EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN LAPS-HEURISTIK DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PADA MATERI PROGRAM LINEAR SISWA KELAS XI MIA MAN 2 NGAWI

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

BINTI KHOLIFATUL NURJANAH
NIM: 1708056026

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2021

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN LAPS-HEURISTIK DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PADA MATERI PROGRAM LINEAR SISWA KELAS XI MIA MAN 2 NGAWI

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

BINTI KHOLIFATUL NURJANAH
NIM: 1708056026

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2021

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Binti Kholifatul Nurjanah

NIM : 1708056026

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN LAPS-HEURISTIK DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PADA MATERI PROGRAM LINEAR SISWA KELAS XI MIA MAN 2 NGAWI

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 23 Desember 2021

Pembuat pernyataan

Binti Kholifatul N

NIM: 1708056026

Halaman Pengesahan

KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan, Semarang 50185
Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Laps-Heuristik dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Program Linear Siswa Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi**

Penulis : Binti Kholifatul Nurjanah

NIM : 1708056026

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 29 Desember 2021

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Muji Suwarno, M.Pd.
NIP. 19931009 201903 1 013

Sekretaris Sidang,

Mujiasih, M.Pd
NIP. 19800703 200912 2 003

Penguji Utama I,

Ariska Kurnia R, M.Sc.
NIP. 19890811 201903 2 015

Penguji Utama II,

Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.
NIP. 19801215 200912 1 003

Pembimbing I,

Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 19810720 200312 2 002

Pembimbing II,

Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19890929 201903 2 021

NOTA DINAS

Semarang, 7 Desember 2021

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan , arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Laps-Heuristik dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Program Linear Siswa Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi**

Nama : Binti Kholifatul Nurjanah
NIM : 1708056026
Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untu diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,

Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 198107202003122002

NOTA DINAS

Semarang, 14 Desember 2021

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan , arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	: **Efektivitas Model Pembelajaran Laps-Heuristik dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Program Linear Siswa Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi**
Nama	: Binti Kholifatul Nurjanah
NIM	: 1708056026
Jurusan	: Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,

Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc.
NIP.198909292019032021

ABSTRAK

Judul	:Efektivitas Model Pembelajaran Laps-Heuristik dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Program Linear Siswa Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi
Penulis	: Binti Kholifatul Nurjanah
NIM	: 1708056026

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI MIA di MAN 2 Ngawi khususnya pada materi program linear. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran Laps-Heuristik dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis pada materi program linear siswa kelas XI MIA di MAN 2 Ngawi. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif jenis eksperimen dengan desain *Posttest Only Control Design.* Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* yaitu secara acak diambil satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 1 dan satu kelas sebagai kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 2. Teknik pengumpulan data terdiri dari 3 metode, yaitu metode wawancara, dokumentasi, dan tes. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata posttest kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen sebesar 29,11, dan kelas kontrol sebesar 20,00. Sedangkan rata-rata posttest kemampuan representasi matematis kelas eksperimen sebesar 23,67, dan kelas kontrol sebesar 17,33. Pengujian hipotesis kemampuan pemahaman konsep menggunakan uji t pihak kanan dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 41$ diperoleh $t_{hitung} = 2{,}226$ dan $t_{tabel} = 1{,}682$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa yang memperoleh model

pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Uji hipotesis kemampuan representasi matematis juga menggunakan uji t pihak kanan dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 41$ diperoleh $t_{hitung} = 2{,}515$ dan $t_{tabel} = 1{,}682$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran laps-Heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep dan juga efektif terhadap kemampuan representasi siswa kelas XI MIA di MAN 2 Ngawi pada materi Program Linear.

Kata Kunci: *Logan Avenue Problem Solving – Heuristic* (Laps-Heuristic), Pendekatan Kontekstual, Kemampuan Pemahaman Konsep, Kemampuan Representasi Matematis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti.

Skripsi berjudul: "**Efektivitas Model Pembelajaran Laps-Heuristik dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Program Linear Siswa Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi**" ini disusun guna memenuhi tugas akhir dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat dukungan baik materi maupun materil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. H. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Yulia Romadiastri, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Emy Siswanah, M.Sc., selaku Wali Dosen penulis.
5. Lulu Choirun Nisa, S.Si, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak arahan, bantuan, nasihat, dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi.
6. Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak arahan, bantuan, nasihat, dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi.
7. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberi dan membekali ilmu pengetahuan.
8. Pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
9. Drs. Sugeng Wiyono, selaku Kepala Sekolah MAN 2 Ngawi yang telah berkenan mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
10. Dwi Murtiningsih, S.Pd., selaku Guru Matematika Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi yang telah mengarahkan dan membimbing penulis ketika melaksanakan penelitian.
11. Siswa kelas XI MIA serta siswa kelas XII MIA MAN 2 Ngawi yang telah membantu penulis selama penelitian.
12. Kedua orangtua tersayang, Bapak Ahmad Sodik dan Ibu Siti Fatimah, yang senantiasa memberikan doa, dukungan,

semangat, dan kasih sayang yang tulus, serta pengorbanan yang sebesar-besarnya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

13. Kakak tercinta, Mustofa dan Dewi Susanti serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, dan doa kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
14. Teman-teman Pendidikan Matematika A angkatan 2017 yang telah banyak membantu dan menyemangati penulis.
15. Sahabat dan teman seperjuangan penulis, Nisa, Yeyen, Iin, Gita, Mbak Iza, Efa, Maf'ula, dan Mbak Yulia yang senantiasa saling menyemangati, saling berbagi, dan memberikan doa serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
16. Keluarga Kost Al-Fajr yang senantiasa saling menyemangati, memberikan doa dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
17. Teman-teman PPL di SMK N 7 Semarang tahun 2020 dan juga teman-teman Kelompok 01 KKN MIT DR ke-11 yang senantiasa saling menyemangati, memberikan doa dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
18. Teman-teman lainnya serta pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat memberikan apapun kepada mereka semua melainkan hanya untaian terima kasih. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Semarang, 23 Desember 2021
Penulis

Binti Kholifatul Nurjanah
NIM. 1708056026

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Pernyataan Keaslian Naskah ii
Pengesahan iii
Nota Dinas iv
Abstrak vi
Kata Pengantar viii
Daftar Isi xii
Daftar Lampiran xv
Daftar Tabel xxiii
Daftar Gambar xxviii

BAB I: PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 7
C. Pembatasan Masalah 8
D. Rumusan Masalah 8
E. Tujuan Penelitian 9
F. Manfaat Penelitian 9

BAB II: LANDASAN PUSTAKA
A. Kajian Teori 11
1. Belajar 11
2. Pembelajaran 14
3. Efektivitas Pembelajaran 15

4. Pendekatan Kontekstual 17
5. Teori-Teori Belajar 19
6. Kemampuan Pemahaman Konsep 24
7. Kemampuan Representasi Matematis 26
8. Model Pembelajaran LAPS-Heuristik 30
9. Program Linear 35
B. Kajian Pustaka 42
C. Kerangka Berpikir Teoritis 46
D. Rumusan Hipotesis 52

BAB III: METODE PENELITIAN
A. Jenis dan Desain Penelitian 53
B. Tempat dan Waktu Penelitian 55
C. Populasi dan Sampel Penelitian 55
D. Variabel Penelitian 56
E. Teknik Pengumpulan Data 57
F. Teknik Analisis Data 64

BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA
A. Deskripsi Data 79
B. Analisis Data 80
1. Analisis Uji Coba Instumen 80
2. Analisis Data Tahap Awal 117
a. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep 118
b. Analisis Kemampuan Representasi Matematis 123
3. Analisis Data Tahap Akhir 128

a. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep 128
b. Analisis Kemampuan Representasi Matematis 135
C. Pembahasan Hasil Penelitian 141
D. Keterbatasan Penelitian 149

BAB V: PENUTUP
A. Kesimpulan 151
B. Saran 153
C. Penutup 154

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Judul
Lampiran	1	Profil Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi
Lampiran	2	Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Pretest
Lampiran	3	Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Posttest
Lampiran	4	Kisi-Kisi Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	5	Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	6	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	7	Analisis Uji Validitas Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 1
Lampiran	8	Analisis Uji Validitas Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 2
Lampiran	9	Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	10	Analisis Reliabilitas Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	11	Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	12	Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	13	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran	14	Analisis Daya Beda Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	15	Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	16	Kisi-Kisi Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	17	Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	18	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	19	Analisis Uji Validitas Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis Tahap 1
Lampiran	20	Analisis Uji Validitas Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis Tahap 2
Lampiran	21	Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	22	Analisis Reliabilitas Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	23	Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	24	Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran	25	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	26	Analisis Daya Beda Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	27	Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	28	Kisi-Kisi Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	29	Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	30	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	31	Analisis Uji Validitas Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 1
Lampiran	32	Analisis Uji Validitas Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 2
Lampiran	33	Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	34	Analisis Reliabilitas Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	35	Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	36	Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran 37 Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran 38 Analisis Daya Beda Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran 39 Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran 40 Kisi-Kisi Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran 41 Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran 42 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran 43 Analisis Uji Validitas Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Tahap 1

Lampiran 44 Analisis Uji Validitas Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Tahap 2

Lampiran 45 Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran 46 Analisis Reliabilitas Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran 47 Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran	48	Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	49	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	50	Analisis Daya Beda Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	51	Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	52	Kisi-Kisi Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	53	Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	54	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	55	Kisi-Kisi Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	56	Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	57	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	58	Kisi-Kisi Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	59	Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran	60	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	61	Kisi-Kisi Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	62	Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	63	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	64	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen
Lampiran	65	Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol
Lampiran	66	Daftar Nilai Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen
Lampiran	67	Daftar Nilai Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol
Lampiran	68	Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen
Lampiran	69	Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol
Lampiran	70	Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Sampel
Lampiran	71	Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Sampel
Lampiran	72	Daftar Nilai Pretest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen
Lampiran	73	Daftar Nilai Pretest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol

Lampiran	74	Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen
Lampiran	75	Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol
Lampiran	76	Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis Kelas Sampel
Lampiran	77	Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis Kelas Sampel
Lampiran	78	RPP Kelas Eksperimen
Lampiran	79	RPP Kelas Kontrol
Lampiran	80	Daftar Nilai Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen
Lampiran	81	Daftar Nilai Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol
Lampiran	82	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep
Lampiran	83	Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen
Lampiran	84	Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol
Lampiran	85	Uji Homogenitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Sampel
Lampiran	86	Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Sampel
Lampiran	87	Daftar Nilai Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen

Lampiran	88	Daftar Nilai Simbolik, Visual, dan Verbal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen
Lampiran	89	Daftar Nilai Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol
Lampiran	90	Daftar Nilai Simbolik, Visual, dan Verbal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol
Lampiran	91	Indikator Kemampuan Representasi Matematis
Lampiran	92	Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen
Lampiran	93	Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol
Lampiran	94	Uji Homogenitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Sampel
Lampiran	95	Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis Kelas Sampel
Lampiran	96	Surat Izin Riset
Lampiran	97	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
Lampiran	98	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran	99	Surat Uji Laboratorium Matematika
Lampiran	100	Contoh Hasil Jawaban Siswa
Lampiran	101	Dokumentasi Penelitian
Lampiran	102	Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

Tabel		Judul	Halaman
Tabel	2.1	Tahap-Tahap Perkembangan Kognitif Piaget	19
Tabel	2.2	Indikator Representasi Matematis	29
Tabel	2.3	Langkah-Langkah Model Pembelajaran Laps-Heuristik	31
Tabel	2.4	Kompetensi Dasar dan Indikator Program Linear	35
Tabel	2.5	Indikator Program Linear yang Digunakan pada Penelitian	37
Tabel	3.1	Desain Eksperimen Pendekatan *Posttest Only Control Design*	53
Tabel	4.1	Hasil Uji Validitas Tahap 1 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	81
Tabel	4.2	Hasil Uji Validitas Tahap 2 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	82
Tabel	4.3	Presentase Hasil Uji Validitas Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	83
Tabel	4.4	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	85

Tabel	4.5	Presentase Tingkat Kesukaran Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	86
Tabel	4.6	Hasil Analisis Daya Beda Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	87
Tabel	4.7	Presentase Daya Beda Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	87
Tabel	4.8	Hasil Akhir Analisis Instrumen Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	89
Tabel	4.9	Hasil Uji Validitas Tahap 1 Pretest Kemampuan Representasi Matematis	91
Tabel	4.10	Hasil Uji Validitas Tahap 2 Pretest Kemampuan Representasi Matematis	92
Tabel	4.11	Presentase Hasil Uji Validitas Pretest Kemampuan Representasi Matematis	92
Tabel	4.12	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Pretest Kemampuan Representasi Matematis	94
Tabel	4.13	Presentase Tingkat Kesukaran Pretest Kemampuan Representasi Matematis	95
Tabel	4.14	Hasil Analisis Daya Beda Pretest Kemampuan Representasi Matematis	96

Tabel	4.15	Presentase Daya Beda Pretest Kemampuan Representasi Matematis	97
Tabel	4.16	Hasil Akhir Analisis Instrumen Pretest Kemampuan Representasi Matematis	98
Tabel	4.17	Hasil Uji Validitas Tahap 1 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	100
Tabel	4.18	Hasil Uji Validitas Tahap 2 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	101
Tabel	4.19	Presentase Hasil Uji Validitas Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	101
Tabel	4.20	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	103
Tabel	4.21	Presentase Tingkat Kesukaran Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	104
Tabel	4.22	Hasil Analisis Daya Beda Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	105
Tabel	4.23	Presentase Daya Beda Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	106
Tabel	4.24	Hasil Akhir Analisis Instrumen Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	107

Tabel	4.25	Hasil Uji Validitas Tahap 1 Posttest Kemampuan Representasi Matematis	109
Tabel	4.26	Hasil Uji Validitas Tahap 2 Posttest Kemampuan Representasi Matematis	110
Tabel	4.27	Presentase Hasil Uji Validitas Posttest Kemampuan Representasi Matematis	111
Tabel	4.28	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Posttest Kemampuan Representasi Matematis	113
Tabel	4.29	Presentase Tingkat Kesukaran Posttest Kemampuan Representasi Matematis	113
Tabel	4.30	Hasil Analisis Daya Beda Posttest Kemampuan Representasi Matematis	115
Tabel	4.31	Presentase Daya Beda Posttest Kemampuan Representasi Matematis	115
Tabel	4.32	Hasil Akhir Analisis Instrumen Posttest Kemampuan Representasi Matematis	116
Tabel	4.33	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep	119
Tabel	4.34	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep	120

Tabel	4.35	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep	122
Tabel	4.36	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis	124
Tabel	4.37	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis	126
Tabel	4.38	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis	127
Tabel	4.39	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep	130
Tabel	4.40	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep	132
Tabel	4.41	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep	134
Tabel	4.42	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis	136
Tabel	4.43	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis	138
Tabel	4.44	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir 51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini proses pembelajaran matematika masih berfokus pada penyampaian materi oleh guru dengan minimnya peran serta dari siswa. Menurut Al-Ghazali proses pembelajaran merupakan aktivitas yang bertujuan untuk menemukan ilmu pengetahuan sehingga menghasilkan perubahan-perubahan pada perilaku. Seorang guru memberikan ilmu yang dimiliki kepada muridnya, sedangkan murid menggali ilmu yang dimiliki guru agar mendapat pengetahuan. Maka dari itu, sangat penting peran aktif siswa dalam pembelajaran untuk bisa menggali ilmu dari apa yang disampaikan oleh guru (Baharuddin & Wahyuni, 2015).

Kemampuan pemahaman konsep sangat penting pada kegiatan belajar-mengajar, dimana Kemampuan tersebut termasuk landasan penting untuk berpikir dalam menyelesaikan masalah, baik permasalahan dalam matematika ataupun masalah yang ada di kehidupan nyata. Untuk menentukan keberhasilan siswa dalam penguasaan materi pelajaran berikutnya juga bisa dilihat dari kemampuan pemahaman konsep ini. Selain itu, kemampuan

ini juga dapat mendukung kemampuan matematik yang lain, yaitu kemampuan komunikasi matematis, kemampuan penalaran matematis, kemampuan koneksi matematis, kemampuan representasi matematis, dan kemampuan dalam pemecahan masalah *(Problem Solving)*. (Ningsih, 2017).

Kemampuan pemahaman konsep juga merupakan salah satu kemampuan yang ditekankan dalam Islam untuk memahami segala pengetahuan dan ciptaan Allah SWT, hal ini telah tercantum dalam Q.S. Al-Ghasyiyah ayat 17-20 yang berbunyi:

أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ {17} وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ {18}وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ {19}
وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ {20}

Artinya : *"Tidaklah mereka perhatikan unta, bagaimana ia diciptakan?{17} Dan langit, bagaimana ia ditinggikan?{18} Dan gunung-gunung, bagaimana ditegakkan?{19} Dan bumi, bagaimana dihamparkan?{20}."*

Ayat di atas berisi tentang perintah kepada manusia untuk selalu berpikir dan memahami segala sesuatu yang ada di bumi ini sebagai pelajaran bagi manusia yang berakal.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) menyatakan bahwa pada proses pembelajaran matematika, penting bagi guru untuk memperhatikan standar kompetensi utama yang terdiri dari lima kemampuan, diantaranya kemampuan komunikasi, kemampuan penalaran, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan koneksi, dan juga representasi (Edi et al., 2013). Bosse juga memaparkan bahwa "*The translation ability inter representation of graphs, tables, symbolic and verbal is essential in understanding and communicating on mathematical concepts*" yang berarti bahwa kelancaran dalam penerjemahan representasi grafik, tabel, simbol dan verbal adalah penting dalam memahami dan berkomunikasi pada konsep-konsep matematika (Rahmawati et al., 2017). Menurut McCoy, Baker and Little menyatakan bahwa *"is the best way to help students in math understand through representation is encouraging them to find or make a representation as a thinking tool in communicating mathematical ideas"* yang berarti cara yang terbaik dalam membantu siswa untuk memahami konsep matematika adalah melalui representasi, dimana representasi tersebut mendorong siswa untuk menemukan atau membuat sebuah penerjemahan yang digunakan sebagai alat berpikir dan alat untuk mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika (Edi et al., 2013). Berdasarkan pemaparan para ahli tersebut,

maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan representasi matematis sangat penting untuk mengetahui kelancaran siswa dalam menerjemahkan pemahaman siswa ke dalam bahasa matematika seperti simbol, grafik, tabel, dan verbal sebagai bentuk pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika.

Pernyataan-pernyataan di atas menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis sangat berguna dalam dunia pendidikan maupun dunia nyata. Dalam dunia pendidikan, tingkat kemampuan pemahaman konsep siswa terhadap suatu materi pelajaran dapat diukur dengan melihat kemampuan representasi matematis. Ketika kemampuan representasi matematis siswa kurang baik, maka akan mempengaruhi hasil belajar siswa dan berarti menunjukkan kurangnya tingkat keberhasilan pendidik dalam menanamkan konsep terhadap siswa. Seperti halnya yang terjadi di MAN 2 Ngawi.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa MAN 2 Ngawi diperoleh fakta bahwa kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis siswa masih kurang baik, khususnya pada materi Program Linear. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan siswa bahwa ketika mengerjakan soal, siswa hanya mengacu pada rumus yang

diberikan oleh guru bukan dari hasil pemahaman siswa terhadap sebuah soal, sehingga ketika dipertemuan selanjutnya diberi soal kuis tentang materi di pertemuan sebelumnya siswa tidak mengingat cara untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal itulah yang menunjukkan bahwa siswa belum bisa memahami konsep suatu materi untuk menyelesaikan masalah. Hal itu terjadi dikarenakan proses belajar-mengajar matematika di MAN 2 Ngawi masih menerapkan model pembelajaran konvensional. Hal itulah yang menyebabkan siswa hanya mengacu pada rumus yang diberikan oleh guru ketika menyelesaikan masalah, bukan dari pemahaman konsep yang didapat siswa ketika memahami materi yang diberikan guru. Selain itu, Program Linear merupakan materi yang kaitannya erat dengan kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pendekatan kontekstual dalam proses pembelajaran matematika supaya siswa bisa terbantu untuk memahami permasalahan-permasalahan yang kaitannya erat dengan kehidupan siswa, sehingga mereka mampu menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Berdasar pada uraian di atas, maka diperlukan sebuah model pembelajaran yang efektif untuk diterapkan pada proses kegiatan pembelajaran di MAN 2 Ngawi supaya mampu membantu siswa untuk memiliki kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan

representasi matematis yang lebih baik dari sebelumnya, khususnya materi Program Linear.

Peneliti menganggap bahwa salah satu model pembelajaran yang efektif untuk memberikan hasil optimal bagi kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis siswa kelas XI MIA di MAN 2 Ngawi adalah model pembelajaran LAPS-Heuristik. LAPS (*Logan Avenue Problem Solving*) itu sendiri dapat diartikan sebagai rangkaian dari pertanyaan yang bersifat tuntunan untuk menemukan solusi suatu masalah. Rangkaian pertanyaan tersebut dapat berupa kata tanya yaitu apa masalahnya, apakah solusinya, apakah ada alternatif, apakah manfaatnya, dan sebaiknya bagaimana cara mengerjakannya (Shoimin, 2014). Sedangkan menurut Nurdin *heuristic* merupakan suatu penuntunan yang berbentuk pertanyaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. *Heuristic juga* digunakan untuk mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah dan menemukan solusi dari suatu permasalahan yang disajikan (Shoimin, 2014).

Berdasar pada latar belakang tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian mengenai efektivitas model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemahaman konsep dan juga

kemampuan representasi matematis pada materi program linear siswa kelas XI MIA MAN 2 Ngawi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan pada latar belakang di atas, maka dapat disajikan idetifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa kesulitan untuk menerjemahkan soal cerita tentang permasalahan sehari-hari ke dalam model matematika, hal tersebut dikarenakan proses pembelajaran tidak dikaitkan dengan permasalahan kontekstual yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan hanya mengacu pada rumus-rumus yang diberikan.
2. Siswa kesulitan untuk menyelesaikan soal kuis yang diberikan di pertemuan selanjutnya untuk mereview kembali materi terkait program linear, yang berarti menunjukkan bahwa siswa belum memahami materi program linear dengan baik sehingga tidak mengetahui konsep mana yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut tanpa melihat rumus. Hal itu dikarenakan proses pembelajaran berpusat pada guru dengan hanya memberikan rumus tanpa menjelaskan konsep materi.
3. Peran siswa pasif dalam proses pembelajaran karena hanya berpusat pada guru, sehingga siswa cenderung

merasa bosan, jenuh, dan kurang antusias dalam proses pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan pokok dari masalah yang ada, sehingga penelitian lebih tertuju dan lebih memudahkan pembahasan agar tujuan penelitian tercapai. Pembatasan masalah yang dimaksud adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada kelas XI MIA di MAN 2 Ngawi.
2. Penelitian dilakukan terbatas hanya pada materi program linear.
3. Pengujian efektivitas pembelajaran pada penelitian ini hanya pada variabel kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis.

D. Rumusan Masalah

Berdasar pada latar belakang tersebut maka permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi?
2. Apakah model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan

representasi matematis siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasar pada rumusan masalah penelitian yang telah dipaparkan, maka penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi.
2. Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, yaitu:

1. Bagi Guru
   a. Menambah pengetahuan mengenai model pembelajaran yang efektif untuk kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis di MAN 2 Ngawi.
   b. Untuk bahan pertimbangan dalam memilih model yang cocok untuk diterapkan pada materi Program Linear.
2. Bagi Siswa

a. Untuk mempermudah siswa dalam mengingat konsep untuk merepresentasikan pemahamannya terhadap suatu masalah terkait materi Program Linear.
b. Untuk mempermudah siswa dalam mengaitkan pembelajaran matematika khususnya materi Program Linear dengan permasalahan dalam kehidupan nyata.

3. Bagi Peneliti
   a. Memperoleh pengalaman dalam melakukan penelitian terhadap suatu masalah sehingga mampu menemukan solusi dari permasalahan tersebut.
   b. Memperoleh pengalaman mengajar serta mampu mengondisikan kelas sehingga dapat diterapkan ketika nanti menjadi pendidik.
4. Bagi Sekolah
   a. Untuk bahan pertimbangan dalam memperbaiki kualitas proses pembelajaran khususnya pada materi Program Linear.
   b. Memberi gambaran kepada sekolah mengenai proses belajar-mengajar matematika pada materi Program Linear dengan model LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Belajar

a. Pengertian Belajar

Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia, belajar memiliki arti etimologis "berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu". Menurut terminologis pengertian belajar banyak dikemukakan oleh para ahli. Menurut Morgan dan kawan-kawan, belajar merupakan perubahan tingkah laku, dimana perubahan tersebut relatif tetap yang terjadi sebagai hasil latihan atau pengalaman. Gredler (2011) menyatakan dalam bukunya yaitu *Learning and Instruction: Teori dan Aplikasi* bahwa belajar merupakan proses yang kompleks,. Gedler juga menyatakan bahwa belajar merupakan sebuah proses multifungsi yang sering dianggap biasa saja oleh individu, sehingga mereka mendapat kesulitan saat menghadapi tugas yang kompleks. Para ahli pendidikan juga mengemukakan bahwa belajar merupakan proses dimana manusia berubah kearah tujuan yang lebih baik lagi dan juga bermanfaat untuk

dirinya sendiri ataupun orang lain (Baharuddin & Wahyuni, 2015).

Berdasar pada pengertian-pengertian yang telah disebutkan, maka bisa ditarik kesimpulan yaitu belajar termasuk proses memperoleh ilmu pengetahuan atau kepandaian sebagai proses perubahan perilaku menuju arah yang lebih baik lagi dan juga memiliki manfaat untuk dirinya sendiri ataupun orang lain.

b. Ciri-Ciri Belajar

Ciri-ciri belajar adalah sebagai berikut (Baharuddin & Wahyuni, 2015):

1) Perubahan perilaku *(change behaviour)* merupakan salah satu tanda dari belajar. Hal ini berarti, hasil belajar hanya bisa diamati berdasarkan perilaku yang ditandai dengan adanya perubahan, mulai dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak terampil menjadi terampil. Kita tidak akan bisa mengetahui ada tidaknya suatu hasil belajar tanpa mengamati perilakunya.
2) Perubahan perilaku yang *relative permanent,* yang berarti perubahan perilaku yang disebabkan oleh belajar selama waktu tertentu akan tetap dan tidak akan berubah-ubah.

3) Adanya perubahan perilaku tidak bisa segera teramati saat proses belajar sedang berlangsung. Perubahan perilaku tersebut bersifat potensial.
4) Perubahan tingkah laku merupakan hasil dari latihan atau pengalaman. Hal tersebut dapat memberi penguatan, dimana sesuatu yang memperkuat itu akan memberi semangat atau motivasi untuk mengubah perilaku.

c. Prinsip-Prinsip Belajar

Dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, seorang pendidik perlu memperhatikan beberapa prinsip belajar berikut ini (Baharuddin & Wahyuni, 2015):

1) Apapun yang dipelajari, siswalah yang harus belajar, bukan orang lain. Oleh karena itu, merekalah yang harus pertindak aktif.
2) Setiap siswa belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya.
3) Belajar akan dilakukan dengan baik oleh siswa jika mendapat penguatan langsung untuk setiap langkah yang dilakukan selama kegiatan belajar.
4) Proses belajar akan lebih berarti jika siswa memiliki penguasaan yang sempurna dari setiap langkah yang dilakukan.

5) Jika siswa diberi tanggung jawab dan kepercayaan penuh atas belajarnya, maka motivasi belajar siswa akan lebih meningkat.

2. Pembelajaran

Secara harfiah pembelajaran berarti proses belajar. Pembelajaran diartikan sebagai proses penambahan pengetahuan dan juga wawasan melalui suatu rangkaian aktivitas yang dengan sadar dilakukan oleh seseorang yang mengakibatkan terjadinya perubahan yang bersifat positif dalam dirinya, sehingga akan didapat keterampilan, kecakapan, dan pengetahuan baru pada tahap akhir (Saefuddin & Berdiati, 2014). Winkel menyatakan bahwa pembelajaran adalah serangkaian tidakan yang disusun untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian eksternal yang memiliki peran terhadap rangkaian kejadian-kejadian internal yang berlangsung di dalam siswa (Saefuddin & Berdiati, 2014).

Sebaiknya tujuan pembelajaran berorientasi pada pengembangan kehidupan intelektual siswa agar suatu saat menjadi orang dewasa yang mempunyai kemampuan berpikir seperti yang diharapkan dari orang dewasa secara ideal, seperti mampu berpikir logis, objektif, kritis, sitesis, sistematis analitis, integratif, dan juga inovatif. Permendikbud RI Nomor 65 Tahun 2013 mengenai

Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah juga menyatakan bahwa pada satuan pendidikan, proses pembelajaran diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan peekembangan fisik serta psikologis peserta didik (Saefuddin & Berdiati, 2014).

3. Efektivitas pembelajaran

Menurut Sadiman keefektifan pembelajaran merupakan sebuah hasil guna yang didapat setelah dilakukan kegiatan pembelajaran. Tim Pembina Mata Kuliah Didaktik Metodik Kurikulum IKIP Surabaya juga mengatakan bahwa efisiensi dan keefektifan mengajar dalam proses interaksi belajar yang baik yaitu segala daya upaya guru dalam membantu siswa supaya mampu belajar dengan baik. Pemberian tes bisa dilakukan untuk mengetahui keefektifan mengajar, karena hasil tes bisa digunakan untuk mengevaluasi berbagai aspek dalam proses pengajaran (Al Tabany, 2014).

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran yaitu sebuah hasil guna yang diperoleh dari suatu proses pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik yang bisa

diukur dengan mengevaluasi hasil dari proses pembelajaran tersebut dengan memberikan tes kepada siswa.

Menurut Soemosasmito, suatu pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi persyaratan utama keefektifan pengajaran yaitu sebagai berikut (Al Tabany, 2014) :

a. Presentasi waktu belajar siswa yang tinggi dicurahkan terhadap kegiatan belajar mengajar (KBM);
b. Rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi di antara siswa;
c. Ketetapan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan siswa (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan; dan
d. Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif, mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir (b), tanpa mengabaikan butir (d).

Salah satu dari persyaratan utama untuk menciptakan pembelajaran yang efektif adalah keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, dibutuhkan model pembelajaran yang bisa menuntun siswa agar dapat berperan secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga siswa dapat mengkonstruksikan pemahamannya dengan baik. Model pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila setelah

model pembelajaran itu digunakan bisa memberi hasil yang optimal pada setiap aspek yang akan diukur.

Adapun efektivitas pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu diterapkannya model pembelajaran Laps-Heuristik dengan pendekatan kontekstual yang diterapkan pada kegiatan belajar-mengajar bisa memberi hasil yang baik terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis pada materi program linear. Dengan kriteria rata-rata posttest kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis dari siswa yang diberikan model pembelajaran Laps-Heuristik dengan pendekatan konstekstual lebih baik daripada yang diberikan model pembelajaran konvensional dan terdapat perbedaan yang signifikan.

4. Pendekatan Kontekstual

Pembelajaran kontekstual dapat diartikan sebagai pembelajaran yang terjadi dalam hubungan yang erat dengan pengalaman sesungguhnya. Selain itu, pembelajaran konteksual juga dapat dikatakan sebagai konsep belajar yang bisa membantu guru untuk digunakan dalam menghubungkan antara materi yang disampaikan dengan situasi dalam kehidupan nyata, serta bisa memotivasi siswa untuk menciptakan hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan

pengaplikasiannya pada kehidupan nyata (Al Tabany, 2014).

Pendekatan kontekstual merupakan pendekatan pembelajaran dimana pendekatan ini mengakui dan juga menunjukkan kondisi yang alami dari pengetahuan. Pendekatan ini mengasumsikan dimana secara alami pikiran mencari konteks makna yang sesuai dengan situasi yang nyata dari lingkungan seseorang, yang bisa terjadi melalui pencarian hubungan yang masuk akal serta bermanfaat. Dasar-dasar pengetahuan yang mendalam akan dihasilkan dari pemaduan antara materi pelajaran dengan konteks keseharian siswa dalam pembelajaran kontekstual, dimana siswa kaya akan pemahaman masalah dancara untuk menyelesaikannya (Al Tabany, 2014).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan diatas, jelas bahwa pembelajaran kontekstual bisa dimanfaatkan untuk menciptakan kelas dimana siswa akan menjadi peserta yang aktif dan bukan hanya pengamat pasif, serta akan bertanggung jawab pada belajarnya. Penerapan pendekatan ini pada proses pembelajaran sangat membantu guru dalam menghubungkan antaar materi pelajaran dengan situasi kehidupan nyata, serta mendorong siswa dalam membuat hubungan antara

pengetahuan yang dimiliki dan pengaplikasiannya dengan kehidupan mereka (Al Tabany, 2014).

5. Teori-Teori Belajar

a. Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget

Teori perkembangan Piaget mewakili kontruktivisme, yang memandang bahwa perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman dan interaksi mereka. Piaget menyatakan bahwa setiap individu pada saat tumbuh mulai dari bayi yang baru dilahirkan sampai menginjak usia dewasa mengalami empat tingkat perkembangan kognitif (Al Tabany, 2014). Tingkat perkembangan kognitif tersebut bisa dilihat pada Tabel 2.1. berikut:

Tabel 2.1. Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget

Tahap	Perkiraan Usia	Kemampuan-kemampuan Utama
Sensorimotor	0-2 tahun	Terbentuknya konsep "kepermanenan objek" dan kemajuan gradual dari perilaku refleksi ke perilaku yang mengarah pada tujuan.

Pra-operasional	2-7 tahun	Perkembangan kemampuan menggunakan simbol untuk menyatakan objek-objek dunia. Pemikiran masih egosentris dan sentrasi.
Operasi konkret	7-11 tahun	Perbaikan dalam kemampuan untuk berpikir secara logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi yang dapat-balik. Pemikiran tidak lagi sentrasi tetapi desentrasi, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegoisentrisan.
Operasi formal	11 tahun - dewasa	Pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis.

(Al Tabany, 2014)

Menurut Piaget (Dalam Slavin, 1994:145) sebagian besar perkembangan kognitif bergantung kepada seberapa jauh anak aktif memanipulasi dan

aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Implikasi penting dalam model pembelajaran dari teori Piaget dapat dijelaskan seperti dibawah ini (Al Tabany, 2014).

1) Perhatian dipusatkan pada berpikir atau proses mental anak, tidak hanya sekedar hasilnya. Guru harus memahami proses yang digunakan anak sehingga sampai pada jawaban tersebut, di samping kebenaran dari jawaban siswa.
2) Peranan pelik dari inisiatif anak dan juga keterlibatan aktif dalam pembelajaran harus diperhatikan. Dalam kelas Piaget, penyajian pengetahuan jadi (*ready-made)* tidak mendapat penekanan, akan tetapi anak didorong untuk menemukan sendiri pengetahuan itu melalui interaksi spontan dengan lingkungannya.
3) Memaklumi adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan. Teori Piaget mengasumsikan bahwa seluruh siswa tumbuh melewati urutan perkembangan yang sama, namun pertumbuhan itu berlangsung pada kecepatan yang berbeda. Oleh karena itu, guru bisa melakukan upaya untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk kelompok kecil daripada kelas utuh.

Dalam proses pembelajaran implikasinya adalah pada saat guru memperkenalkan informasi yang melibatkan

siswa untuk menggunakan konsep, dan memberikan waktu yang cukup untuk bisa menemukan ide-ide dengan menggunakan pola berpikir formal. Teori ini bersesuaian dengan penelitian ini, sebab dalam penelitian ini ditekankan pada proses pembelajaran yang menanamkan pemahaman konsep pada siswa dengan menggunakan model pembelajaran Laps-Heuristik yang bersifat menuntun siswa dalam menemukan konsep terkait permasalahan atau materi yang disajikan. Permasalahan yang disajikan juga menekankan pada pendekatan kontekstual atau permasalahan nyata yang dekat dengan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-harinya agar siswa juga lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru.

b. Teori Kontruktivisme Vygotsky

Salah satu konsep dasar pendekatan konstruktivisme dalam belajar menurut Vigotsky adalah adanya interaksi sosial antara individu dengan lingkungannya. Saat seseorang mendapat stimulus dari lingkungannya, ia akan menggunakan alat indranya untuk menangkap atau menyerap stimulus tersebut, kemudian dengan menggunakan saraf otaknya informasi yang telah diterima tersebut diolah. Keterlibatan alat indra dalam menyerap stimulus dan

saraf otak dalam mengelola informasi yang diperoleh tersebut merupakan proses secara fisik-psikologi sebagai elemen dasar dalam belajar (Baharuddin & Wahyuni, 2015).

Vigotsky percaya bahwa belajar dimulai ketika seorang anak berada dalam perkembangan *zone proximal,* yaitu suatu tingkat yang dicapai oleh seorang anak ketika ia melakukan perilaku sosial. Zone ini juga dapat diartikan sebagai seorang anak yang tidak dapat melakukan sesuatu sendiri, tetapi memerlukan bantuan kelompok atau orang dewasa sebagai pembimbing atau guru yang memberikan informasi dan dukungan penting yang dibutuhkan anak untuk menumbuhkan intelektualitasnya. Orang dewasa tersebut akan memberikan perhatian dan bimbingan terhadap apa yang dilakukan, dikatakan, dan dipikirkan oleh anak, sehingga anak dapat mengetahui manakah yang benar dan manakah yang salah. Vigotsky menganggap bahwa interaksi sosial dan bantuan belajar lebih dari sekedar metode mengajar, keduanya merupakan sumber terjadinya proses-proses mental yang lebih tinggi seperti memecahkan masalah, mengarahkan memori dan perhatian, dan berpikir dengan simbol-simbol (Baharuddin & Wahyuni, 2015).

Teori Vigotsky bersesuaian dengan penelitian yang akan dilakukan, dimana dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran Laps-Heuristik yaitu model pembelajaran yang bersifat membimbing atau menuntun siswa untuk menemukan konsep dan menyelesaikan problem yang dihadapi siswa.

6. Kemampuan Pemahaman Konsep

Menurut Hudoyono pemahaman adalah suatu fase yang ada dalam kegiatan belajar. Dalam fase ini siswa pertama kali menerima stimulus yang kemudian masuk kedalam peristiwa belajar dan pada akhirnya informasi (stimulus) tersebut disimpan di dalam memori siswa (Susanto, 2015).

Pemahaman merupakan salah satu dari enam kategori pengelompokan (taksonomi) tujuan pendidikan pada aspek kognitif, taksonomi tersebut adalah Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom mengelompokkan tujuan kognitif ke dalam enam kategori yaitu pengenalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Pemahaman merupakan kemampuan untuk menjelaskan pengetahuan atau informasi yang telah diketahui dengan menggunakan kata-kata sendiri (Susanto, 2015).

Kemampuan pemahaman konsep sangat penting dalam proses pembelajaran, dimana Kemampuan tersebut merupakan landasan penting dalam berpikir

untuk menyelesaikan permasalahan, baik permasalahan matematika ataupun permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari. Kemampuan pemahaman konsep sangat menentukan keberhasilan siswa dalam penguasaan materi pelajaran selanjutnya. Kemampuan tersebut juga dapat mendukung kemampuan matematik yang lain, seperti kemampuan komunikasi matematis, kemampuan penalaran matematis, kemampuan koneksi matematis, kemampuan representasi matematis, dan kemampuan dalam pemecahan masalah *(Problem Solving)* (Ningsih, 2017).

Pemahaman konsep matematis adalah mengerti benar mengenai konsep matematika, dimana peserta didik mampu menerjemahkan, menafsirkan dan menyimpulkan suatu konsep matematika berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri dan bukan sekedar menghapal. Peserta didik juga dapat menemukan dan menjelaskan kaitan antara suatu konsep dengan konsep lainnya, sehingga peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam pembelajaran matematika (Utari et al., 2012).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk memahami betul informasi atau pengetahuan yang diterima dan mampu

menjelaskan atau menerjemahkan pengetahuan tersebut kedalam kata-kata sendiri atau berdasarkan pemahaman sendiri.

Indikator pemahaman konsep matematis peserta didik menurut Depdiknas adalah (Pratiwi, 2016):

1) Menyatakan ulang sebuah konsep.
2) Mengklasifikasikan objek-objek dengan sifat-sifat tertentu yang sesuai dengan konsepnya.
3) Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep.
4) Menyajikan suatu konsep dengan bentuk representasi matematis.
5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.
6) Menggunakan, memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.
7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

7. Kemampuan Representasi Matematis

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran matematika di sekolah, penting bagi pendidik untuk memperhatikan standar kompetensi utama yang terdiri dari lima kemampuan, yaitu kemampuan komunikasi (*Communication*), kemampuan pemecahan masalah

(*Problem Solving*), kemampuan penalaran (*Reasoning*), kemampuan koneksi (*Connection*), dan representasi (*Representation*) (Edi et al., 2013).

Bal menyatakan bahwa "*Representation as one of the mathematical process standards indicates that representation is an important process that the representation in learning to develop and optimize students' thinking skills, which is a process of construction and abstraction of mathematical knowledge. To think mathematically and communicate the mathematical ideas, it needs to represent in various forms of representations such as verbal representation, images, numeric, symbols, algebra, tables and graphs. The use of various types of representation and translation between representations is very important in expressing mathematical ideas*" yang berarti bahwa Representasi sebagai salah satu standar proses matematika menunjukkan bahwa representasi adalah proses penting dalam belajar untuk mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuan berpikir siswa, yang merupakan proses konstruksi dan abstraksi pengetahuan matematika. Untuk berpikir secara matematis dan mengkomunikasikan gagasan matematikanya, perlu diwakilkan dalam berbagai bentuk representasi seperti representasi lisan, gambar, numerik, simbol, aljabar, tabel, dan grafik. Penggunaan variasi jenis

representasi dan penerjemahan antar representasi sangat penting dalam menyingkat gagasan matematika (Rahmawati et al., 2017).

Bosse juga memaparkan bahwa "*The translation ability inter representation of graphs, tables, symbolic and verbal is essential in understanding and communicating on mathematical concepts*" yang berarti bahwa kelancaran dalam penerjemahan representasi grafik, tabel, simbol dan verbal adalah penting dalam memahami dan berkomunikasi pada konsep-konsep matematika (Rahmawati et al., 2017).

McCoy, Baker and Little menyatakan bahwa *"is the best way to help students in math understand through representation is encouraging them to find or make a representation as a thinking tool in communicating mathematical ideas"* yang berarti cara yang terbaik untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika adalah dengan representasi, dimana representasi tersebut mendorong mereka untuk menemukan atau membuat sebuah penerjemahan yang digunakan sebagai alat berpikir dan mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika (Edi et al., 2013).

Dari pengertian-pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis adalah kemampuan dasar yang dimiliki oleh siswa untuk

menerjemahkan permasalahan-permasalahan matematika ke dalam bentuk grafik, tabel, simbol dan verbal yang digunakan sebagai cara untuk memahami dan berkomunikasi pada konsep-konsep matematika.

Beberapa indikator kemampuan representasi yang dikembangkan pada penelitian ini disajikan dalam tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2. Indikator Representasi

No.	Representasi	Bentuk-bentuk Operasional
1.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	a. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel. b. Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah. c. Membuat gambar pola-pola geometri d. Memperjelas bangun geometri
2.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	a. Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan. b. Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. c. Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.

3.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	a. Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. b. Menulis interpretasi dari suatu representasi. c. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata. d. Menuliskan solusi masalah melalui kalimat secara tertulis.

(Permana & Surya, 2017)

8. Model Pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS)-Heuristik

a. Pengertian Model Pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS)-Heuristik

Model pembelajaran LAPS (*Logan Avenue Problem Solving*) dapat diartikan sebagai rangkaian pertanyaan yang bersifat menuntun dalam menemukan solusi masalah. Rangkaian pertanyaan tersebut dapat berupa kata tanya apa masalahnya, apakah solusinya, adakah alternatif, apakah bermanfaat, dan bagaimana sebaiknya mengerjakannya (Shoimin, 2014). Sedangkan menurut Nurdin *heuristic* merupakan suatu penuntunan yang berbentuk pertanyaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. *Heuristic juga* digunakan untuk mengarahkan siswa dalam pemecahan masalah

untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan yang diberikan (Shoimin, 2014).

b. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Logan Avenue problem Solving* (LAPS)-Heuristik

Terdapat empat langkah yang harus dilakukan dalam model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving*, yaitu (Shoimin, 2014):

1) Memahami masalah
2) Merencanakan pemecahan masalahnya
3) Menyelesaikan masalah sesuai dengan langkah kedua
4) Memeriksa kembali hasil yang diperoleh *(looking back)*

Empat langkah di atas dapat dijabarkan seperti pada tabel 2.3 berikut ini (Ridha, 2014):

Tabel 2.3. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Laps-Heuristik

FASE		**KEGIATAN GURU**
Fase 1	Memahami masalah	1. Guru menyajikan suatu permasalahan kepada siswa. 2. Guru membimbing siswa dalam memperoleh informasi yang diketahui dan informasi yang

		ditanyakan, dengan cara memberi beberapa pertanyaan yang mengarahkan pada penggalian informasi.
Fase 2	Merencanakan penyelesaian masalah	1. Guru membimbing siswa dalam menyusun rencana penyelesaian masalah. 2. Guru memotivasi siswa untuk mencari solusi dari permasalahan yang disajikan dengan memberi pertanyaan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
Fase 3	Melaksanakan rencana penyelesaian masalah	1. Guru membimbing dengan memberi pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk melaksanakan penyelesaian masalah dengan menjalankan langkah-langkah penyelesaian masalah yang telah disusun.
Fase 4	Pengecekan ulang hasil yang diperoleh	1. Guru membimbing siswa untuk melakukan pengecekan ulang hasil yang telah diperoleh. 2. Guru memberi pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan

		memberikan penguatan terhadap jawaban siswa.

Dari langkah-langkah model pembelajaran Laps-Heuristik tersebut yang dianggap mampu membantu siswa untuk bisa memiliki kemampuan pemahaman konsep yang bagus adalah pada langkah memahami masalah dan merencanakan penyelesaian masalah. Kedua langkah tersebut dapat melatih siswa untuk memahami dan menentukan rumus atau konsep yang sesuai untuk bisa menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. Dengan begitu siswa akan terlatih untuk memahami konsep berdasarkan permasalahan yang dihadapinya sehingga siswa juga akan mampu merepresentasikan pemahaman tersebut kedalam bahasa matematika yang dapat digunakan pada langkah melaksanakan rencana penyelesaian.

c. Kelebihan Model Pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS)-Heuristik

Model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS)-Heuristik memiliki beberapa kelebihan, yaitu (Shoimin, 2014):

- Dapat menimbulkan motivasi dan keingintahuan siswa untuk bersikap kreatif.

- Selain memiliki pengetahuan dan keterampilan, disyaratkan adanya kemampuan untuk terampil membaca dan membuat pertanyaan yang benar.
- Dapat menimbulkan jawaban yang asli, baru, khas, dan beraneka ragam serta dapat menambah pengetahuan baru.
- Dapat meningkatkan pengaplikasian dari ilmu pengetahuan yang diperoleh.
- Mengajak siswa untuk memiliki prosedur pemecahan masalah, mampu membuat analisis dan sintesis, dan dituntut untuk membuat evaluasi terhadap hasil pemecahannya.
- Merupakan kegiatan yang penting bagi siswa yang melibatkan dirinya, bukan hanya satu bidang studi tapi (bila diperlukan) banyak bidang studi.

d. Kekurangan Model Pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS)-Heuristik

Model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS)-Heuristik juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu (Shoimin, 2014):

- Jika siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan enggan untuk mencoba.

- Membutuhkan cukup waktu untuk persiapan agar strategi pembelajaran bisa berhasil.
- Tanpa pemahaman mengapa perlu berusaha untuk memecahkan masalah yang dipelajari, mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

9. Program Linear

Kompetensi dasar (KD) dan indikator dari materi Program Linear dapat disajikan pada tabel berikut (Kemendikbud, 2017a):

Tabel 2.4. Kompetensi Dasar dan Indikator Materi Program Linear

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	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 kontekstual. 3.2.3 Menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear dua variabel. 3.2.4 Menemukan syarat pertidaksamaan memiliki penyelesaian. 3.2.5 Menemukan syarat pertidaksamaan tidak memiliki penyelesaian. 3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel.

		3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.9 Menjelaskan garis selidik. 3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.
2.	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.

Kompetensi dasar dan indikator dari materi Program Linear yang digunakan pada penelitian ini dapat disajikan pada tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5. Indikator Materi Progam Linear yang Digunakan pada Penelitian

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.2.Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel. 3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.9 Menjelaskan garis selidik. 3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.
2.	4.2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program 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.

a. Pengertian Program Linear, Fungsi Tujuan, dan Daerah Penyelesaian

Secara matematis program linear dapat diartikan sebagai bagian dari matematika terapan, dengan model matematika yang terdiri dari persamaan-persamaan atau pertidaksamaan-pertidaksamaan linear, yang memuat pembuatan program untuk memecahkan berbagai macam persoalan. Sedangkan persoalan program linear merupakan suatu persoalan untuk menemukan besar dari masing-masing nilai variabel yang mengoptimasikan (maksimum atau minimum) nilai fungsi objektif, dengan memperhatikan pembatasan-pembatasan yang ada, yang dinyatakan dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linear (Rahmi & Suryani, 2018). Selain itu, program linear juga dinyatakan sebagai suatu cara untuk memecahkan persoalan tertentu menggunakan model matematika yang terdiri dari pertidaksamaan-pertidaksamaan linear dan fungsi objektif yang harus dimaksimumkan atau diminimumkan (Alimuddin, 2013).

Fungsi Tujuan merupakan hubungan linear yang menjelaskan fungsi tujuan dalam terminolgi variabel keputusan. Fungsi tujuan memiliki salah satu target, yaitu antara memaksimumkan atau meminimumkan

suatu nilai (misalkan untuk kasus suatu perusahaan adalah memaksimumkan laba/keuntungan atau meminimumkan biaya produksi) (Rahmi & Suryani, 2018). Bentuk umum fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Z(x_1, x_2) = C_1x_1 + C_2x_2$$

Sedangkan daerah penyelesaian dapat dinyatakan sebagai himpunan semua titik (x, y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka masalah dari program linear bisa dirumuskan sebagai berikut ini (Kemendikbud, 2017b):

Masalah program linear dua variabel yaitu menentukan nilai x, y yang memaksimumkan atau meminimukan fungsi tujuan,

$Z(x, y) = C_1x + C_2y$

Dengan kendala:

$a_{11}x + a_{12}y(\leq, =, \geq)b_1$

$a_{21}x + a_{22}y(\leq, =, \geq)b_2$

.

.

.

$a_{m1}x + a_{m2}y(\leq, =, \geq)b_m$

$x \geq 0, y \geq 0$

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan program linear adalah:

1) Menentukan variabel dari model matematikanya (misal x dan y).
2) Menentukan jenis masalahnya (maksimum atau minimum).
3) Merumuskan suatu masalah ke dalam model matematika, yaitu fungsi kendala dan fungsi objektifnya.

Sedangkan untuk langkah-langkah untuk menentukan daerah penyelesaiannya adalah:

1) Menggambar grafik pertidaksmaaan dari fungsi kendala yang telah ditentukan.
2) Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan fungsi kendala tersebut.

b. Menentukan Nilai Optimum (maksimum atau minimum)

1) Menentukan nilai optimum menggunakan uji titik pojok

   Langkah-langkah dalam menentukan nilai optimum menggunakan uji titik pojok adalah sebagai berikut (Foster & Sutrisno, 2019):

   a) Membuat model matematika.
   b) Menentukan fungsi sasaran atau fungsi tujuan.

c) Menyelesaikan sistem pertidaksamaan.
d) Menentukan titik-titik terluar dari himpunan penyelesaian.
e) Menentukan nilai fungsi sasaran di setiap titik terluar.
f) Menentukan nilai optimum.

2) Menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik

Garis selidik adalah grafik persamaan fungsi sasaran/tujuan yang bisa digunakan untuk menentukan solusi optimum (maksimum atau minimum) suatu masalah program linear (Kemendikbud, 2017b). Sedangkan langkah-langkah untuk menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik adalah sebagai berikut (Foster & Sutrisno, 2019):

a) Membuat model matematika.
b) Menentukan fungsi sasaran/tujuan.
c) Menyelesaikan sistem pertidaksamaan.
d) Menentukan daerah penyelesaian.
e) Membuat persamaan garis selidik (diambil dari fungsi sasaran).
f) Menggeser garis selidik di daerah penyelesaian menjadi garis-garis yang sejajar.

g) Titik yang menempel pada garis selidik di paling atas atau paling bawah merupakan penyelesaian optimum (maksimum atau minimum).

B. Kajian Pustaka

Beberapa tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini yang didalamnya memuat variabel yang diangkat oleh peneliti yaitu:

1. Skripsi oleh Lidya Ajeng Sari mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2018 yang berjudul "Efektivitas Pendekatan *Bridging Analogy* dengan Model Pembelajaran Laps-Heuristik terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik". Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *bridging analogy* dengan model pembelajaran laps-heuristik efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata n-gain yang diperoleh, kelas eksperimen 1(kelas yang diterapkan pendekatan *bridging analogy* dengan model pembelajaran laps-heuristik) memiliki rata-rata n-gain lebih besar yaitu 0.739 daripada kelas eksperimen 2 (kelas yang diterapkan model pembelajaran laps-heuristik) yang memiliki rata-rata n-gain sebesar 0.654 dan kelas kontrol (kelas yang diterapkan model pembelajaran konvensional) dengan

dengan rata-rata n-gain 0.479. Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis kelas eksperimen satu lebih tinggi daripada kelas lainnya, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah dari langkah-langkah pendekatan *bridging analogy* dengan model pembelajaran laps-heuristik.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama penelitian kuantitatif. Selain itu, persamaan penelitian ini dengan penelitian di atas yaitu sama-sama membahas mengenai variabel kemampuan pemahaman konsep dan model pembelajaran LAPS-Heuristik. Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada pendekatan yang digunakan yaitu pada penelitian yang dilaksanakan menggunakan pendekatan kontekstual sedangkan penelitian di atas menggunakan pendekatan *bridging analogy,* selain itu perbedaan juga terletak pada variabel dependen yang digunakan, yaitu pada penelitian di atas hanya membahas mengenai kemampuan pemahaman konsep, sedangkan penelitian yang dilakukan membahas mengenai kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis.

2. Skripsi oleh Hanif Fatkhur Aziz mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang pada tahun 2017 yang berjudul "Efektivitas

Pembelajaran Kooperatif tipe *Number Head Together* (NHT) dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Pemahaman Konsep Segiempat Kelas VII MTs Matholi'ul Falah". Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* (NHT) dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap pemahaman konsep materi segiempat kelas VII MTs Matholi'ul Falah. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata skor pemahaman konsep materi segiempat peserta didik yang menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* (NHT) dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi yaitu 43, 211 daripada rata-rata skor pemahaman konsep peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu hanya sebesar 37, 316.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama menggunakan pendekatan kontekstual dan membahas variabel pemahaman konsep. Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada model pembelajaran yang digunakan, dimana penelitian di atas menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* (NHT) sedangkan penelitian ini menggunakan model pembelajaran LAPS-Heuristik. Selain itu , perbedaan juga terletak pada variabel dependen yang digunakan, dimana penelitian di atas

hanya membahas mengenai pemahaman konsep, sedangkan penelitian ini membahas mengenai pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis. Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan juga terletak pada materi pelajaran yang diterapkan yaitu pada penelitian ini menggunakan materi pelajaran Program Linear sedangkan penelitian di atas menggunakan materi Segiempat.

3. Skripsi oleh Lily Puspita Haq mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang pada tahun 2016 yang berjudul "Efektivitas Penerapan Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Media Benda Konkret terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Kubus Kelas VIII MTs N Brangsong Tahun Pelajaran 2015/2016". Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan media benda konkret efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi pokok kubus kelas VIII MTs N Brangsong tahun pelajaran 2015/2016. Hasil di atas dapat dilihat dari tes kemampuan representasi matematis siswa yang diterapkan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan media benda konkret yaitu

diperoleh rata-rata 65,29 yaitu lebih tinggi daripada rata-rata dari hasil tes kemampuan representasi matematis siswa yang tidak memperoleh model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan media benda konkret (menggunakan metode konvensional) yang hanya diperoleh rata-rata 58,55.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilaksanakan yaitu sama-sama membahas mengenai kemampuan representasi matematis.

C. Kerangka Berpikir Teoritis

Kegiatan pembelajaran bisa dikatakan berhasil jika tujuan dari proses pembelajaran tersebut tercapai. Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika yaitu siswa mampu memahami konsep matematis dan mampu merepresentasikan pemahamannya tersebut untuk menyelesaikan masalah matematis. Tetapi, faktanya dalam kegiatan pembelajaran di masa sekarang masih banyak siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konsep yang kurang baik, sehingga dalam merepresentasikan pemahamannya untuk memecahkan permasalahan matematis siswa mengalami kesulitan. Hal itu terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu model yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran masih menggunakan model pembelajaran konvensional sehingga belum mampu menuntun siswa untuk menemukan konsep dari materi

pelajaran yang diberikan oleh guru. Model pembelajaran konvensional sendiri adalah model pembelajaran yang berpusat pada guru dan guru hanya menyampaikan rumus dari suatu materi pelajaran.

Kasus di atas juga terjadi di MAN 2 Ngawi, berdasarkan hasil wawancara dengan siswa MAN 2 Ngawi pada tanggal 22 Mei 2020 mengatakan bahwa pada pembelajaran yang diterapkan di MAN 2 Ngawi masih menggunakan model pembelajaran konvensional khususnya pada materi Program Linear. Ketika siswa ditanya dalam wawancara tersebut apakah paham dengan materi tersebut atau tidak, siswa mengatakan bahwa mereka paham dan jika diminta mengerjakan soal pada saat itu juga mereka mengerti dan bisa mengerjakan soal, tetapi ketika mereka diminta untuk mengerjakan soal tentang Program Linear di lain pertemuan, mereka kesulitan dan lupa mengenai rumus untuk menyelesaikan soal Program Linear tersebut. Hal itu menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami konsep materi Program Linear masih kurang, karena dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru tidak menerapkan model pembelajaran yang bisa menuntun siswa untuk menemukan konsep terkait materi Program Linear. Selain itu, Program Linear merupakan materi yang memiliki kaitan yang erat dengan kehidupan nyata. Oleh sebab itu, dibutuhkan pendekatan kontekstual supaya bisa membantu

siswa dalam memahami permasalahan-permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa sehingga mampu menemukan solusi dari permasalahan tersebut.

Peneliti menganggap bahwa salah satu model pembelajaran yang efektif dalam memberikan hasil yang optimal bagi kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis siswa di MAN 2 Ngawi adalah model pembelajaran LAPS-Heuristik. LAPS (*Logan Avenue Problem Solving*) itu sendiri dapat diartikan sebagai rangkaian pertanyaan yang bersifat menuntun dalam menemukan solusi masalah. Rangkaian pertanyaan tersebut dapat berupa kata tanya apa masalahnya, apakah solusinya, adakah alternatif, apakah bermanfaat, dan bagaimana sebaiknya mengerjakannya (Shoimin, 2014). Sedangkan menurut Nurdin *heuristic* merupakan suatu penuntunan yang berbentuk pertanyaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. *Heuristic juga* digunakan untuk mengarahkan siswa dalam pemecahan masalah untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan yang diberikan (Shoimin, 2014).

Teori perkembangan kognitif Piaget juga memandang bahwa perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman dan interaksi mereka. Hal ini menunjukkan bahwa dalam kelas Piaget,

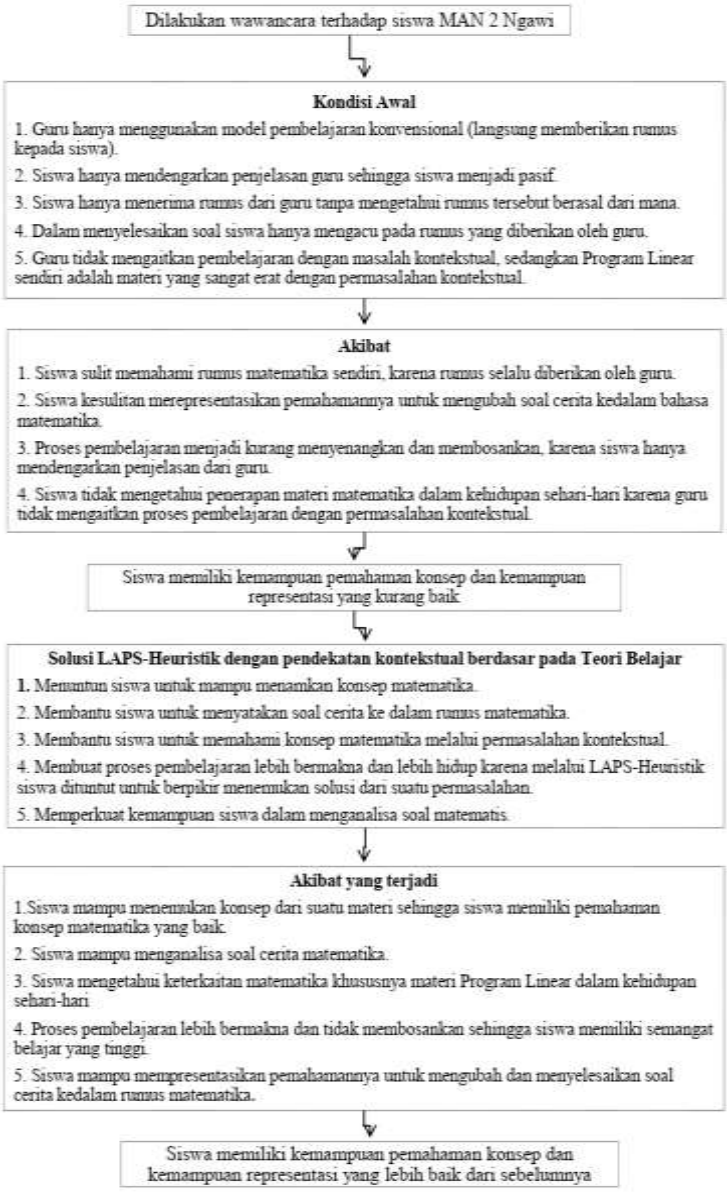
penyajian pengetahuan jadi (*ready-made)* tidak mendapat penekanan, akan tetapi anak didorong untuk menemukan sendiri pengetahuan itu melalui interaksi spontan dengan lingkungannya, yaitu siswa menemukan pemahaman dari suatu pengetahuan melalui pengalaman anak tersebut dalam kehidupan sehari-harinya (Al Tabany, 2014). Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan pendekatan kontekstual yang menyajikan materi atau permasalahan yang berdasarkan permasalahan realistis agar siswa lebih mudah dalam memahami materi.

Salah satu konsep dasar pendekatan konstruktivisme dalam belajar juga dipaparkan oleh Vigotsky yaitu adanya interaksi sosial individu dengan lingkungannya. Vigotsky percaya bahwa belajar dimulai ketika seorang anak berada dalam perkembangan *zone proximal,* yaitu suatu tingkat yang dicapai oleh seorang anak ketika ia melakukan perilaku sosial. Zone ini juga dapat diartikan sebagai seorang anak yang tidak dapat melakukan sesuatu sendiri, tetapi memerlukan bantuan kelompok atau orang dewasa sebagai pembimbing atau guru yang memberikan informasi dan dukungan penting yang dibutuhkan anak untuk menumbuhkan intelektualitasnya. Orang dewasa tersebut akan memberikan perhatian dan bimbingan terhadap apa yang dilakukan, dikatakan, dan dipikirkan oleh anak,

sehingga anak dapat mengetahui manakah yang benar dan manakah yang salah (Baharuddin & Wahyuni, 2015). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan model pembelajaran Laps-Heuristik yaitu model pembelajaran yang bersifat membimbing atau menuntun siswa dalam menemukan konsep dan menyelesaikan problem yang dihadapi siswa.

Berdasarkan uraian di atas peneliti menyusun kerangka berpikir seperti di bawah ini:

Gambar 2.1. Kerangka Berpikir Teoritis



D. Rumusan Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi.
2. Model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif desain eksperimen. Metode penelitian kuantitatif desain eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang dikendalikan (Sugiyono, 2015).

Pedekatan eksperimen pada penelitian ini yaitu pendekatan *Posttest Only Control Design.* Pendekatan *Posttest Only Control Design* dapat digambarkan sebagai berikut (Sugiyono, 2015).

Tabel 3.1. Desain Eksperimen pendekatan *Posttest Only Control Design*

Kelompok	*Treatment*	*Posttest*
R_1	X	O_1
R_2		O_2

(Sugiyono, 2015)

Keterangan:

R_1 : Kelompok eksperimen yang diambil secara acak

R_2 : Kelompok kontrol yang diambil secara acak

X : Perlakuan (model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual)

O_1 : Kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis kelas eksperimen dengan *Posttest*

O_2 : Kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis kelas kontrol dengan *Posttest*

Dalam desain ini Sugiyono mengatakan bahwa terdapat dua kelompok yang dipilih secara acak (*random)*, dimana pada kelompok eksperimen diberikan perlakuan (X), yaitu model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual, sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Setelah perlakuan diberikan, selanjutnya diberikan *posttest* kepada kedua kelompok untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan diantara kedua kelompok tersebut. Jika ada perbedaan hal ini berarti disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, yaitu model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual (Sugiyono, 2015).

Sebelum dilakukan penelitian, populasi diberikan tes kemampuan awal berupa *pretest*. Tes kemampuan awal tersebut digunakan untuk mengetahui keadaan awal populasi apakah berangkat dari kemampuan yang sama atau

tidak. Setelah diketahui semua populasi memiliki kemampuan yang sama, maka akan ditentukan secara acak kelas yang akan menjadi kelas sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi yang terletak di Jl. Raya Paron No.2, Kecamatan Paron, Kabupaten Ngawi, Provinsi Jawa Timur.

2. Waktu Penelitian

   Waktu penelitian ini dimulai pada 22 Mei 2020 ketika wawancara terhadap siswa MAN 2 Ngawi sampai dengan September 2021 bertepatan dengan semester gasal tahun pelajaran 2021/2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi Penelitian

   Populasi adalah keseluruhan objek yang akan atau ingin diteliti (Syahrum & Salim, 2014). Populasi pada penelitian ini adalah semua siswa kelas XI MIPA di MAN 2 Ngawi tahun pelajaran 2021/2022 yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas MIPA-1 dan MIPA-2.

b. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian (Syahrum & Salim, 2014). Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *Probability Sampling* yaitu teknik *Cluster Random Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel apabila populasi tidak terdiri dari individu-individu melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau cluster (Syahrum & Salim, 2014). Pada penelitian ini diambil secara acak satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diberikan *treatment* model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual yaitu kelas XI MIPA 1 dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang tidak diberikan *treatment* atau tetap menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu kelas XI MIPA 2.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang mempuanyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Adapun variabel dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Variabel Bebas

   Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual yang diterapkan di kelas eksperimen dan

model pembelajaran konvensional yang diterapkan di kelas kontrol.

2. Variabel Terikat

   Variabel terikat atau variabel yang menjadi akibat dikarenakan adanya variabel bebas pada penelitian ini yaitu kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis pada materi Program Linear.

E. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Wawancara

   Dalam penelitian ini wawancara digunakan untuk mengetahui suatu problematika atau permasalahan yang terdapat di MAN 2 Ngawi, dimana permasalahan tersebut digunakan sebagai latarbelakang pada penelitian ini. Wawancara ini dilakukan kepada siswa MAN 2 Ngawi pada 22 Mei 2020.

2. Dokumentasi

   Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh nama-nama siswa yang dijadikan populasi dan sampel pada penelitian yang dilakukan.

3. Tes

   Tes merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur perilaku atau kinerja seseorang. Alat ukur tersebut bisa berbentuk serangkaian pertanyaan yang

diajukan kepada masing-masing subjek yang menuntut penemuan-penemuan kognitif (Syahrum & Salim, 2014). Tes yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu terdiri tes kemampuan awal yang berupa *pretest* dan tes akhir yang berupa *posttest. Pretest* digunakan untuk mengetahui keadaan awal dari kedua kelompok yang menjadi sampel apakah memiliki kemampuan yang sama atau tidak. Sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah kelas eksperimen diberi *treatment* model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual. Selanjutnya instrumen tes tersebut diuji dan dianalisis menggunakan:

1) Validitas

Menurut Messick validitas adalah penilaian menyeluruh dimana bukti empiris dan logika teori mendukung pengambilan keputusan serta tindakan berdasarkan skor tes atau model-model penilaian yang lain. Jika sebuah instrumen memiliki hasil yang sesuai dengan kriterium, maka instrumen tersebut memiliki validitas, yang bearti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium. Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *Product Moment* yang dilakukan oleh Pearson

(Widiyanto, 2018). Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan untuk menguji instrumen tes yaitu *pretest* dan *posttest.*

Uji validitas ada penelitian ini menggunakan korelasi *Product Moment* dengan angka kasar yaitu:

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

Dengan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal (x) dan skor total (y)

N = Jumlah siswa / banyaknya subjek uji coba

$\sum X$ = Jumlah skor item soal

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor item soal

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = Jumlah perkalian skor item dan skor total

Koefisien korelasi selalu ada pada kisaran angka antara -1,00 sampai +1,00, dimana koefosien negatif menunjukkan hubungan kebalikan sedangkan koefisien positif menujukkan hubungan kesejajaran atau searah. Besarnya koefisien korelasi dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- Koefisien korelasi 0,800 – 1,00 = sangat tinggi
- Koefisien korelasi 0,600 – 0,800 = tinggi
- Koefisien korelasi 0,400 – 0,600 = cukup
- Koefisien korelasi 0,200 – 0,400 = rendah
- Koefisien korelasi 0,000 – 0,200 = sangat rendah

Penafsiran harga koefisien korelasi pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel r *product moment* sehingga dapat diketahui signifikan tidaknya atau valid tidaknya korelasi tersebut. Jika harga r hitung > r tabel, maka signifikan atau valid. Dan sebaliknya, jika r hitung < r tabel, maka tidak signifikan atau tidak valid (Widiyanto, 2018).

2) Reliabilitas

Reliabilitas mengandung konsep sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika jawaban seseorang terhadap pertanyaan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang (Widiyanto, 2018).

Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus Alpha Cronbach yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Dimana:

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya item soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian butir soal

σ_t^2 = Varian Total

Dengan:

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

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Untuk mengambil keputusan, hasil uji reliabilitas tersebut dikonsultasikan dengan tabel r (*product moment*). Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrumen tes dikatakan reliabel (Widiyanto, 2018).

3) Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui sebuah soal itu mudah atau sukar. Suatu soal dikatakan baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk melihat sukar dan mudahnya suatu soal dapat dilihat menggunakan

indeks kesukaran (*difficulty index*). Indeks kesukaran memiliki nilai antara 0,00 sampai 1,0. Indeks kesukaran inilah yang menunjukkan taraf kesukaran soal, dimana soal dengan indeks kesukaran 0,0 berarti bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 berarti bahwa soal itu terlalu mudah (Widiyanto, 2018).

Rumus yang digunakan untuk mencari indeks kesukaran pada penelitian ini yaitu (Lestari & Yudhanegara, 2017):

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Dimana:

IK = Indeks kesukaran

$\bar{X}$ = Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Kriteria pada indeks kesukaran instrumen dapat dilihat sebagai berikut:

- Soal dengan $IK = 0{,}00$ adalah soal terlalu sukar
- Soal dengan $0{,}00 < IK \leq 0{,}30$ adalah soal sukar
- Soal dengan $0{,}30 < IK \leq 0{,}70$ adalah soal sedang

- Soal dengan $0{,}70 < IK < 1{,}00$ adalah soal mudah
- Soal dengan $IK = 1{,}00$ adalah soal terlalu sukar

4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Bilangan yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi yang disingkat dengan D. Besar indeks diskriminasi berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Yang membedakan antara indeks kesukaran dengan indeks diskriminasi adalah indeks kesukaran tidak mengenal tanda negatif (-), tetapi pada indeks diskriminasi terdapat tanda negatif (Widiyanto, 2018).

Rumus yang digunakan pada penelitian ini untuk mecari indeks diskriminasi adalah sebagai berikut (Widiyanto, 2018):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana:

J_A = Jumlah peserta tes kelompok atas

J_B = Jumlah peserta tes kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Berikut ini adalah klasifikasi dari daya pembeda :

- D = 0,00 – 0,20 = jelek (*poor*)
- D = 0,20 – 0,40 = cukup (*satisfactory*)
- D = 0,40 – 0,70 = baik (*good*)
- D = 0,70 – 1,00 = baik sekali (*exellent*)
- D = negatif (-) semua tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang atau tidak digunakan.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal

   Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui keadaan awal kelas yang akan diteliti. Pada penelitan ini, data yang digunakan adalah hasil *pretest* kemampuan pemahaman konsep dan juga hasil *pretest* kemampuan representasi matematis yang diberikan kepada kelas yang akan diteliti. Untuk mengetahui keadaan tersebut maka dilakukan uji sebagai berikut untuk kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis:

   a. Uji Normalitas

      Pada penelitian ini uji normalitas dilakukan untuk mengetahui keadaan awal sampel penelitian,

apakah berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1: sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas lilliofers adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005):

1) Pengamatan nilai $x_1, x_2, x_3, \ldots . x_n$ yang dijadikan bilangan baku $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ menggunakan rumus $z_1 = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$
2) Untuk setiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung nilai $f(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $f(z_i) - S(z_i)$, dan selanjutnya ditentukan harga mutlaknya.
5) Di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, ambil harga yang paling besar yang disebut L_0.

6) Jika nilai $L_0 < L_{daftar}$ maka data tersebut berdisribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan untuk membuktikan asumsi bahwa sampel pada penelitian ini berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama (homogen), yang selanjutnya untuk menentukan statistik yang akan digunakan pada pengujian hipotesis. Hipotesis uji homogenitas pada penelitian ini yaitu:

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok sampel berasal dari populasi homogen

H_1 : Kedua kelompok sampel berasal dari populasi tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 1

σ_2^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 2

Homogenitas data awal pada penelitian ini dianalisis menggunakan uji F. Rumus untuk uji F adalah sebagai berikut:

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

Dalam menentukan penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Dimana F_{tabel} adalah $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$, dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. v_1 merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan sebaliknya jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima (Sudjana, 2005).

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji Kesamaan Rata-Rata pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keadaan awal sampel apakah berasal dari populasi yang mempunyai rata-rata yang sama atau tidak. Apabila rata-rata kelompok tersebut sama, berarti kelompok itu mempunyai kondisi yang sama.

Dalam uji kesamaan rata-rata terdapat langkah-langkah seperti beikut (Sudjana, 2005):

1) Menentukan rumus hipotesis yaitu:

   H_0:$\mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2)

   H_1:$\mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata antara kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2)

2) Menentukan uji statistik yang akan digunakan, pada penelitian ini yaitu uji-t dua pihak.

3) Menetapkan taraf signifikan yang digunakan, pada penelitian ini yaitu $\alpha = 5\%$.
4) Menentukan kriteria pengujian yaitu H_0 diterima jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$. Dengan t_{tabel} didapat dari daftar distribusi normal baku, dimana peluangnya adalah $\frac{1}{2}$ (1- α) dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
5) Menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

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

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata dari data kelas XI MIPA 1

$\overline{x_2}$ = rata-rata dari data kelas XI MIPA 2

n_1 = banyak data dari kelas XI MIPA 1

n_2 = banyak data dari kelas XI MIPA 2

s_1^2 = varians dari kelas XI MIPA 1

s_2^2 = varians dari kelas XI MIPA 2

s = simpangan baku gabungan

6) Menentukan kesimpulan yaitu H_0 diterima apabila $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$.

2. Analisis Tahap Akhir

Setelah dilaksanakan penelitian di kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjutnya diberikan *posttest* kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang berupa tes berbentuk uraian untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis siswa. Nilai dari hasil *posttest* yang diperoleh tersebut kemudian dianalisis dan diuji hipotesis untuk mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol atau tidak.

a. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep

1) Uji Normalitas

Pada tahap akhir ini, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data *posttest* kemampuan pemahaman konsep apakah berdistribusi normal atau tidak. Untuk langkah-langkah uji normalitas yang dilakukan pada tahap akhir ini sama dengan langkah-langkah uji normalitas yang dilakukan pada tahap awal.

2) Uji Homogenitas

Pada tahap akhir ini dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah kelas

eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi sama atau tidak dilihat dari data *postest* kemampuan pemahaman konsep siswa. Hipotesis pada uji homogenitas dalam penelitian ini yaitu:

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Data dari kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Data dari kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data akhir kelas eksperimen

σ_2^2 = Variansi data akhir kelas kontrol

Homogenitas data akhir pada penelitian ini dianalisis menggunakan uji F. Rumus untuk uji F adalah sebagai berikut:

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

Dalam menentukan penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Dimana F_{tabel} adalah $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$, dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. v_1 merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut. Jika

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan sebaliknya jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima (Sudjana, 2005).

3) Uji rata-rata perbedaan kemampuan pemahaman konsep

Uji perbedaan rata-rata pada penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki apakah rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol dengan uji statistika. Uji perbedaan rata-rata yang digunakanpada penelitian ini adalah uji t, sedangkan uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji pihak kanan. Untuk langkah-langkah uji hipotesis yang digunakan adalah:

1. Merumuskan Hipotesis

H_0:$\mu_1 \leq \mu_2$	Rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen tidak lebih baik dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol
H_1:$\mu_1 > \mu_2$	Rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas

eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

Keterangan:

μ_1 : rata-rata dari kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen (kelas yang diberikan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual)

μ_2 : rata-rata dari kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol (kelas yang diberikan model pembelajaran konvensional)

2. Menghitung nilai dari uji statistik (uji t)

Apabila variansinya homogen

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 . n_2}}}$$

Apabila variansinya tidak homogen

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Dengan

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

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi kelas eksperimen

s_2^2 = variansi kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan kedua kelas

3. Menetapkan nilai kritis

   $t_{tabel} = t_{(1-\alpha,dk)}$ dimana

   α = taraf signifikasi

   dk = derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

4. Mentapkan kriteria dari pengujian hipotesis

   Kriterianya yaitu H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha,dk)}$ dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga lain.

5. Menentukan kesimpulan

(Subana et al., 2015).

b. Analisis Kemampuan Representasi Matematis

1) Uji Normalitas

Pada tahap akhir ini, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data *posttest* kemampuan

representasi matematis apakah berdistribusi normal atau tidak. Untuk langkah-langkah uji normalitas yang dilakukan pada tahap akhir ini sama dengan langkah-langkah uji normalitas yang dilakukan pada tahap awal.

2) Uji Homogenitas

Pada tahap akhir ini dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi sama atau tidak dilihat dari data *postest* kemampuan representasi matematis siswa. Hipotesis pada uji homogenitas dalam penelitian ini yaitu:

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Data dari kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Data dari kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data akhir kelas eksperimen

σ_2^2 = Variansi data akhir kelas kontrol

Homogenitas data akhir pada penelitian ini dianalisis menggunakan uji F. Rumus untuk uji F adalah sebagai berikut:

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

Dalam menentukan penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Dimana F_{tabel} adalah $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$, dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. v_1 merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan sebaliknya jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima (Sudjana, 2005).

3) Uji rata-rata perbedaan kemampuan representasi matematis

Uji perbedaan rata-rata pada penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki apakah rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol dengan uji statistika. Uji perbedaan rata-rata yang digunakan pada penelitian ini adalah uji t, sedangkan uji hipotesis yang digunakan pada

penelitian ini yaitu uji pihak kanan. Untuk langkah-langkah uji hipotesis yang digunakan adalah:

1. Merumuskan Hipotesis

   H_0:$\mu_1 \leq \mu_2$ Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen tidak lebih baik dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

   H_1:$\mu_1 > \mu_2$ Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

   Keterangan:

   μ_1 : rata-rata dari kemampuan representasi matematis kelas eksperimen (kelas yang diberikan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual)

   μ_2 : rata-rata dari kemampuan representasi matematis kelas kontrol (kelas yang diberikan model pembelajaran konvensional)

2. Menghitung nilai dari uji statistik (uji t)

Apabila variansinya homogen

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 . n_2}}}$$

Apabila variansinya tidak homogen

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Dengan

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

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi kelas eksperimen

s_2^2 = variansi kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan kedua kelas

3. Menetapkan nilai kritis

   $t_{tabel} = t_{(1-\alpha,dk)}$ dimana

   α = taraf signifikasi

   dk = derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

4. Mentapkan kriteria dari pengujian hipotesis
   Kriterianya yaitu H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha,dk)}$ dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga lain.
5. Menentukan kesimpulan

(Subana et al., 2015).

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Berdasarkan penelitian yang berjudul efektivitas model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis pada materi program linear siswa kelas XI MIA MAN 2 Ngawi diperoleh data kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis.

Tempat dilakukannya penelitian ini yaitu di Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi. Kelas penelitian terdiri dari 2 kelas, diantaranya kelas XI MIPA 1 yang menjadi kelas eksperimen dan diberi perlakuan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual, sedangkan kelas XI MIPA 2 menjadi kelas kontrol dan tidak diberi perlakukan dengan kata lain diberikan model pembelajaran konvensional. Sistem pembelajaran pada penelitian ini dilakukan secara daring menggunakan google meet, sedangkan materi yang diajarkan pada penelitian ini adalah materi program linear yang dilaksanakan selama 4 kali pertemuan, dimana 1 kali pertemuan untuk memberikan *pretest*, 2 kali pertemuan untuk proses pembelajaran, dan 1 kali pertemuan untuk

memberikan *pottest*. Pengambilan data pada penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Agustus 2021 – 18 September 2021, sedangkan uji coba instrumen tes dilaksanakan pada tanggal 16-18 Agustus 2021 yang bertepatan dengan semester gasal tahun ajaran 2021/2022.

Penelitian menggunakan metode penelitian kuantitatif desain eksperimen dengan pendekatan *Posttest Only Control Design.* Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan wawancara untuk mengetahui permasalahan yang ada di MAN 2 Ngawi, dokumentasi untuk mendapatkan nama-nama siswa yang dijadikan populasi dan sampel penelitian, dan tes untuk memperoleh data *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis.

B. Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen Test

a. Analisis Instrumen Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Uji coba instrumen *pretest* kemampuan pemahaman konsep dilaksanakan pada kelas XII MIPA 2 dengan jumlah soal uji coba 9 soal uraian. Setelah diperoleh hasil data, maka hasil data tersebut dianalisis menggunakan teknik analisis data instrumen seperti berikut ini:

1) Analisis Validitas

Uji validitias dilakukan untuk menyelidiki apakah butir soal valid atau tidak. Butir soal yang tidak valid tidak akan digunakan, sedangkan butir soal yang valid akan digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Uji validitas pada penelitian ini menggunakan teknik korelasi *Product Moment* dengan taraf sginifikansi 5% dan N=22 diperoleh nilai $r_{tabel} =$ 0,36. Hasil perhitungan analisis validitas butir soal pada penelitian ini dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Namun, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal tersebut tidak valid dan harus dibuang. Berdasar pada hasil perhitungan validitas tahap 1 di lampiran 7, diperoleh hasil seperti berikut:

Tabel 4.1

Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
1	0,588	0,36	Valid

2	-0,177	0,36	Tidak Valid
3	-0,454	0,36	Tidak Valid
4	0,517	0,36	Valid
5	0,143	0,36	Tidak Valid
6	0,768	0,36	Valid
7	0,886	0,36	Valid
8	0,758	0,36	Valid
9	0,856	0,36	Valid

Dari hasil perhitungan uji validitas tahap 1 masih ada butir soal yang tidak valid, sehingga perlu dilakukan uji validitas tahap 2 dengan terlebih dahulu membuang butir soal yang tidak valid. Berdasar pada hasil perhitungan validitas tahap 2 di lampiran 8, diperoleh hasil seperti berikut:

Tabel 4.2

Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 2 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
1	0,586	0,36	Valid
4	0,486	0,36	Valid
6	0,708	0,36	Valid

7	0,873	0,36	Valid
8	0,822	0,36	Valid
9	0,904	0,36	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas tahap 2 diperoleh 6 butir soal yang semuanya valid. Secara keseluruhan, hasil analisis validitas instrumen pretest kemampuan pemahaman konsep dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3

Persentase Hasil akhir Uji Validitas Butir Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Valid	1, 4, 6, 7, 8, 9	6	66,67%
Tidak Valid	2, 3, 5	3	33,33%

Berdasarkan tabel diatas, terdapat 6 butir soal yang valid, yaitu butir soal nomor 1, 4, 6, 7, 8, 9. Sedangkan terdapat 3 butir soal yang tidak valid yaitu butir soal nomor 2, 3, dan 5 yang harus dibuang dan tidak dapat dipakai.

2) Analisis Reliabilitas

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya dilaksanakan uji reliabilitas instrumen pretest kemampuan pemahaman konsep. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen apabila diujikan kapan saja. Uji reliabilitas pada penelitian ini dengan rumus *Alpha Cronbach* (r_{11}) dimana taraf signifikansinya 5% dan instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$. Adapun rumusnya sebagai berikut ini:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Berdasar pada perhitungan uji reliabilitas di lampiran 10, didapat nilai $r_{11} = 0{,}737$, sedangkan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan n = 22 diperoleh $r_{tabel} = 0{,}36$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka bisa ditarik kesimpulan bahwa butir soal tersebut reliabel.

3) Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah sebuah soal termasuk soal yang terlalu mudah, mudah, sedang, sukar, atau terlalu sukar. Kriteria indeks kesukaran instrumen adalah:

- Soal dengan $IK = 0{,}00$ adalah soal terlalu sukar

- Soal dengan $0{,}00 < IK \leq 0{,}30$ adalah soal sukar
- Soal dengan $0{,}30 < IK \leq 0{,}70$ adalah soal sedang
- Soal dengan $0{,}70 < IK < 1{,}00$ adalah soal mudah
- Soal dengan $IK = 1{,}00$ adalah soal terlalu sukar

Berdasar pada hasil perhitungan tingkat kesukaran pada lampiran 12, maka diperoleh hasil:

Tabel 4.4

Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,742	Mudah
4	0,489	Sedang
6	0,335	Sedang
7	0,197	Sukar
8	0,281	Sukar
9	0,328	Sedang

Tabel 4.5

Presentase Tingkat Kesukaran Butir Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Mudah	1	1	16,67 %
2	Sedang	4, 6, 9	3	50 %
3	Sukar	7, 8	2	33,33 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat dari tabel 4.5, terdapat 1 butir soal yang mempunyai kriteria mudah yaitu soal nomor 1, dan 3 soal mempunyai kriteria sedang yaitu soal nomor 4, 6, 9, dan 2 soal mempunyai kriteria sukar yaitu soal nomor 7 dan 8.

4) Analisis Daya Beda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Adapun klasifikasi daya bedanya adalah :

- D = 0,00 – 0,20 = jelek (*poor*)
- D = 0,20 – 0,40 = cukup (*satisfactory*)
- D = 0,40 – 0,70 = baik (*good*)

- D = 0,70 – 1,00 = baik sekali (*exellent*)
- D = negatif (-) semua tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang atau tidak digunakan.

Berdasar pada hasil perhitungan daya beda di lampiran 14, didapat hasil:

Tabel 4.6
Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Daya Beda	Kriteria	Keterangan
1	0,455	Baik	Diterima
4	0,273	Cukup	Diterima
6	2,909	Sangat Baik	Diterima
7	2,364	Sangat Baik	Diterima
8	6,182	Sangat Baik	Diterima
9	5,909	Sangat Baik	Diterima

Tabel 4.7
Presentase Daya Pembeda Butir Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Cukup	4	1	16,67 %
2	Baik	1	1	16,67 %

3	Sangat Baik	6, 7, 8, 9	4	66,66 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat dari tabel 4.7, ada 1 butir soal yang mempunyai kriteria cukup yaitu soal nomor 4, dan 1 soal mempunyai kriteria baik yaitu soal nomor 1, dan 4 soal mempunyai kriteria sangat baik yaitu soal nomor 6,7,8 dan 9. Berdasarkan klasifikasi daya beda, bahwa butir soal yang memiliki nilai D (-) yang tidak boleh digunakan. Oleh karena itu, karena hasil analisis daya beda pada tabel 4.7 tidak terdapat butir soal dengan nilai D (-), maka semua butir soal tersebut bisa digunakan.

5) Keputusan Akhir Analisis Instrumen Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Berdasarkan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda yang telah dilakukan, diperoleh keputusan akhir analisis instrumen pretest kemampuan pemahaman konsep. Hasil akhir analisis instrumen tersebut dapat disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8

Hasil Akhir Analisis Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
2	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
3	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
4	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
5	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
6	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
7	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai
8	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai
9	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai

b. Analisis Instrumen Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Uji coba instrumen *pretest* kemampuan representasi matematis dilaksanakan pada kelas XII MIPA 2 dengan jumlah soal uji coba 9 soal uraian. Setelah diperoleh hasil data, maka hasil data tersebut

dianalisis menggunakan teknik analisis instrumen seperti berikut:

1) Analisis Validitas

Uji validitias dilakukan untuk menyelidiki apakah butir soal valid atau tidak. Butir soal yang tidak valid tidak akan digunakan, sedangkan butir soal yang valid dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Uji validitas pada penelitian ini menggunakan teknik korelasi *Product Moment* dimana taraf signifikansinya 5% dan N=22 didapat nilai $r_{tabel} = 0{,}36$. Hasil perhitungan analisis validitas butir soal pada penelitian ini dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Namun jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti butir soal tersebut tidak valid dan harus dibuang. Berdasar pada hasil perhitungan validitas tahap 1 di lampiran 19, diperoleh hasil:

Tabel 4.9
Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1 Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
1	0,343	0,36	Tidak Valid
2	0,328	0,36	Tidak Valid
3	0,598	0,36	Valid
4	0,168	0,36	Tidak Valid
5	0,567	0,36	Valid
6	0,665	0,36	Valid
7	0,655	0,36	Valid
8	0,613	0,36	Valid
9	0,541	0,36	Valid

Dari hasil perhitungan uji validitas tahap 1 masih ada butir soal tidak valid, sehingga perlu dilakukan uji validitas tahap 2 dengan terlebih dahulu menghapus butir soal yang tidak valid. Berdasarkan hasil perhitungan validitas tahap 2 pada lampiran 20, diperoleh hasil:

Tabel 4.10
Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 2 Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
3	0,567	0,36	Valid
5	0,579	0,36	Valid
6	0,686	0,36	Valid
7	0,660	0,36	Valid
8	0,637	0,36	Valid
9	0,598	0,36	Valid

Berdasarkan hasil analisis validitas tahap 2 diperoleh 6 butir soal yang valid. Secara keseluruhan hasil analisis validitas instrumen pretest kemampuan representasi matematis bisa dilihat seperti berikut ini:

Tabel 4.11
Persentase Hasil akhir Uji Validitas Butir Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Valid	3, 5, 6, 7, 8, 9	6	66,67%
Tidak Valid	1, 2, 4	3	33,33%

Berdasarkan tabel tersebut, ada 6 butir soal valid yaitu butir soal nomor 3, 5, 6, 7, 8, 9. Sedangkan ada 3 butir soal tidak valid yaitu butir soal nomor 1, 2, dan 4 yang harus dibuang dan tidak dapat dipakai.

2) Analisis Reliabilitas

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya dilaksanakan uji reliabilitas instrumen *pretest* kemampuan representasi matematis. Analisis reliabilitas dilakukan untuk menyelidiki tingkat konsistensi instrumen untuk diujikan kapan saja. Uji reliabilitas pada penelitian ini dengan rumus *Alpha Cronbach* (r_{11}) dimana taraf signifikansinya 5% dan instrumen reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Berdasar pada perhitungan uji reliabilitas di lampiran 22, didapat nilai $r_{11} = 0{,}608$, sedangkan menggunakan taraf signifikansi 5% dan n = 22 didapat nilai $r_{tabel} = 0{,}36$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$

maka dapat ditarik kesimpulan bahwa butir soal tersebut reliabel.

3) Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah sebuah soal termasuk soal yang terlalu mudah, mudah, sedang, sukar, atau terlalu sukar. Kriteria indeks kesukaran instrumen adalah: Soal dengan $IK = 0{,}00$ adalah soal terlalu sukar

- Soal dengan $0{,}00 < IK \leq 0{,}30$ adalah soal sukar
- Soal dengan $0{,}30 < IK \leq 0{,}70$ adalah soal sedang
- Soal dengan $0{,}70 < IK < 1{,}00$ adalah soal mudah
- Soal dengan $IK = 1{,}00$ adalah soal terlalu sukar

Berdasar pada hasil perhitungan tingkat kesukaran di lampiran 24, diperoleh hasil:

Tabel 4.12
Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
3	0,882	Mudah
5	0,758	Mudah
6	0,414	Sedang

7	0,201	Sukar
8	0,118	Sukar
9	0,242	Sukar

Tabel 4.13
Presentase Tingkat Kesukaran Butir Soal
Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Mudah	3,5	2	33,33 %
2	Sedang	6	1	16,67 %
3	Sukar	7, 8,9	3	50 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat dari tabel 4.13, ada 2 butir soal yang mempunyai kriteria mudah yaitu soal nomor 3 dan 5, dan 1 soal mempunyai kriteria sedang yaitu soal nomor 6, dan 3 soal mempunyai kriteria sukar yaitu soal nomor 7,8 dan 9.

4) Analisis Daya Beda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Adapun klasifikasi daya bedanya adalah :

- D = 0,00 – 0,20 = jelek (*poor*)
- D = 0,20 – 0,40 = cukup (*satisfactory*)
- D = 0,40 – 0,70 = baik (*good*)
- D = 0,70 – 1,00 = baik sekali (*exellent*)
- D = negatif (-) semua tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang atau tidak digunakan.

Berdasar pada hasil perhitungan daya beda di lampiran 26, diperoleh hasil:

Tabel 4.14
Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Daya Beda	Kriteria	Keterangan
3	1,182	Sangat Baik	Diterima
5	1,091	Sangat Baik	Diterima
6	3,636	Sangat Baik	Diterima
7	1,364	Sangat Baik	Diterima
8	0,636	Baik	Diterima
9	0,909	Sangat Baik	Diterima

Tabel 4.15
Presentase Daya Pembeda Butir Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Baik	8	1	16,67 %
2	Sangat Baik	3,5,6,7, 9	5	83,33 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat dari tabel 4.15, ada 1 butir soal yang mempunyai kriteria baik yaitu soal nomor 8, dan 5 soal mempunyai kriteria sangat baik yaitu soal nomor 3,5,6,7, dan 9. Berdasarkan klasifikasi daya beda, bahwa butir soal yang memiliki nilai D (-) yang tidak boleh digunakan. Oleh karena itu, karena hasil analisis daya beda pada tabel 4.15 tidak terdapat butir soal dengan nilai D (-), maka seluruh butir soal tersebut bisa digunakan.

5) Keputusan Akhir Analisis Instrumen Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Berdasarkan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda yang telah dilakukan, diperoleh keputusan akhir analisis instrumen pretest kemampuan representasi

matematis. Analisis hasil akhir instrumen tersebut dapat disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.16.
Hasil Akhir Analisis Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
2	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
3	Valid	Mudah	Sangat Baik	Dipakai
4	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
5	Valid	Mudah	Sangat Baik	Dipakai
6	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
7	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai
8	Valid	Sukar	Baik	Dipakai
9	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai

c. Analisis Instrumen Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Uji coba instrumen *posttest* kemampuan pemahaman konsep dilaksanakan pada kelas XII MIPA 1 dengan jumlah soal uji coba 9 soal uraian. Setelah diperoleh hasil data, maka hasil data tersebut dianalisis menggunakan teknik analisis instrumen seperti berikut:

1) Analisis Validitas

Uji validitias dilakukan untuk menyelidiki apakah butir soal valid atau tidak. Butir soal yang tidak valid tidak akan digunakan, sedangkan butir soal yang valid dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Uji validitas pada penelitian ini menggunakan teknik korelasi *Product Moment* dimana taraf signifikansinya 5% dan N=24 diperoleh nilai $r_{tabel} = 0{,}344$. Hasil perhitungan analisis validitas butir soal pada penelitian ini dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Namun, apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti butir soal tersebut tidak valid dan harus dibuang. Berdasar

pada hasil perhitungan validitas tahap 1 pada lampiran 31, diperoleh hasil:

Tabel 4.17
Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
1	0,125	0,344	Tidak Valid
2	0,439	0,344	Valid
3	0,157	0,344	Tidak Valid
4	0,693	0,344	Valid
5	0,523	0,344	Valid
6	0,321	0,344	Tidak Valid
7	0,778	0,344	Valid
8	0,861	0,344	Valid
9	0,724	0,344	Valid

Dari hasil perhitungan uji validitas tahap 1 masih ada butir soal tidak valid, sehingga perlu dilakukan uji validitas tahap 2 dengan terlebih dahulu membuang butir soal tidak valid. Berdasar pada hasil analisis validitas tahap 2 di lampiran 32, diperoleh hasil:

Tabel 4.18
Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 2 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
2	0,415	0,344	Valid
4	0,551	0,344	Valid
5	0,608	0,344	Valid
7	0,705	0,344	Valid
8	0,899	0,344	Valid
9	0,826	0,344	Valid

Berdasarkan hasil analisis validitas tahap 2 didapat 6 butir soal yang semuanya valid. Secara keseluruhan hasil analisis validitas instrumen posttest kemampuan pemahaman konsep dapat dilihat seperti berikut:

Tabel 4.19
Persentase Hasil akhir Uji Validitas Butir Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Valid	2,4,5,7, 8, 9	6	66,67%
Tidak Valid	1, 3, 6	3	33,33%

Berdasarkan tabel tersebut, ada 6 butir soal yang valid yaitu butir soal nomor 2,4,5,7, 8, 9. dan 3 butir soal yang tidak valid yaitu butir soal nomor 1, 3, dan 6 yang harus dibuang dan tidak dapat dipakai.

2) Analisis Reliabilitas

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya dilaksanakan uji reliabilitas instrumen posttest kemampuan pemahaman konsep. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen apabila diujikan kapan saja. Uji reliabilitas pada penelitian ini dengan rumus *Alpha Cronbach* (r_{11}) dimana taraf signifikansinya 5% dan instrumen dikatakan reliabel apabila $r_{11} > r_{tabel}$. Rumus yang digunakan sebagai berikut ini:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Berdasar pada perhitungan analisis reliabilitas di lampiran 34, didapat nilai $r_{11} = 0{,}705$, sedangkan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan n = 24 didapat $r_{tabel} = 0{,}344$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$

sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa butir soal tersebut reliabel.

3) Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah sebuah soal termasuk soal yang terlalu mudah, mudah, sedang, sukar, atau terlalu sukar. Kriteria indeks kesukaran instrumen adalah:

- Soal dengan $IK = 0{,}00$ adalah soal terlalu sukar
- Soal dengan $0{,}00 < IK \leq 0{,}30$ adalah soal sukar
- Soal dengan $0{,}30 < IK \leq 0{,}70$ adalah soal sedang
- Soal dengan $0{,}70 < IK < 1{,}00$ adalah soal mudah
- Soal dengan $IK = 1{,}00$ adalah soal terlalu sukar

Berdasar pada hasil perhitungan tingkat kesukaran di lampiran 36, diperoleh hasil:

Tabel 4.20
Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
2	0,563	Sedang
4	0,833	Mudah
5	0,250	Sukar

7	0,611	Sedang
8	0,268	Sukar
9	0,063	Sukar

Tabel 4.21
Presentase Tingkat Kesukaran Butir Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Mudah	4	1	16,67 %
2	Sedang	2,7	2	33,33 %
3	Sukar	5, 8,9	3	50 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat dari tabel 4.21, ada 1 soal yang mempunyai kriteria mudah yaitu soal nomor 4, dan 2 soal mempunyai kriteria sedang yaitu soal nomor 2 dan 7, dan 3 soal mempunyai kriteria sukar yaitu soal nomor 5, 8 dan 9.

4) Analisis Daya Beda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Adapun klasifikasi daya bedanya adalah :

- D = 0,00 – 0,20 = jelek (*poor*)
- D = 0,20 – 0,40 = cukup (*satisfactory*)
- D = 0,40 – 0,70 = baik (*good*)
- D = 0,70 – 1,00 = baik sekali (*exellent*)
- D = negatif (-) semua tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang atau tidak digunakan.

Berdasar pada hasil perhitungan daya beda di lampiran 38, didapat hasil:

Tabel 4.22
Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal
Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.Soal	Daya Beda	Kriteria	Keterangan
2	0,083	Jelek	Diterima
4	1	Sangat Baik	Diterima
5	0,333	Cukup	Diterima
7	2	Sangat Baik	Diterima
8	4,917	Sangat Baik	Diterima
9	1,833	Sangat Baik	Diterima

Tabel 4.23
Presentase Daya Pembeda Butir Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Jelek	2	1	16,67 %
2	Cukup	5	1	16,67 %
3	Sangat Baik	4,7,8, 9	4	66,66 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat pada tabel 4.23, ada 1 butir soal yang mempunyai kriteria jelek yaitu soal nomor 2, dan 1 soal mempunyai kriteria cukup yaitu soal nomor 5, dan 4 soal mempunyai kriteria sangat baik yaitu soal nomor 4,7,8,9. Berdasarkan klasifikasi daya beda, bahwa butir soal yang memiliki nilai D (-) yang tidak boleh digunakan. Oleh karena itu, karena hasil analisis daya beda pada tabel 4.23 tidak ada butir soal dengan nilai D (-), sehingga semua butir soal tersebut dapat digunakan.

5) Keputusan Akhir Analisis Instrumen Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Berdasarkan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda yang telah

dilakukan, diperoleh keputusan akhir analisis instrumen posttest kemampuan pemahaman konsep. Hasil akhir analisis instrumen tersebut dapat disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.24.
Hasil Akhir Analisis Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
2	Valid	Sedang	Jelek	Dipakai
3	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
4	Valid	Mudah	Sangat Baik	Dipakai
5	Valid	Sukar	Cukup	Dipakai
6	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
7	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
8	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai
9	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai

d. Analisis Instrumen Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Uji coba instrumen *posttest* kemampuan representasi matematis dilaksanakan pada kelas XII MIPA 1 dengan jumlah soal uji coba 10 soal uraian. Setelah diperoleh hasil data, maka hasil data tersebut dianalisis menggunakan teknik analisis instrumen sebagai berikut:

1) Analisis Validitas

Uji validitias dilakukan untuk menyelidiki apakah butir soal valid atau tidak. Butir soal yang tidak valid tidak akan digunakan, sedangkan butir soal yang valid dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Uji validitas pada penelitian ini menggunakan teknik korelasi *Product Moment* dimana taraf signifikansinya 5% dan N=24 diperoleh nilai $r_{tabel} = 0{,}344$. Hasil perhitungan analisis validitas butir soal pada penelitian ini dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Namun, apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti butir soal tidak valid dan harus dibuang. Berdasar pada hasil

perhitungan validitas tahap 1 di lampiran 43, didapat hasil:

Tabel 4.25
Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1 Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
1	0,292	0,344	Tidak Valid
2	0,124	0,344	Tidak Valid
3	0,053	0,344	Tidak Valid
4	0,952	0,344	Valid
5	-0,370	0,344	Tidak Valid
6	0,625	0,344	Valid
7	0,622	0,344	Valid
8	0,945	0,344	Valid
9	0,896	0,344	Valid
10	0,572	0,344	Valid

Dari hasil analisis uji validitas tahap 1 masih ada soal tidak valid, sehingga perlu dilakukan uji validitas tahap 2 dengan terlebih dahulu membuang butir soal yang tidak valid. Berdasar pada hasil

perhitungan validitas tahap 2 di lampiran 44, diperoleh hasil:

Tabel 4.26
Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 2 Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Validitas		Kesimpulan
	r_{hitung}	r_{tabel}	
4	0,963	0,344	Valid
6	0,629	0,344	Valid
7	0,578	0,344	Valid
8	0,962	0,344	Valid
9	0,900	0,344	Valid
10	0,595	0,344	Valid

Berdasarkan perhitungan uji validitas tahap 2 diperoleh 6 butir soal yang semuanya valid. Secara keseluruhan hasil analisis validitas instrumen posttest kemampuan representasi matematis bisa dilihat seperti berikut:

Tabel 4.27
Persentase Hasil akhir Uji Validitas Butir Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Valid	4, 6, 7, 8, 9,10	6	60 %
Tidak Valid	1, 2, 3, 5	4	40 %

Berdasarkan tabel tersebut, ada 6 soal yang valid yaitu butir soal nomor 4, 6, 7, 8, 9,10. dan terdapat 4 soal yang tidak valid yaitu butir soal nomor 1, 2, 3 dan 5 yang harus dibuang dan tidak dapat dipakai.

2) Analisis Reliabilitas

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya dilaksanakan uji reliabilitas instrumen *posttest* kemampuan representasi matematis. Analisis reliabilitas dilakukan untuk menyelidiki tingkat konsistensi instrumen untuk diujikan kapan saja. Uji reliabilitas pada penelitian ini dengan rumus *Alpha Cronbach* (r_{11}) dimana taraf signifikansinya 5% dan instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$. Adapun rumusnya sebagai berikut ini:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Berdasar pada perhitungan uji reliabilitas di lampiran 46, didapat nilai $r_{11} = 0{,}827$, sedangkan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan n = 24 didapat $r_{tabel} = 0{,}344$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa butir soal tersebut reliabel.

3) Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah sebuah soal termasuk soal yang terlalu mudah, mudah, sedang, sukar, atau terlalu sukar. Kriteria indeks kesukaran instrumen adalah:Soal dengan $IK = 0{,}00$ adalah soal terlalu sukar

- Soal dengan $0{,}00 < IK \leq 0{,}30$ adalah soal sukar
- Soal dengan $0{,}30 < IK \leq 0{,}70$ adalah soal sedang
- Soal dengan $0{,}70 < IK < 1{,}00$ adalah soal mudah
- Soal dengan $IK = 1{,}00$ adalah soal terlalu sukar

Berdasar pada hasil analisis tingkat kesukaran pada lampiran 48, maka diperoleh hasil:

Tabel 4.28
Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
4	0,278	Sukar
6	0,681	Sedang
7	0,417	Sedang
8	0,333	Sedang
9	0,171	Sukar
10	0,064	Sukar

Tabel 4.29
Presentase Tingkat Kesukaran Butir Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Sedang	6,7,8	3	50 %
2	Sukar	4,9,10	3	50 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat dari tabel 4.29, ada 3 butir soal yang mempunyai kriteria sedang yaitu soal nomor 6, 7 dan 8, dan 3 soal mempunyai kriteria sukar yaitu soal nomor 4, 9 dan 10.

4) Analisis Daya Beda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Adapun klasifikasi daya bedanya adalah :

- D = 0,00 – 0,20 = jelek (*poor*)
- D = 0,20 – 0,40 = cukup (*satisfactory*)
- D = 0,40 – 0,70 = baik (*good*)
- D = 0,70 – 1,00 = baik sekali (*exellent*)
- D = negatif (-) semua tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang atau tidak digunakan.

Berdasar pada hasil analisis daya beda di lampiran 50, didapat hasil:

Tabel 4.30
Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.Soal	Daya Beda	Kriteria	Keterangan
4	3,333	Sangat Baik	Diterima
6	0,417	Baik	Diterima
7	1,333	Sangat Baik	Diterima
8	6,167	Sangat Baik	Diterima
9	3,417	Sangat Baik	Diterima
10	1,667	Sangat Baik	Diterima

Tabel 4.31
Presentase Daya Pembeda Butir Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Presentase
1	Baik	6	1	16,67 %
2	Sangat Baik	4,7,8,9,10	5	83,33 %
Jumlah			6	100 %

Dilihat dari tabel 4.31, ada 1 butir soal yang mempunyai kriteria baik yaitu soal nomor 6, dan 5 soal mempunyai kriteria sangat baik yaitu soal nomor 4,7,8,9 dan 10. Berdasarkan klasifikasi daya

beda, bahwa butir soal yang memiliki nilai D (-) yang tidak boleh digunakan. Oleh karena itu, karena hasil analisis daya beda pada tabel 4.31 tidak ada butir soal dengan nilai D (-), sehingga semua soal tersebut bisa digunakan.

5) Keputusan Akhir Analisis Instrumen Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Berdasarkan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda yang telah dilakukan, diperoleh keputusan akhir analisis instrumen posttest kemampuan representasi matematis. analisis hasil akhir instrumen tersebut dapat disajikan seperti tabel berikut ini:

Tabel 4.32.
Hasil Akhir Analisis Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
2	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
3	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai

4	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai
5	Tidak Valid	-	-	Tidak Dipakai
6	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
7	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
8	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
9	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai
10	Valid	Sukar	Sangat Baik	Dipakai

2. Analisis Tahap Awal

Analisis pada tahap awal ini dilakukan untuk mengetahui keadaan awal sampel, apakah berasal dari populasi yang memiliki kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi yang sama atau tidak sebelum dilakukan penelitian. Data yang digunakan untuk analisis tahap awal ini adalah hasil pretest kemampuan pemahaman konsep dan hasil pretest kemampuan representasi matematis yang diberikan pada 23 Agustus 2021. Selanjutnya hasil pretest akan dianalisis seperti berikut ini:

a. Analisis Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep

1) Uji Normalitas

Dilakukannya uji normalitas pada tahap ini adalah untuk menyelidiki keadaan awal sampel penelitian, apakah berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Pada tahap ini uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas lilliofers. Hipotesisnya adalah:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1: Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Setelah diberikan pretest kemampuan pemahaman konsep, diperoleh nilai kemampuan pemahaman konsep kelas XI MIPA 1 yang dapat dilihat pada lampiran 66 dan juga nilai kemampuan pemahaman konsep kelas XI MIPA 2 yang dapat dilihat di lampiran 67.

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas di lampiran 68 dan 69, didapat hasil seperti berikut:

Tabel 4.33.
Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
XI MIPA 1	0,177	0,180	Normal
XI MIPA 2	0,175	0,190	Normal

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai L_{hitung} untuk kelas XI MIPA 1 $L_{hitung} = 0{,}177$ dan L_{tabel} untuk $n = 23$ dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $L_{tabel} = 0{,}180$. Sedangkan untuk kelas XI MIPA 2 diperoleh nilai $L_{hitung} = 0{,}175$ dan L_{tabel} untuk $n = 20$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai $L_{tabel} = 0{,}190$.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diatas dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Dilakukan uji homogenitas pada tahap ini adalah untuk menyelidiki keadaan awal sampel, apakah berasal dari populasi yang mempunyai variansi yang sama atau tidak. Hipotesisnya adalah seperti dibawah ini:

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 1

σ_2^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 2

Dalam menentukan penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} dimana taraf signifikansinya adalah 5%. F_{tabel} adalah $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$, diman $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. v_1 merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Berdasarkan perhitungan hasil pretest pada lampiran 70, uji homogenitas didapat hasil seperti berikut ini:

Tabel 4.34.
Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	XI MIPA 1	XI MIPA 2
Jumlah Nilai	694,22	623,09

N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	30,18	31,15
Varians(σ^2)	132,615	81,212
F_{hitung}	1,633	
F_{tabel}	2,133	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $F_{hitung} = 1{,}633$. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $v_1 = 22, v_2 = 19$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{tabel} = 2{,}133$. Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa kedua kelompok kelas memiliki varians sama (homogen).

3) Uji Kesamaan Rata-Rata

Dilakukan uji kesamaan rata-rata pada tahap ini adalah untuk menyelidiki apakah sampel berasal dari populasi yang memiliki rata-rata kemampuan pemahaman konsep yang sama atau tidak. Apabila rata-rata kedua kelompok sama, hal tersebut berarti kedua kelompok memiliki kondisi yang sama. Untuk hipotesis yang akan diuji adalah seperti berikut:

H_0:$\mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2)

H_1:$\mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata antara kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2)

Berdasarkan perhitungan hasil pretest pada lampiran 71, uji kesamaan rata-rata diperoleh hasil seperti berikut:

Tabel 4.35
Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	**XI MIPA 1**	**XI MIPA 2**
N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	30,18	31,15
Varians(σ^2)	132,615	81,212
S	10,430	
t_{hitung}	-0,304	
t_{tabel}	2,020	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $t_{hitung} = -0{,}304$. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $dk = 23 + 20 - 2 = 41$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $t_{tabel} = 2{,}020$. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh $-2{,}020 \leq -0{,}304 \leq 2{,}020$, karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata antara kedua

kelas, atau dengan kata lain kedua kelas memiliki rata-rata kemampuan pemahaman konsep yang sama sehingga dapat dijadikan sampel penelitian.

b. Analisis Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis

1) Uji Normalitas

Dilakukannya uji normalitas pada tahap ini adalah untuk menyelidiki keadaan awal sampel penelitian, apakah berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Pada tahap ini uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas lilliofers. Hipotesisnya adalah:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1: Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Setelah pretest kemampuan representasi matematis diberikan, diperoleh nilai kemampuan representasi matematis kelas XI MIPA 1 yang bisa dilihat di lampiran 72 dan nilai kemampuan representasi matematis kelas XI MIPA 2 yang bisa dilihat di lampiran 73.

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas di lampiran 74 dan 75, diperoleh hasil seperti berikut:

Tabel 4.36
Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
XI MIPA 1	0,144	0,180	Normal
XI MIPA 2	0,153	0,190	Normal

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai L_{hitung} untuk kelas eksperimen $L_{hitung} = 0{,}144$ dan L_{tabel} untuk $n = 23$ dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $L_{tabel} = 0{,}180$. Untuk kelas kontrol didapat nilai $L_{hitung} = 0{,}153$ dan L_{tabel} untuk $n = 20$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai $L_{tabel} = 0{,}190$.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diatas dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Dilakukan uji homogenitas pada tahap ini adalah untuk menyelidiki keadaan awal sampel, apakah berasal dari populasi yang mempunyai

variansi yang sama atau tidak. Hipotesisnya adalah seperti dibawah ini:

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 1

σ_2^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 2

Dalam menentukan penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. F_{tabel} yaitu $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$, dimana $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. v_1 merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Berdasarkan perhitungan hasil pretest pada lampiran 76, uji homogenitas didapat hasil seperti berikut ini:

Tabel 4.37
Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	**XI MIPA 1**	**XI MIPA 2**
Jumlah Nilai	890,68	700,06
N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	38,73	35,00
Varians(σ^2)	61,928	94,197
F_{hitung}	1,521	
F_{tabel}	2,084	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $F_{hitung} = 1{,}521$. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $v_1 = 19, v_2 = 22$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{tabel} = 2{,}084$. Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa kedua kelompok sampel memiliki varians sama (homogen).

3) Uji Kesamaan Rata-Rata

Dilakukan uji kesamaan rata-rata pada tahap ini adalah untuk menyelidiki apakah sampel berasal dari populasi yang memiliki rata-rata kemampuan representasi matematis yang sama atau tidak. Apabila rata-rata kedua kelompok sama, hal

tersebut berarti kedua kelompok memiliki kondisi yang sama. Untuk hipotesis yang akan diuji adalah seperti berikut:

H_0:$\mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2)

H_1:$\mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata antara kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2)

Berdasarkan perhitungan hasil pretest pada lampiran 77, uji kesamaan rata-rata diperoleh hasil seperti dibawah ini:

Tabel 4.38.
Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	**XI MIPA 1**	**XI MIPA 2**
N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	38,73	35,00
Varians(σ^2)	61,928	94,197
S	8,768	
t_{hitung}	1,388	
t_{tabel}	2,020	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $t_{hitung} = 1{,}388$. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $dk = 23 + 20 - 2 = 41$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $t_{tabel} = 2{,}020$. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh $-2{,}020 \leq 1{,}388 \leq 2{,}020$, karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ sehingga H_0 diterima, maka bisa ditarik kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata antara kedua kelas, atau kedua kelas memiliki rata-rata kemampuan representasi matematis yang sama sehingga dapat dijadikan sampel penelitian.

3. Analisis Tahap Akhir

Analisis pada tahap akhir ini dilakukan untuk mengetahui keadaan sampel setelah dilakukan penelitian, apakah terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis atau tidak. Analisis tahap akhir ini menggunakan data hasil posttest kemampuan pemahaman konsep dan posttest kemampuan representasi matematis yang telah diberikan pada 18 September 2021. Selanjutnya hasil pottest akan dianalisis seperti berikut ini:

a. Analisis Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep

1) Uji Normalitas

Dilakukannya uji normalitas pada tahap akhir ini adalah untuk menyelidiki keadaan sampel setelah dilakukan penelitian, apakah berdistribusi normal atau tidak. Pada tahap ini uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas lilliofers. Hipotesisnya adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Setelah model pembelajaran laps-heuristik diberikan pada kelas eksperimen dan juga diberikan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, selanjutnya kedua kelas tersebut diberikan pottest kemampuan pemahaman konsep. Diperoleh nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen yang bisa dilihat di lampiran 80 dan juga nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol yang bisa dilihat di lampiran 81.

Berdasar pada hasil analisis uji normalitas kelas eksperimen di lampiran 83 dan kelas kontrol di lampiran 84, didapat hasil seperti berikut:

Tabel 4.39
Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	0,174	0,180	Normal
Kontrol	0,178	0,190	Normal

Dilihat dari tabel diatas, diperoleh nilai L_{hitung} untuk kelas eksperimen $L_{hitung} = 0{,}174$ dan L_{tabel} untuk $n = 23$ dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $L_{tabel} = 0{,}180$. Untuk kelas kontrol diperoleh nilai $L_{hitung} = 0{,}178$ dan L_{tabel} untuk $n = 20$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai $L_{tabel} = 0{,}190$.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diatas bisa ditarik kesimpulan bahwa data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Pada penelitian ini dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data sampel memiliki variansi yang sama atau tidak. Hipotesis uji homogenitas adalah seperti berikut:

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data akhir kelas eksperimen

σ_2^2 = Variansi data akhir kelas kontrol

Dalam menentukan penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. F_{tabel} adalah $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$, dimana $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. v_1 merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Berdasarkan hasil analisis posttest di lampiran 85, uji homogenitas diperoleh hasil seperti berikut ini:

Tabel 4.40
Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir
Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai	669,54	400,03
N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	29,11	20,00
Varians(σ^2)	210,383	143,034
F_{hitung}	1,471	
F_{tabel}	2,133	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $F_{hitung} = 1{,}471$. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $v_1 = 22, v_2 = 19$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{tabel} = 2{,}133$. Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa kedua kelompok sampel memiliki varians sama (homogen).

3) Uji Perbedaan Rata-Rata

Dilakukan uji perbedaan rata-rata pada tahap ini adalah untuk menyelidiki apakah setelah diberikan perlakuan, rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman

konsep kelas kontrol. Uji hipotesis menggunakan uji pihak kanan seperti berikut ini:

H_0:$\mu_1 \leq \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen tidak lebih baik dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

H_1:$\mu_1 > \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

Dengan:

μ_1 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen (kelas dengan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual)

μ_2 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol (kelas dengan model pembelajaran konvensional)

Kriteria penerimaan H_0 adalah apabila $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha,dk)}$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{(1-\alpha,dk)}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Berdasarkan perhitungan hasil posttest pada lampiran 86, uji perbedaan rata-rata diperoleh hasil seperti berikut ini:

Tabel 4.41
Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata
Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	**Eksperimen**	**Kontrol**
N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	29,11	20,00
Varians(σ^2)	210,383	143,034
S	13,386	
t_{hitung}	2,226	
t_{tabel}	1,682	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $t_{hitung} = 2{,}226$. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $dk = 23 + 20 - 2 = 41$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $t_{tabel} = 1{,}682$. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh $2{,}226 > 1{,}682$ karena $t_{hitung} > t_{(1-\alpha,dk)}$ maka H_0 ditolak dan H_1diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.

b. Analisis Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis

1) Uji Normalitas

Dilakukannya uji normalitas pada tahap akhir ini adalah untuk menyelidiki keadaan sampel setelah dilakukan penelitian, apakah berdistribusi normal atau tidak. Pada tahap ini uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas lilliofers. Hipotesisnya adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Setelah model pembelajaran laps-heuristik diberikan pada kelas eksperimen dan juga model pembelajaran konvensional diberikan pada kelas kontrol, selanjutnya kedua kelas tersebut diberikan pottest kemampuan representasi matematis. Maka diperoleh nilai posttest kemampuan representasi matematis kelas eksperimen yang bisa dilihat di lampiran 87 dan nilai posttest kemampuan representasi matematis kelas kontrol yang bisa dilihat di lampiran 89.

Berdasar pada hasil analisis uji normalitas kelas eksperimen di lampiran 92 dan kelas kontrol di lampiran 93, didapat hasil seperti berikut:

Tabel 4.42
Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir
Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	0,176	0,180	Normal
Kontrol	0,164	0,190	Normal

Dilihat dari tabel diatas diperoleh nilai L_{hitung} untuk kelas eksperimen $L_{hitung} = 0{,}176$ dan L_{tabel} untuk $n = 23$ dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $L_{tabel} = 0{,}180$. Untuk kelas kontrol diperoleh nilai $L_{hitung} = 0{,}164$ dan L_{tabel} untuk $n = 20$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai $L_{tabel} = 0{,}190$.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diatas dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan juga data kelas kontrol berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Pada penelitian ini dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data sampel memiliki variansi yang sama atau tidak. Hipotesis uji homogenitas adalah seperti berikut:

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas eksperimen

σ_2^2 = Variansi data awal kelas kontrol

Dalam menentukan penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. F_{tabel} adalah $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$, dimana $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. v_1 merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Berdasarkan hasil analisis posttest pada lampiran 94, uji homogenitas diperoleh hasil seperti berikut ini:

Tabel 4.43
Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir
Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai	544,46	346,67
N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	23,67	17,33
Varians(σ^2)	45,616	93,850
F_{hitung}	2,057	
F_{tabel}	2,084	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $F_{hitung} = 2{,}057$. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $v_1 = 19, v_2 = 22$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{tabel} = 2{,}084$. Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa kedua kelompok sampel memiliki varians sama (homogen).

3) Uji Perbedaan Rata-Rata

Dilakukan uji perbedaan rata-rata pada tahap ini adalah untuk menyelidiki apakah setelah

diberikan perlakuan, rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol. Uji hipotesis menggunakan uji pihak kanan seperti berikut ini:

H_0:$\mu_1 \leq \mu_2$ Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen tidak lebih baik dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

H_1:$\mu_1 > \mu_2$ Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

Dengan:

μ_1 : rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen (kelas dengan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual)

μ_2 : rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol (kelas dengan model pembelajaran konvensional)

Kriteria penerimaan H_0 adalah apabila $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha,dk)}$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{(1-\alpha,dk)}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dengan $= 5\%$, dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Berdasar pada hasil analisis posttest pada lampiran 95, uji perbedaan rata-rata diperoleh hasil seperti berikut ini:

Tabel 4.44.
Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	**Eksperimen**	**Kontrol**
N	23	20
Rata-Rata ($\overline{X}$)	23,67	17,33
Varians(σ^2)	45,616	93,850
S	8,244	
t_{hitung}	2,515	
t_{tabel}	1,682	

Dari tabel diatas diperoleh nilai $t_{hitung} = 2{,}515$. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $dk = 23 + 20 - 2 = 41$, dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $t_{tabel} = 1{,}682$. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh $2{,}515 > 1{,}682$ karena $t_{hitung} > t_{(1-\alpha,dk)}$ maka H_0 ditolak

dan H_1 diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi. Sampel pada penelitian ini diambil menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* dan diambil secara acak satu kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 1 dan satu kelas kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 2. Variabel yang akan diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis.

Dilakukan uji tahap awal sebelum penelitian untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis awal populasi sebelum ditentukan kelas sampel. Pengujian tahap awal terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan juga uji kesamaan rata-rata untuk masing-masing kemampuan. Data yang digunakan untuk analisis uji tahap awal adalah hasil nilai dari pretest kemampuan pemahaman konsep dan hasil nilai dari pretest kemampuan representasi matematis yang diberikan kepada populasi.

Pretest kemampuan pemahaman konsep terdiri dari 6 soal dan pretest kemampuan representasi juga terdiri dari 6

soal. Soal pretest tersebut sebelumnya telah dilakukan uji coba kepada kelas XII MIPA 2 dan telah dilakukan analisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda untuk mengetahui apakah soal pretest layak untuk digunakan atau tidak.

Berdasarkan uji tahap awal kemampuan pemahaman konsep, didapatkan hasil dari uji normalitas yang menunjukkan bahwa populasi tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa populasi memiliki varians yang sama (homogen). Kemudian setelah diketahui bahwa populasi berdistribusi normal dan juga homogen, dilakukan uji kesamaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep terhadap populasi dan diperoleh hasil bahwa populasi memiliki rata-rata kemampuan pemahaman konsep yang sama sehingga dapat dijadikan sampel. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil analisis dengan nilai $t_{hitung} = -0{,}304$ dan $t_{tabel} = 2{,}020$, karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya kedua kelas populasi mempunyai rata-rata kemampuan pemahaman konsep yang sama.

Berdasarkan uji tahap awal kemampuan representasi matematis, didapatkan hasil dari uji normalitas yang menunjukkan bahwa populasi tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil

yang menunjukkan bahwa populasi memiliki varians yang sama (homogen). Kemudian setelah diketahui bahwa populasi berdistribusi normal dan juga homogen, dilakukan uji kesamaan rata-rata kemampuan representasi matematis antara kedua kelompok sampel dan didapat hasil bahwa populasi memiliki rata-rata kemampuan representasi matematis yang sama. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil analisis dengan nilai $t_{hitung} = 1{,}388$ dan $t_{tabel} = 2{,}020$, karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, yang berarti bahwa populasi memiliki rata-rata kemampuan representasi matematis yang sama sehingga dapat dijadikan sampel penelitian.

Setelah dilakukan uji kemampuan awal, diperoleh hasil bahwa populasi mempunyai kemampuan pemahaman konsep dan juga kemampuan representasi matematis yang sama. Selanjutnya dapat ditentukan secara acak satu kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 1 dan satu kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 2. Kelas eksperimen diberi perlakukan model pembelajaran Laps-Heuristik dengan pendekatan kontekstual dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan atau tetap diberikan model pembelajaran konvensional.

Pada kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan berbeda pada materi program linear. Kelas eksperimen diberi perlakuan model

pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual, dan untuk kelas kontrol diberi perlakuan model pembelajaran konvensional. Proses pembelajaran berlangsung 4 kali pertemuan untuk masing-masing kelas, dimana pada pertemuan yang pertama digunakan untuk memberikan pretest, sedangkan pertemuan yang kedua dan yang ketiga digunakan untuk proses pembelajaran, dan pada pertemuan yang keempat digunakan untuk memberikan posttest.

Posttest kemampuan pemahaman konsep terdiri dari 6 soal dan posttest kemampuan representasi juga terdiri dari 6 soal. Soal posttest tersebut sebelumnya telah dilakukan uji coba kepada kelas XII MIPA 1 dan telah dilakukan analisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda untuk mengetahui apakah pretest tersebut layak untuk digunakan atau tidak.

Berdasarkan uji tahap akhir posttest kemampuan pemahaman konsep, diperoleh hasil dari uji normalitas yang menunjukkan bahwa data dari nilai posttest kelas eksperimen dan data dari nilai posttest kelas kontrol berdistribusi normal. Kemudian dianalisis menggunakan uji homogenitas dan diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa data dari nilai posttest kelas eksperimen dan data dari nilai posttest kelas kontrol memiliki varians yang sama

(homogen). Setelah diketahui bahwa data posttest kemampuan pemahaman konsep berdistribusi normal dan juga homogen, selanjutnya bisa dilakukan uji perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan juga kelas kontrol dan diperoleh hasil bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil analisis dengan nilai $t_{hitung} = 2{,}226$ dan $t_{tabel} = 1{,}682$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.

Hasil uji tahap akhir posttest kemampuan representasi matematis juga menunjukkan bahwa data dari nilai posttest kelas eksperimen dan data dari nilai kelas kontrol berdistribusi normal. kemudian dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa data dari nilai posttest kelas eksperimen dan data dari nilai kelas kontrol memiliki varians yang sama (homogen). Setelah diketahui bahwa data posttest kemampuan representasi matematis berdistribusi normal dan juga homogen, selanjutnya bisa dilakukan uji perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dan

diperoleh hasil bahwa rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil analisis dengan nilai $t_{hitung} = 2{,}515$ dan $t_{tabel} = 1{,}682$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol.

Hasil yang telah dijelaskan diatas menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa yang diberi perlakuan model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada siswa yang diberi model pembelajaran konvensional. Demikian juga hasil kemampuan representasi matematis siswa yang diberi model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada siswa yang diberi model pembelajaran konvensional. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh perlakuan berbeda yang diberikan kepada kelas eksperimen dan juga kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan model laps-heuristik dimana siswa dituntun untuk menemukan konsep dan dituntun untuk bisa menerjemahkan pemahamannya kedalam bahasa matematika dan tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru. Selain hal tersebut, proses pembelajaran di kelas

eksperimen juga dihubungkan dengan permasalahan kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa agar siswa lebih mudah dalam memahami konsep untuk memecahkan suatu permasalahan.

Dengan diterapkannya model pembelajaran laps-heuristik, siswa dilatih untuk memahami permasalahan sehingga siswa dapat menentukan solusi dari suatu permasalahan tersebut. Hal ini dikarenakan terdapat langkah-langkah dalam model pembelajaran laps-heuristik yang dianggap mampu membantu siswa untuk mempunyai kemampuan pemahaman konsep yang baik yaitu langkah memahami masalah dan merencanakan penyelesaian masalah. Langkah-langkah tersebut melatih siswa untuk memahami dan juga menentukan rumus atau konsep mana yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. Dengan demikian siswa akan terlatih untuk memahami konsep berdasarkan permasalahan yang dihadapinya sehingga siswa juga akan mampu merepresentasikan pemahaman tersebut kedalam bahasa matematika yang dapat digunakan pada langkah melaksanakan rencana penyelesaian.

Penerapan model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual ini juga sesuai dengan teori perkembangan kognitif Piaget dimana penyajian pengetahuan jadi (*ready-made)* tidak mendapat penekanan,

tetapi siswa didorong untuk menemukan pemahamannya sendiri dari suatu pengetahuan melalui pengalaman atau permasalahan yang sesuai dengan kehidupan sehari-harinya. Selain itu, penerapan model ini juga sesuai dengan teori yang dipaparkan Vigotsky bahwa salah satu konsep dasar pendekatan konstruktivisme dalam belajar yaitu adanya interaksi sosial antara individu dengan lingkungannya, dimana seorang siswa tidak bisa melakukan sesuatu sendiri tetapi membutuhkan bantuan kelompok atau orang dewasa. Orang dewasa tersebut berperan sebagai pembimbing atau guru yang akan memberikan informasi dan dukungan penting yang dibutuhkan siswa untuk menumbuhkan intelektualitasnya.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu oleh Lidya Ajeng Sari bahwa penerapan model pembelajaran Laps-Heuristik ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan permasalahan dengan tuntunan yang diberikan oleh guru kepada siswa, agar siswa mampu memahami penyelesaian dari suatu permasalahan tersebut. Selain itu, penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanif Fatkhur Aziz dimana dengan pendekatan kontekstual siswa diberitahu kaitan antara materi pembelajaran khususnya Program Linear pada penelitian ini dengan kehidupan sehari-hari agar siswa lebih mudah memahami dan pemahaman tersebut lebih

menempel pada ingatan siswa sehingga siswa juga akan mampu merepresentasikan pemahaman tersebut ke dalam pemahamannya sendiri.

Berdasarkan uraian diatas maka model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual bisa dijadikan solusi yang efektif dalam membantu siswa untuk memahami konsep dan merepresentasikan pemahamannya kedalam bahasa matematika. Dengan demikian bisa ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis siswa.

D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun peneliti telah melaksanakan penelitian ini secara maksimal, namun peneliti juga menyadari bahwa penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan. Hal itu terjadi dikarenakan adanya keterbatasan-keterbatasan seperti berikut:

1. Keterbatasan Situasi dan Kondisi

Penelitian ini dilakukan secara *online* menggunakan google meet dikarenakan adanya pandemi Covid 19. Oleh sebab itu, memungkinkan adanya hasil yang berbeda jika dilakukan secara *offline.*

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi dan dibatasi pada tempat tersebut. Oleh sebab itu, memungkinkan adanya perbedaan hasil jika penelitian dilaksanakan di tempat berbeda.

3. **Keterbatasan Waktu dalam Penelitian**

   Penelitian ini menggunakan waktu yang sangat terbatas karena peneliti hanya memiliki waktu sesuai dengan keperluan penelitian. Selain itu, peneliti hanya mempunyai waktu 60 menit setiap pertemuan dikarenakan adanya pandemi Covid 19, sehingga jam pelajaran dikurangi dari jam pelajaran normal.

4. **Keterbatasan Materi Penelitian**

   Penelitian dilaksanakan pada ruang lingkup materi yang terbatas yaitu materi program linear saja. Hal tersebut memungkinkan adanya perbedaan hasil jika penelitian dilaksanakan pada materi berbeda.

5. **Keterbatasan Kemampuan**

   Peneliti menyadari akan adanya keterbatasan kemampuan yang dimiliki peneliti untuk melakukan penelitian dan membuat karya ilmiah. Namun, peneliti juga berusaha dengan maksimal untuk melaksanakan penelitian sesuai dengan bimbingan dan arahan dari dosen pembimbing.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan pada 16 Agustus 2021 sampai dengan 18 September 2021 tentang efektivitas model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis pada materi program linear siswa kelas XI MIA MAN 2 Ngawi, diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini:

1. Pembelajaran dengan model laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil posttest kemampuan pemahaman konsep siswa yang diberikan perlakuan model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual memperoleh rata-rata posttest 29,11. Sedangkan hasil posttest siswa yang diberi model pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata posttest 20,00. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep dengan uji pihak kanan juga diperoleh nilai $t_{hitung} = 2{,}226$ dan $t_{tabel} = 1{,}682$

dengan $\alpha = 5\%$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dengan besaran $2{,}226 > 1{,}682$ maka H_0 ditolak dan H_1diterima. Hal tersebut berarti bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa yang diberi model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa yang diberi model pembelajaran konvensional. Jadi, dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi.

2. Pembelajaran dengan model laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil posttest kemampuan representasi matematis siswa yang diberi perlakuan model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual memperoleh rata-rata posttest 23,67. Sedangkan hasil posttest siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata posttest 17,33. Dari uji perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis dengan uji pihak kanan juga diperoleh nilai $t_{hitung} = 2{,}515$ dan $t_{tabel} = 1{,}682$ dengan

$\alpha = 5\%$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dengan besaran $2{,}515 > 1{,}682$ maka H_0 ditolak dan H_1diterima. Hal ini berarti bahwa rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran konvenasional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas XI MIA pada materi Program Linear di MAN 2 Ngawi.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan tetang efektivitas model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis pada materi program linear siswa kelas XI MIA MAN 2 Ngawi, terdapat beberapa saran yang akan peneliti sampaikan sebagai berikut:

1. Untuk peneliti, diperlukan penelitian lebih lanjut pada materi yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan, pada penelitian ini hanya meneliti tentang materi program linear.

2. Untuk guru, supaya membantu siswa agar memiliki kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis yang baik. Model pembelajaran laps-heuristik dengan pendekatan kontekstual bisa dijadikan rekomendasi karena model pembelajaran tersebut mampu menuntun siswa dalam memahami konsep suatu materi dan merepresentasikan pemahamannya kedalam bahasa matematika.
3. Untuk peserta didik, seharusnya lebih berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran, dan bertanya jika ada materi yang belum dipahami. Siswa harus kritis dalam kegiatan pembelajaran agar bisa memahami konsep materi yang dijelaskan oleh guru sehingga bisa mendapatkan hasil belajar yang maksimal.
4. Untuk madrasah, sebaiknya bisa memfasilitasi kegiatan pembelajaran dan juga melengkapi sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam kegiatan belajar-mengajar, agar guru bisa mengembangkan model pembelajaran yang lebih kreatif dan juga bervariatif.

C. Penutup

Syukur *Alhamdulillah* atas segala kemudahan, kelancaran dan juga kenikmatan yang Allah SWT berikan sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. Namun, peneliti juga menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak

kekurangan. Peneliti berharap bahwa skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi peneliti sendiri khususnya dan juga bagi pembaca pada umumnya. *Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin.*

DAFTAR PUSTAKA

Al Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. KENCANA.

Alimuddin. (2013). *Kuasai Dasar-Dasar Matematika SMA/MA Kelas X,XI,XII*. PT Grasindo.

Baharuddin, & Wahyuni, E. N. (2015). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Ar-Ruzz Media.

Edi, S., Sabandar, J., Kusumah, S. Y., & Darhim. (2013). *Improving of Junior High School Visual Thinking Representation Ability in Mathematical Problem Solving by CTL*. *4*(1), 113–126.

Foster, B., & Sutrisno, J. (2019). *Fokus Belajar Inti Sari Matematika SMA/MA*. Penerbit Duta.

Kemendikbud. (2017a). *Buku Guru Matematika*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kemendikbud. (2017b). *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Pusat Kurikulum dan perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT Refika Aditama.

Ningsih, S. Y. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemahaman

Konsep Siswa Melalui Pendekatan Matematika Realistik Di Smp Swasta Tarbiyah Islamiyah. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, *3*(1), 82–90. https://doi.org/10.30743/mes.v3i1.223

Permana, R. I., & Surya, E. (2017). *Pengaruh kemampuan representasi dalam pembelajaran matematika*.

Pratiwi, D. D. (2016). Pembelajaran Learning Cycle 5e berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(9), 191–202.

Rahmawati, D., Hidayanto, E., Purwanto, Subanji, & Anwar, R. B. (2017). *Process of Mathematical Representation Translation from Verbal into Graphic*. *12*(3), 367–381.

Rahmi, & Suryani, M. (2018). *Buku Ajar Program Linier*. Deepublish.

Ridha, M. R. (2014). *Penerapan Model Pembelajaran LAPS-Heuristic dengan Pendekatan Open Ended dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Siswa SMA*. UPI Bandung.

Saefuddin, H. A., & Berdiati, I. (2014). *Pembelajaran Efektif* (A. Kamsyach (ed.)). PT Remaja Rosdakarya.

Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam*

Kurikulum 2013. Ar-Ruzz Media.

Subana, Rahadi, M., & Sudrajat. (2015). *Statistik Pendidikan*. CV Pustaka Setia.

Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Tarsito.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Susanto, H. A. (2015). *Pemahaman Pemecahan Masalah Berdasar Gaya Kognitif*. Deepublish.

Syahrum, & Salim. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (p. 184). Citapustaka Media.

Utari, V., Fauzan, A., & Rosha, M. (2012). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Melalui Pendekatan PMR Dalam Pokok Bahasan Prisma Dan Limas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *1*(1), 33–38.

Widiyanto, J. (2018). Evaluasi Pembelajaran. In *Evaluasi Pembelajaran* (Vol. 53, Issue 9). UNIPMA PRESS.

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH

A. Identitas Sekolah

1. Nama Sekolah : Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi
2. Alamat : Jalan Raya Paron No.02 RT.01/RW.01
3. NPSN : 20584319
4. Akreditasi : A
5. Jenjang : MA
6. Status : Negeri
7. Kelurahan : Paron
8. Kecamatan : Paron
9. Kabupaten : Ngawi
10. Provinsi : Jawa Timur

B. Visi dan Misi Sekolah

- Visi

  Islami, Berprestasi, Mandiri.

- Misi

  1. Meningakatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Allah SWT.

2. Melaksanakan pembelajaran dan bimbingan secara efektif serta menumbuhkan semangat berprestasi secara intensif kepada warga madrasah.
3. Mendidik generasi berfikir dan bersikap kreatif, bertanggung jawab, unggul, dan mandiri serta berakhlak karimah.
4. Menumbuhkembangkan rasa ikut memiliki madrasah, kepedulian sosial kemasyarakatan, dan memiliki jiwa kewirausahaan.
5. Terciptanya hubungan yang harmonis dan demokratis antar warga madrasah dan lingkungan madrasah.
6. Terlaksananya manajemen sekolah yang tertib, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan.
7. Mengembangkan motivasi, etos kerja dan meningkatkan kualitas kerja dan karya untuk meraih prestasi.

Lampiran 2

Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Pretest

No.	Kode	Nama
1	UC-01	Destiyani Ayu N
2	UC-02	Dhita Diva Kusuma Nada
3	UC-03	Faturrohman F
4	UC-04	Fitri Banowati
5	UC-05	Fitriawati
6	UC-06	Inayatul Ghina
7	UC-07	Intan Suciati
8	UC-08	Izzaty Nur Latifiya
9	UC-09	Kunti Mardiyah
10	UC-10	Miana Setyo Wati
11	UC-11	Nabila Putri A
12	UC-12	Naila Yasiroh
13	UC-13	Ni'amatul M
14	UC-14	Resta Ananda R
15	UC-15	Riska Greslyana
16	UC-16	Rizal Fatkhur Rohman
17	UC-17	Sarmadaniatus S M
18	UC-18	Selviana Wulan Dari
19	UC-19	Sofia Widiana
20	UC-20	Wulandari
21	UC-21	Yofinanda Auril Saputra
22	UC-22	Zuhria Nuron D W

Lampiran 3

Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Posttest

No.	Kode	Nama
1	UC-01	Ahmad Febriyanto
2	UC-02	Ananda Muhammad Prasetya
3	UC-03	Ananda Putri
4	UC-04	Andhini Taurilita Saputri
5	UC-05	Diah Amaliya
6	UC-06	Fatimah Nisa'u Adnin
7	UC-07	Fatricia Lusiana F
8	UC-08	Fitriya Qotrunnada
9	UC-09	Gita Rahma Ariani
10	UC-10	Hanifah Putri Delima
11	UC-11	Ihsanudin
12	UC-12	Indana Izza Fikrina
13	UC-13	Intan Dwi
14	UC-14	Inziana
15	UC-15	Khoirul Mahfud
16	UC-16	Kukuh Adi Nugroho
17	UC-17	Kunthi Ayu
18	UC-18	Muti'ah
19	UC-19	Nabila Aureliya Salsabilla
20	UC-20	Oktavia Susi
21	UC-21	Pramuditya Ganis

22	UC-22	Qoni'atul Jamilah
23	UC-23	Risma Dwiyanti
24	UC-24	Winda Ardianti

Lampiran 4

Kisi-Kisi Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Kompetensi Dasar	**Indikator Materi Pertidaksamaan Linear Dua Variabel**	**Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep**	**Bentuk Soal**	**Nomor Soal**
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah	3.2.1 Mendefinisikan pertidaksamaan linear dua variabel.	Menyatakan ulang sebuah konsep	Uraian	1,2
		Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu	Uraian	3,4

kontekstual		(sesuai konsepnya)		
	3.2.2 Membentuk model matematika dari suatu masalah kontekstual.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Simbolik/ ekspresi matematis)	Uraian	5
	3.2.3 Menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep	Uraian	6
		Mengembangkan		

	dua variabel.	syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)		
		Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep		
		Mengembangkan syarat		

		perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual dan simbolik)		
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		

		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (simbolik/ ekspresi matematis)	Uraian	7
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
	3.2.4 Menemuka	Mengembangkan	Uraian	8

	n syarat pertidaksamaan memiliki penyelesaian.	syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)		
		Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur		

		atau operasi tertentu		
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		
	3.2.5 Menemukan syarat pertidaksamaan tidak memiliki penyelesaian.	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		9
		Menyajikan konsep dalam berbagai		

		bentuk representasi matematis (Visual/gambar)		
		Mengguna kan, memanfaa tkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		

Lampiran 5

Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Mata Pelajaran : Matematika Waktu : 90 Menit

Kelas/Semester : XI/Ganjil Kode Soal: A01

Petunjuk mengerjakan soal:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut ini dengan benar dan tepat!

1) Sebutkan 4 bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel!
2) Sebutkan 3 ciri-ciri dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel!
3) Dari pertidaksamaan-pertidaksamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang merupakan pertidaksamaan linear dua variabel dan berilah alasannya!

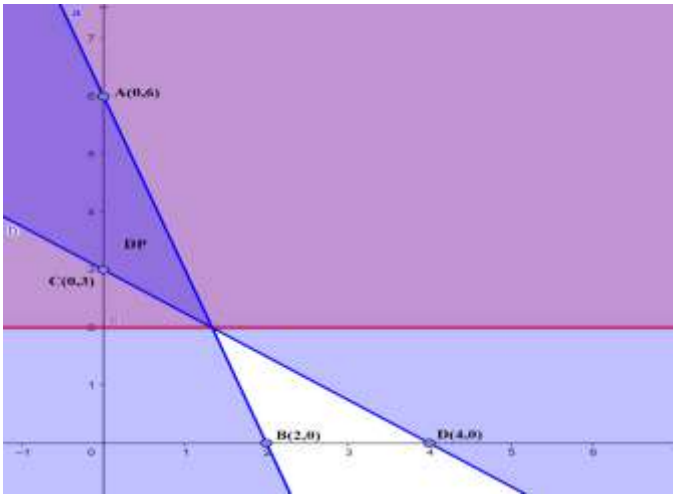
a. $2x - y \leq 2$
b. $3y - 6 < 12$
c. $x^2 - 2x + 1 > y$
d. $x + 3 < 5$
e. $x + y \leq 10$
f. $-3x \leq -3 - y$
g. $x^2 - 3y \leq 93$

4) Dari pertidaksamaan-pertidaksamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan berilah alasannya!

a. $x - 2 < 6\,; y + 3 > 18$
b. $2x + 9y \geq 18\,; x + 3y \geq 6$
c. $y + 3 < 19\,; x \geq 0; y \geq 0$
d. $x + y \leq 10$
e. $4x \leq 8 - y\,; x \geq 0; y \geq 0$
f. $x^2 - 3y \leq 93$

5) Rina akan membeli dua jenis buah di pasar, yaitu jambu dan apel. Jumlah buah yang akan dibeli rina paling sedikit 12 buah. Jambu yang akan dibeli rina paling banyak adalah 6 buah. Satu buah jambu harganya adalah Rp 2.000,00 dan satu buah apel harganya adalah Rp 4.000,00, sedangkan rina hanya mempuanyai uang Rp 20.000,00. Jika rina akan membeli x jambu dan y apel, maka tentukan sistem pertidaksamaan yang sesuai untuk menentukan jumlah masing-masing buah!

6) Buatlah 1 contoh pertidaksamaan linear dua variabel dan gambarkan daerah penyelesaiannya, serta buatlah 1 contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan tentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaiannya!
7) Perhatikan gambar di bawah ini:



Tentukan persamaan garis yang memenuhi daerah penyelesaian dari gambar tersebut dan tentukan pertidaksamaan-pertidaksamaan dengan menggunakan uji titik (0,0) dari persamaan garis yang terdapat dalam dearah penyelesaian tersebut!

8) Diketahui sistem pertidaksamaan linear $3x + y \geq 6$; $5x + y \leq 20$; $y - x \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Selidiki apakah

sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak, dan berikan alasannya! Jika memiliki daerah penyelesaian, maka tentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!

9) Diketahui sistem pertidaksamaan linear $+y \leq 2$; $2x + 2y \geq 6$; $x \geq 2$; $y \geq 0$. Selidiki apakah sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak dan jelaskan alasan!

Lampiran 6

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria	Indikator Kemampauan Pemahaman Konsep
1.	Sebutkan 4 bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel!	4 bentuk umum pertidaksamaan linear dua variabel adalah: • $ax + by + c < 0$ • $ax + by + c > 0$	0	Tidak menjawab	Menyatakan ulang sebuah konsep
			1	Menyebutkan bentuk umum tetapi belum tepat/salah	

		• $ax + by + c \leq 0$ • $ax + by + c \geq 0$ Dengan: a , b = koefisien x , y = variabel c = konstanta	2	Menyebutkan 4 bentuk umum dengan tepat tetapi tidak memberi keterangan	
			3	Menyebutkan 4 bentuk umum dengan tepat dan memberi keterangan	
Skor Maksimal			**3**		
2.			0	Tidak menjawab	

	Sebutkan 3 ciri-ciri dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel!	Ciri-ciri sistem pertidaksamaan linear dua variabel: a. Terdiri dari dua atau lebih pertidaksamaan linear dua variabel. b. Setiap pertidaksamaan memiliki dua variabel dan berderajat satu. c. Masing-masing pertidaksamaan menggunakan tanda	1	Menyebutkan ciri-ciri sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menyebutkan kurang dari atau sama dengan 2 ciri-ciri dengan tepat	
			3	Menyebutkan 3 ciri-ciri-ciri	

		ketidaksamaan ($<, >, \leq, \geq$).		sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
Skor Maksimal			**3**		
3.	Dari pertidaksamaan-pertidaksamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang	Yang merupakan pertidaksamaan linear dua variabel adalah: a. $2x - y \leq 2$ e. $x + y \leq 10$	0	Tidak menjawab	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)
			1	Menentukan pilihan dan memberi alasan tetapi belum tepat/salah	

	merupakan pertidaksamaan linear dua variabel dan berilah alasannya! a. $2x - y \leq 2$ b. $3y - 6 < 12$ c. $x^2 - 2x + 1 > y$ d. $x + 3 < 5$ e. $x + y \leq 10$ f. $-3x \leq -3 - y$	f. $-3x \leq -3 - y$ karena ketiga pertidaksamaan tersebut memnuhi ciri-ciri dari pertidaksamaan linear dua variabel yaitu memuat dua variabel yang berbeda dan berderajat satu, serta menggunakan tanda ketidaksamaan.	2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pilihan yang tepat tetapi tidak memberikan alasan dengan tepat	
			3	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pilihan yang tepat dan memberikan	

	g. $x^2 - 3y \leq 93$			alasan dengan tepat	
			4	Menentukan 3 pilihan yang tepat dan alas an yang tepat	
Skor Maksimal			**4**		
4.	Dari pertidaksamaan-pertidaksamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang	Yang merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah: b. $2x + 9y \geq 18$; $x + 3y \geq 6$ e. $4x \leq 8 - y$; $x \geq 0; y \geq 0$	0	Tidak menjawab	
			1	Menentukan pilihan dan memberi alasan tetapi belum tepat/salah	

	merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan berilah alasannya! a. $x - 2 < 6 ; y + 3 > 18$ b. $2x + 9y \geq 18 ; x + 3y \geq 6$	karena kedua poin tersebut masing-masing terdiri dari lebih dari satu pertidaksamaan linear dua variabel sehingga dapat dikatakan sebagai sistem pertidaksamaan linear dua variabel.	2	Menentukan kurang dari 2 pilihan yang tepat tetapi tidak memberikan alasan dengan tepat	
			3	Menentukan kurang dari 2 pilihan yang tepat dan memberikan alasan dengan tepat	

	c. $y + 3 < 19 ; x \geq 0; y \geq 0$ d. $x + y \leq 10$ e. $4x \leq 8 - y ; x \geq 0; y \geq 0$ f. $x^2 - 3y \leq 93$		4	Menentukan 2 pilihan yang tepat dan memeberikan alasan yang tepat	
Skor Maksimal			**4**		
5.	Rina akan membeli dua jenis buah di pasar, yaitu jambu dan	Misal: x : jambu y : apel maka,	0	Tidak Menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk
			1	Menentukan sistem pertidaksamaan	

	apel. Jumlah buah yang akan dibeli rina paling sedikit 12 buah. Jambu yang akan dibeli rina paling banyak adalah 6 buah. Satu buah jambu harganya adalah Rp 2.000,00 dan satu buah apel harganya adalah Rp 4.000,00, sedangkan rina hanya	a. Total buah yang akan dibeli $x + y \geq 12$ (menggunakan $\geq$ karena total buah yang akan dibeli paling sedikit 12, sehingga buah yang akan dibeli bisa lebih dari 12) b. Harga buah $2.000x + 4.000y \leq 20.000 \leftrightarrow x + 2y \leq 10$ (menggunakan $\leq$ karena uang yang dimiliki hanya		linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	representasi matematis (Simbolik/ekspresi matematis)
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan sistem pertidaksamaan	

	mempuanyai uang Rp 20.000,00. Jika rina akan membeli x jambu dan y apel, maka tentukan sistem pertidaksamaan yang sesuai untuk menentukan jumlah masing-masing buah!	Rp 20.000, sehingga untuk membeli semua buah tidak boleh lebih dari Rp 20.000) c. Jambu yang akan dibeli paling banyak adalah 6 buah sehingga pertidaksamaannya adalah $x \leq 6$ **Jadi, pertidaksamaan dari permasaahan tersebut adalah**		linear dua variabel dengan tepat	

		$x + y \geq 12$; $x + 2y \leq 10$; $x \leq 6$			
Skor Maksimal			**3**		
6.	Buatlah 1 contoh pertidaksamaan linear dua variabel dan gambarkan daerah penyelesaiannya, serta buatlah 1 contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel	Mampu membuat pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	0	Tidak menjawab	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
			1	Menentukan contoh pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan contoh	

	dan tentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaiannya!			pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
		Mampu menentukan titik potong dari pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan titik potong dari	

				pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
		Mampu menggambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linear dua variabel pada bidang cartesius dengan benar	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir/menentukan daerah penyelesaian	

			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	
			3	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat	
		Mampu membuat sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	0	Tidak menjawab	Memberikan contoh dan
			1	Menentukan contoh sistem	

				pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	non-contoh dari konsep
			2	Menentukan hanya 1 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan contoh sistem pertidaksamaan	

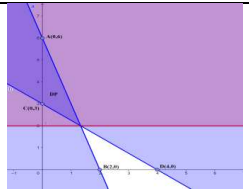
				linear dua variabel dengan tepat	
		Mampu menentukan titik potong dari masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan titik potong dari salah	

				satu pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			0	Tidak menjawab	

		Mampu menggambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel pada bidang cartesius dengan benar	1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir/menentukan daerah penyelesaian	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	

			3	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat	
		Mampu menentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan benar	0	Tidak menjawab	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			1	Menentukan himpunan titik-titik tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan himpunan titik-titik dengan	

				tepat tetapi belum lengkap	
			3	Menentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan tepat	
Skor Maksimal			**19**		
7.	Perhatikan gambar di bawah ini:	• Persamaan linear yang melalui titik A(0,6) dan titik B(2,0)	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai
			1	Mnentukan persamaan garis	

	 Tentukan persamaan garis yang memenuhi daerah penyelesaian dari gambar tersebut dan tentukan pertidaksamaan-pertidaksamaan	$\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ $\frac{y-6}{0-6}=\frac{x-0}{2-0}$ $\frac{y-6}{-6}=\frac{x}{2}$ $2y-12=-6x$ $\boldsymbol{6x+2y=12}$ • Persamaan linear yang melalui titik C(0,3) dan titik D(4,0) $\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ $\frac{y-3}{0-3}=\frac{x-0}{4-0}$		yang memenuhi tetapi belum tepat/salah	bentuk representasi matematis (simbolik/ekspresi matematis)
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 persamaan garis dengan tepat	
			3	Menentukan 3 persamaan garis dengan tepat	

	dengan menggunakan uji titik (0,0) dari persamaan garis yang terdapat dalam dearah penyelesaian tersebut!	$\frac{y-3}{-3}=\frac{x}{4}$ $4y-12=-3x$ $\boldsymbol{3x+4y=12}$ • Persamaan linear yang melalui titik E(0,2) dan titik F(1,3; 2) $\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ $\frac{y-2}{2-2}=\frac{x-0}{1,3-0}$ $\frac{y-2}{0}=\frac{x}{1,3}$ $1,3y-2,6=0$ $1,3y=2,6$			

		$\boldsymbol{y = 2}$			
		Uji titik (0,0) pada persamaan linear untuk mengetahui apakah daerah pertidaksamaan tersebut melalui titik nol atau tidak dengan memilih salah satu tanda pertidaksamaan ($\leq$ $\boldsymbol{atau}$ $\geq$). • $6x + 2y \leq 12 \leftrightarrow 6(0) + 2(0) \leq 12 \leftrightarrow 0 \leq 12.$	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat	
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua	

		Pernyataan benar sehingga $6x + 2y \leq 12$. • $3x + 4y \leq 12 \leftrightarrow 4(0) + 4(0) \leq 12 \leftrightarrow 0 \leq 12$. Pernyataan benar, namun pada gambar di atas daerah yang diarsir tidak melalui titik (0,0) sehingga pertidaksamaanya adalah $3x + 4y \geq 12$. • $y \leq 2 \leftrightarrow 0 \leq 2$. Pernyataan benar, namun pada gambar di atas daerah yang diarsir		variabel dengan tepat	
			3	Menentukan 3 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	

		tidak melalui titik (0,0) sehingga pertidaksamaanya adalah $y \geq 2$. **Jadi, sistem pertidaksamaan dari gambar di atas adalah** $\boldsymbol{6x + 2y \leq 12}$; $\boldsymbol{3x + 4y \geq 12}$; $\boldsymbol{y \geq 2}$			

Skor Maksimal			6		
8.	Diketahui sistem pertidaksamaan linear $3x + y \geq 6$; $5x + y \leq 20$; $y - x \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Selidiki apakah sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak, dan berikan alasannya! Jika	**Mencari titik potong terhadap sumbu x dan y** • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + y \geq 6$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 3x + 0 = 6 \rightarrow x = 2$; titik potongnya (2,0)	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan titik potong kurang dari atau sama dengan 2	

	memiliki daerah penyelesaian, maka tentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!	➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 3(0) + y = 6 \rightarrow y = 6$; titik potongnya (0,6) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $5x + y \leq 20$ ➢ Titik potong sumbu x		pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	

		$y = 0 \rightarrow 5x + 0 = 20 \rightarrow x = 4$; titik potongnya (4,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 5(0) + y = 20 \rightarrow y = 20$; titik potongnya (0,20) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $y - x \leq 2$ ➢ Titik potong sumbu x			

		$y = 0 \rightarrow 0 - x = 2 \rightarrow x = -2$; titik potongnya (-2,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow y - 0 = 2 \rightarrow y = 2$; titik potongnya (0,2)			
		Menggambar daerah penyelesaian	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi	

				tidak mengarsir/menentukan daerah penyelesaian	representasi matematis (Visual/gambar)
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	
			3	Menggambar dan menentukan daerah	

				penyelesaian dengan tepat	
		Maka berdasarkan gambar tersebut sistem pertidaksamaan memiliki daerah penyelesaian karena memiliki daerah irisan dari setiap pertidaksamaan yang diketahui.	0	Tidak menjawab	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
			1	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum tepat/salah	

			2	Menentukan kesimpulan dari dengan tepat	
		Menentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian Untuk menentukan himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian terlebih dahulu mencari titik P dan Q.	0	Tidak menjawab	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			1	Menentukan himpunan titik-titik tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 titik yang membatasi daerah	

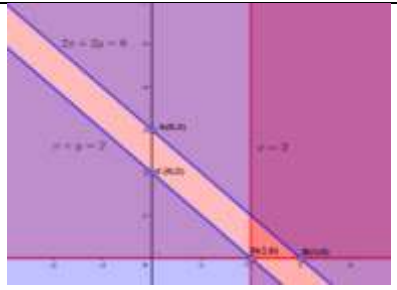
		• Untuk mencari titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (3): $3x + y = 6$ $-x + y = 2$ − $4x = 4$ $x = 1$ Untuk $x = 1 \rightarrow -x + y = 2 \rightarrow -1 + y = 2 \rightarrow y = 3$ Sehingga titik **P(1,3).** • Untuk mencari titik Q pada gambar grafik, eliminasi persamaan (2) dan (3): $5x + y = 20$		penyelesaian dengan tepat	
			3	Menentukan himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan tepat	

		$-x+y=2$ $6x=18$ − $x=3$ Untuk $x=3 \rightarrow -x+y=$ $2 \rightarrow -3+y=2 \rightarrow y=5$ Sehingga titik **Q(3,5).** **Maka himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian = {(2,0),(4,0),(1,3),(3,5)}**			
Skor Maksimal			**11**		
9.			0	Tidak menjawab	

	Diketahui sistem pertidaksamaan linear $x + y \leq 2$; $2x + 2y \geq 6$; $x \geq 2$; $y \geq 0$. Selidiki apakah sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau	**a. Menentukan titik potong terhadap sumbu x dan y** • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + y \leq 2$; ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow x + 0 = 2 \rightarrow x = 2$; titik potongnya (2,0)	1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			2	Menentukan titik potong kurang dari 2 pertidaksamaan linear dua	

	tidak dan jelaskan alasannya!	➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 0 + y = 2 \rightarrow y = 2$; titik potongnya (0,2) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $2x + 2y \geq 6$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 2x + 2(0) = 6 \rightarrow x = 3$; titik potongnya (3,0)		variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	

		➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 2(0) +$ $2y = 6 \rightarrow y = 3$; titik potongnya (0,3)			
		b. Menggambar daerah penyelesaian	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir/menentukan daerah	

				penyelesaian dari masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel	(Visual/gambar)
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dari masing-masing pertidaksamaan linear dua	

				variabel tetapi belum tepat/salah	
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dari masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	

		c. Menentukan apakah sistem pertidaksamaan memiliki daerah penyelesaian atau tidak Berdasarkan gambar tersebut maka sistem pertidaksamaan $x + y \leq 2$; $2x + 2y \geq 6$; $x \geq 2$; $y \geq 0$	0	Tidak menjawab	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
			1	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum lengkap	

		Tidak memiliki daerah penyelesaian. Hal tersebut dikarenakan pada gambar tersebut terlihat bahwa: • Dengan mengingat kembali sifat dua garis sejajar maka sistem persamaan tidak memiliki daerah penyelesaian, sedangkan dalam gambar tersebut	3	Menentukan kesimpulan dari gambar dengan tepat	

		terdapat dua garis sejajar yang memiliki daerah penyelesaian yang berlawanan. • Terlihat dalam gambar tersebut, tidak terdapat daerah yang merupakan irisan dari daerah penyelesaian masing-masing pertidaksamaan yang diketahui, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem			

		pertidaksamaan tersebut tidak memiliki daerah penyelesaian.			
Skor Maksimal			**9**		
Skor Total			**62**		

Klasifikasi hasil penilaian:

$$S = \frac{R}{62} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

62 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 7

Analisis Validitas Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 1

No.	Kode	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		3	3	4	4	3	19	6	11	9		
1	UC-13	3	2	4	3	3	16	6	3	6	46	2116
2	UC-19	2	1	2	2	2	7	2	8	6	32	1024
3	UC-10	3	1	2	2	2	7	2	7	6	32	1024
4	UC-07	3	1	2	2	2	7	2	7	6	32	1024
5	UC-22	3	1	2	2	2	7	2	7	6	32	1024
6	UC-15	2	1	2	2	2	7	2	7	6	31	961
7	UC-06	2	1	2	2	2	7	2	7	6	31	961
8	UC-20	2	1	2	2	2	7	2	7	6	31	961
9	UC-21	2	1	2	2	2	7	2	7	6	31	961
10	UC-17	3	1	2	2	2	7	2	6	5	30	900
11	UC-08	2	1	3	2	3	16	0	0	0	27	729
12	UC-01	2	1	2	2	2	7	2	2	6	26	676

13	UC-11	2	2	3	2	3	7	0	0	0	19	361
14	UC-03	2	2	3	2	3	7	0	0	0	19	361
15	UC-16	2	2	3	2	3	7	0	0	0	19	361
16	UC-09	2	1	4	2	2	7	0	0	0	18	324
17	UC-18	2	1	3	2	3	6	0	0	0	17	289
18	UC-14	2	2	3	2	2	4	0	0	0	15	225
19	UC-05	2	1	3	2	3	0	0	0	0	11	121
20	UC-02	2	1	3	2	2	0	0	0	0	10	100
21	UC-04	2	2	3	2	0	0	0	0	0	9	81
22	UC-12	2	1	4	0	2	0	0	0	0	9	81
∑X		**49**	**28**	**59**	**43**	**49**	**140**	**26**	**68**	**65**	**527**	**14665**
$(\sum X)^2$		2401	784	3481	1849	2401	19600	676	4624	4225	**277729**	$\sum Y^2$
$\sum X^2$		113	40	169	89	119	1250	76	456	385	$(\sum Y)^2$	
∑XY		1226	654	1346	1082	1194	4011	892	2166	2094		
rxy		0,588	-0,177	-0,454	0,517	0,143	0,768	0,886	0,758	0,856		
r-tabel (5%)		0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
KRITERIA		Valid	Invalid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 8

Analisis Validitas Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 2

No.	Kode	No. 1	No. 4	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		3	4	19	6	11	9		
1	UC-13	3	3	16	6	3	6	37	1369
2	UC-19	2	2	7	2	8	6	27	729
3	UC-10	3	2	7	2	7	6	27	729
4	UC-07	3	2	7	2	7	6	27	729
5	UC-22	3	2	7	2	7	6	27	729
6	UC-15	2	2	7	2	7	6	26	676
7	UC-06	2	2	7	2	7	6	26	676
8	UC-20	2	2	7	2	7	6	26	676

9	UC-21	2	2	7	2	7	6	26	676
10	UC-17	3	2	7	2	6	5	25	625
11	UC-01	2	2	7	2	2	6	21	441
12	UC-08	2	2	16	0	0	0	20	400
13	UC-11	2	2	7	0	0	0	11	121
14	UC-03	2	2	7	0	0	0	11	121
15	UC-16	2	2	7	0	0	0	11	121
16	UC-09	2	2	7	0	0	0	11	121
17	UC-18	2	2	6	0	0	0	10	100
18	UC-14	2	2	4	0	0	0	8	64
19	UC-05	2	2	0	0	0	0	4	16
20	UC-02	2	2	0	0	0	0	4	16
21	UC-04	2	2	0	0	0	0	4	16

22	UC-12	2	0	0	0	0	0	2	4
Validitas	$\sum X$	**49**	**43**	**140**	**26**	**68**	**65**	**391**	**9155**
	$(\sum X)^2$	2401	1849	19600	676	4624	4225	**152881**	$\sum \mathbf{Y^2}$
	$\sum X^2$	113	89	1250	76	456	385	$(\sum \mathbf{Y})^2$	
	$\sum XY$	925	815	3118	738	1814	1745		
	rxy	0,586	0,486	0,708	0,873	0,822	0,904		
	r-tabel (5%)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 9

Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal (x) dan skor total (y)

N = Jumlah siswa / banyaknya subjek uji coba

$\sum X$ = Jumlah skor item soal

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor item soal

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = Jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria

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

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis validitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-13	3	37	9	1369	111
2	UC-19	2	27	4	729	54
3	UC-10	3	27	9	729	81
4	UC-07	3	27	9	729	81
5	UC-22	3	27	9	729	81
6	UC-15	2	26	4	676	52
7	UC-06	2	26	4	676	52
8	UC-20	2	26	4	676	52
9	UC-21	2	26	4	676	52
10	UC-17	3	25	9	625	75
11	UC-01	2	21	4	441	42
12	UC-08	2	20	4	400	40
13	UC-11	2	11	4	121	22
14	UC-03	2	11	4	121	22
15	UC-16	2	11	4	121	22
16	UC-09	2	11	4	121	22
17	UC-18	2	10	4	100	20
18	UC-14	2	8	4	64	16
19	UC-05	2	4	4	16	8
20	UC-02	2	4	4	16	8

21	UC-04	2	4	4	16	8
22	UC-12	2	2	4	4	4
Jumlah		49	391	113	9155	925
$(\sum X)^2$		2401		$(\sum Y)^2$	152881	

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

$$r_{xy} = \frac{(22 \times 925 - 49 \times 391)}{\sqrt{\{(22 \times 113) - 2401\}\{(22 \times 9155) - 152881\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1191}{\sqrt{4124965}} = \frac{1191}{2031} = 0{,}586$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 22 diperoleh r_{tabel} = 0,36

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 10

Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kode	No. 1	No. 4	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		3	4	19	6	11	9		
1	UC-13	3	3	16	6	3	6	37	1369
2	UC-19	2	2	7	2	8	6	27	729
3	UC-10	3	2	7	2	7	6	27	729
4	UC-07	3	2	7	2	7	6	27	729
5	UC-22	3	2	7	2	7	6	27	729
6	UC-15	2	2	7	2	7	6	26	676
7	UC-06	2	2	7	2	7	6	26	676
8	UC-20	2	2	7	2	7	6	26	676
9	UC-21	2	2	7	2	7	6	26	676
10	UC-17	3	2	7	2	6	5	25	625
11	UC-01	2	2	7	2	2	6	21	441
12	UC-08	2	2	16	0	0	0	20	400

13	UC-11	2	2	7	0	0	0	11	121
14	UC-03	2	2	7	0	0	0	11	121
15	UC-16	2	2	7	0	0	0	11	121
16	UC-09	2	2	7	0	0	0	11	121
17	UC-18	2	2	6	0	0	0	10	100
18	UC-14	2	2	4	0	0	0	8	64
19	UC-05	2	2	0	0	0	0	4	16
20	UC-02	2	2	0	0	0	0	4	16
21	UC-04	2	2	0	0	0	0	4	16
22	UC-12	2	0	0	0	0	0	2	4
Reliabilitas	$\sum X$	**49**	**43**	**140**	**26**	**68**	**65**	**391**	**9155**
	$(\sum X)^2$	2401	1849	19600	676	4624	4225	**152881**	$\sum \mathbf{Y^2}$
	$\sum X^2$	113	89	1250	76	456	385	$(\sum \mathbf{Y})^2$	
	k	6							
	k-1	5							
	σ_b^2	0,176	0,225	16,322	2,058	11,174	8,771		

	$\Sigma\sigma_b^2$	38,725							
	$\Sigma\sigma_t^2$	100,2665							
	r_{11}	0,737							
	r-tabel (5%)	0,36							
	KRITERIA	**Reliabel**							

Lampiran 11

Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya item soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian butir soal

σ_t^2 = Varian Total

Kriteria

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item soal yang diujicobakan reliabel.

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan reliabilitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis reliabilitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2
1	UC-13	3	37	9	1369
2	UC-19	2	27	4	729
3	UC-10	3	27	9	729

4	UC-07	3	27	9	729
5	UC-22	3	27	9	729
6	UC-15	2	26	4	676
7	UC-06	2	26	4	676
8	UC-20	2	26	4	676
9	UC-21	2	26	4	676
10	UC-17	3	25	9	625
11	UC-01	2	21	4	441
12	UC-08	2	20	4	400
13	UC-11	2	11	4	121
14	UC-03	2	11	4	121
15	UC-16	2	11	4	121
16	UC-09	2	11	4	121
17	UC-18	2	10	4	100
18	UC-14	2	8	4	64
19	UC-05	2	4	4	16
20	UC-02	2	4	4	16
21	UC-04	2	4	4	16
22	UC-12	2	2	4	4
Jumlah		**49**	**391**	**113**	**9155**
$(\sum X)^2$		**2401**		$(\sum Y)^2$	**152881**

Reliabilitas	k	6					
	k-1	5					
	σ_b^2	0,176	0,225	16,322	2,058	11,174	8,771
	$\Sigma\sigma_b^2$	38,725					
	σ_t^2	100,2665					
	r_{11}	0,737					
	r-tabel (5%)	0,36					
	KRITERIA	**Reliabel**					

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

$$\sigma_b^2 = \frac{113 - \frac{2401}{22}}{22} = 0{,}176$$

Sehingga:

$$\sum \sigma_b^2 = 0{,}176 + 0{,}225 + 16{,}322 + 2{,}058 + 11{,}174 + 8{,}771$$

$$\sum \sigma_b^2 = 38{,}725$$

Sedangkan untuk varians totalnya

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{9155 - \frac{152881}{22}}{22} = 100{,}2665$$

Jadi,

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right)\left(1 - \frac{38{,}725}{100{,}2665}\right) = 0{,}737$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 22 diperoleh r_{tabel} = 0,36

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tes yang diujicobakan tersebut reliabel.

Lampiran 12

Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kode	No. 1	No. 4	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
		3	4	19	6	11	9
1	UC-13	3	3	16	6	3	6
2	UC-19	2	2	7	2	8	6
3	UC-10	3	2	7	2	7	6
4	UC-07	3	2	7	2	7	6
5	UC-22	3	2	7	2	7	6
6	UC-15	2	2	7	2	7	6
7	UC-06	2	2	7	2	7	6
8	UC-20	2	2	7	2	7	6
9	UC-21	2	2	7	2	7	6

10	UC-17	3	2	7	2	6	5
11	UC-01	2	2	7	2	2	6
12	UC-08	2	2	16	0	0	0
13	UC-11	2	2	7	0	0	0
14	UC-03	2	2	7	0	0	0
15	UC-16	2	2	7	0	0	0
16	UC-09	2	2	7	0	0	0
17	UC-18	2	2	6	0	0	0
18	UC-14	2	2	4	0	0	0
19	UC-05	2	2	0	0	0	0
20	UC-02	2	2	0	0	0	0
21	UC-04	2	2	0	0	0	0
22	UC-12	2	0	0	0	0	0
Tingkat Kesukaran	**∑X**	**49**	**43**	**140**	**26**	**68**	**65**
	Jumlah Siswa	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**

	$\bar{X}$	2,227	1,955	6,364	1,182	3,091	2,955
	SMI	3	4	19	6	11	9
	IK	0,742	0,489	0,335	0,197	0,281	0,328
	KRITERIA	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang

Lampiran 13

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran

$\bar{X}$ = Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Kriteria

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
0,00	Terlalu Sukar
$0{,}00 < IK \leq 0{,}30$	Sukar
$0{,}30 < IK \leq 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 < IK < 1{,}00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis tingkat kesukaran butir soal.

No	Kode	X
1	UC-13	3
2	UC-19	2
3	UC-10	3
4	UC-07	3
5	UC-22	3
6	UC-15	2
7	UC-06	2
8	UC-20	2
9	UC-21	2
10	UC-17	3
11	UC-01	2
12	UC-08	2
13	UC-11	2
14	UC-03	2
15	UC-16	2
16	UC-09	2

17	UC-18	2
18	UC-14	2
19	UC-05	2
20	UC-02	2
21	UC-04	2
22	UC-12	2
∑X		**49**
Jumlah Siswa		**22**
$\bar{X}$		**2,227**
SMI		**3**
IK		**0,742**
KRITERIA		**Mudah**

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI} = \frac{2{,}227}{3} = 0{,}742$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori mudah.

Lampiran 14

Analisis Daya Beda Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.		Kode	No. 1	No. 4	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
			3	4	19	6	11	9
1	KELOMPOK ATAS	UC-13	3	3	16	6	3	6
2		UC-19	2	2	7	2	8	6
3		UC-10	3	2	7	2	7	6
4		UC-07	3	2	7	2	7	6
5		UC-22	3	2	7	2	7	6
6		UC-15	2	2	7	2	7	6
7		UC-06	2	2	7	2	7	6
8		UC-20	2	2	7	2	7	6
9		UC-21	2	2	7	2	7	6
10		UC-17	3	2	7	2	6	5
11		UC-01	2	2	7	2	2	6

12	KELOMPOK BAWAH	UC-08	2	2	16	0	0	0
13		UC-11	2	2	7	0	0	0
14		UC-03	2	2	7	0	0	0
15		UC-16	2	2	7	0	0	0
16		UC-09	2	2	7	0	0	0
17		UC-18	2	2	6	0	0	0
18		UC-14	2	2	4	0	0	0
19		UC-05	2	2	0	0	0	0
20		UC-02	2	2	0	0	0	0
21		UC-04	2	2	0	0	0	0
22		UC-12	2	0	0	0	0	0
Daya Pembeda		BA	27	23	86	26	68	65
		BB	22	20	54	0	0	0
		JA	11	11	11	11	11	11
		JB	11	11	11	11	11	11

	DP	0,455	0,273	2,909	2,364	6,182	5,909
	KRITERIA	Baik	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
	Keterangan	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

Lampiran 15

Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Pretest
Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana:

J_A = Jumlah peserta tes kelompok atas

J_B = Jumlah peserta tes kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria

Interval DP	Kriteria
0,00 - 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 - 1,00	Sangat baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan daya beda pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis daya beda butir soal.

Kelompok Atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-13	3
2	UC-19	2
3	UC-10	3
4	UC-07	3
5	UC-22	3
6	UC-15	2
7	UC-06	2
8	UC-20	2
9	UC-21	2
10	UC-17	3
11	UC-01	2

Kelompok Bawah		
No	**Kode**	**Skor**
12	UC-08	2
13	UC-11	2
14	UC-03	2
15	UC-16	2
16	UC-09	2
17	UC-18	2
18	UC-14	2
19	UC-05	2
20	UC-02	2
21	UC-04	2
22	UC-12	2

B_A = 27
J_A = 11
B_B = 22
J_B = 11

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

$$D = \frac{27}{11} - \frac{22}{11} = 0{,}455$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda baik.

Lampiran 16

Kisi-Kisi Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Kompetensi Dasar	Indikator Materi Pertidaksamaan Linear Dua Variabel	Indikator Kemampuan Representasi Matematis	Bentuk Operasional	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaianny a dengan menggu	3.2.1 Mendefinisikan pertidaksamaan linear dua variabel.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Menuliskan solusi masalah melalui kalimat secara tertulis.	Uraian	1
		Persamaan atau	Penyelesaian	Uraian	2

nakan masalah kontekstual		ekspresi matematis (Simbolik)	masalah dengan melibatkan ekspresi /persamaan matematis.		
			Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.		
	3.2.2 Membentuk model matematika dari suatu masalah	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram,	uraian	3

	kontekstual.		grafik, atau tabel.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan.		
	3.2.3 Menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Menulis interpretasi dari suatu representasi.	Uraian	4
			Menuliskan langkah-langkah penyelesaian	Uraian	5

	linear dua variabel.		masalah matematis dengan kata-kata.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/ persamaan matematis.	Uraian	7
			Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik,	Membuat gambar pola-pola geometri		

		tabel, atau Gambar			
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/ persamaan matematis.	Uraian	8
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Memperjelas bangun geometri		
	3.2.4 Menemukan syarat pertidaksamaan memiliki	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan	Uraian	6

	penyelesaian.		ekspresi/persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persam		

			aan matematis.		
	3.2.5 Menemukan syarat pertidaksamaan tidak memiliki penyelesaian.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.	Uraian	9

Lampiran 17

Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis

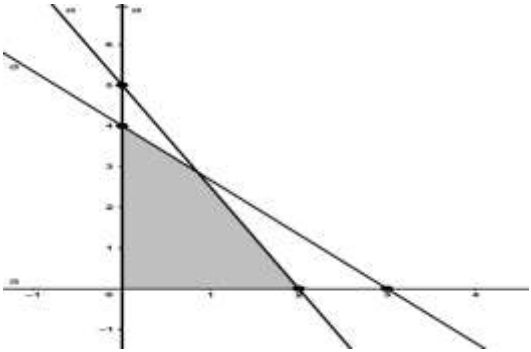
Mata Pelajaran	: Matematika	Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Waktu	: 90 Menit	Kode Soal	: A02

Petunjuk mengerjakan soal:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut ini dengan benar dan tepat!

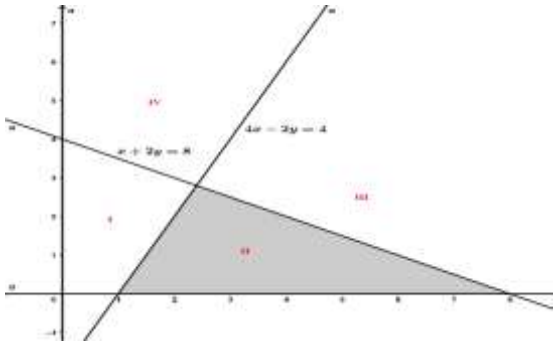
1) Apa yang anda ketahui mengenai pertidaksamaan linear dua variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel? Jelaskan!
2) Perhatikan gambar berikut ini!



Berdasarkan gambar tersebut, tentukan sistem pertidaksamaan yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!

3) Seorang pemuda mendapatkan tawaran untuk mengecat ruang tamu dan ruang tidur. Pemuda tersebut memiliki persediaan cat sebanyak 60 kaleng berwarna biru dan 40 kaleng berwarna putih. Setelah pengecatan selesai, ternyata 1 ruang tamu menghabiskan 2 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih, sedangkan untuk 1 ruang tidur menghabiskan 1 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih. Berdasarkan permasalahan tersebut, tentukanlah sistem pertidaksamaan linearnya dengan menyajikan terlebih dahulu semua data yang diketahui ke dalam tabel!

4) Diketahui gambar berikut ini:



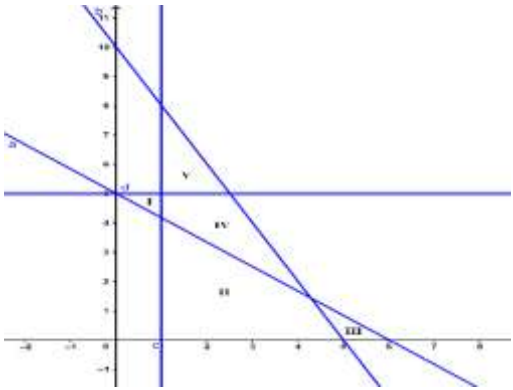
Berdasarkan gambar tersebut, jelaskan alasan daerah penyelesaian berada pada daerah II!

5) Sebutkan 3 langkah-langkah dalam menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel?

6) Diketahui suatu sistem pertidaksamaan linear dua variabel $x + 2y \leq 6$; $3x + y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Selidikilah apakah pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak! Jika mempunyai daerah penyelesaian maka tentukanlah himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!

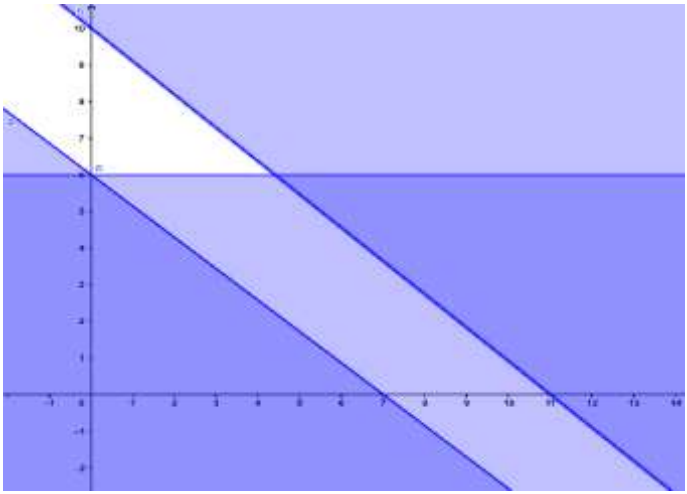
7) Gambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $7x - 3y \geq 21$ ke dalam diagram kartesius!

8) Diketahui gambar berikut ini:



Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $5x + 6y \geq 30$; $2x + y \leq 10$; $x \geq 1$; $y \leq 5$ pada gambar tersebut!

9) Diketahui gambar daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$; $10x + 11y \geq 110$; $y \leq 6$ adalah sebagai berikut:



Berdasarkan gambar tersebut selidikilah apakah pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak dan jelaskan alasannya!

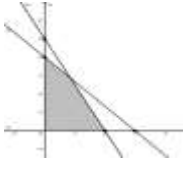
Lampiran 18

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria	Bentuk Operasional	Indikator Kemampuan Representasi Matematis
1.	Apa yang anda ketahui mengenai pertidaksamaa	• Pertidaksamaan linear dua variabel adalah suatu pertidaksamaan yang di dalamnya	0	Tidak menjawab	Menuliskan solusi masalah melalui kalimat secara tertulis.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menyebutkan pengertian		

	n linear dua variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel? Jelaskan!	memuat dua variabel, dimana masing-masing variabel berderajat satu. • Sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah suatu sistem yang terdiri dari dua atau lebih pertidaksamaan dan setiap pertidaksamaan memuat dua variabel		pertidaksamaan linear dua variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah		
			2	Hanya menyebutkan 1 diantara pengertian pertidaksam		

		yang masing-masing berderajat satu.		aan linear dua variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menyebutkan pengertian pertidaksamaan linear dua variabel dan sistem		

				pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
Skor Maksimal			**3**			
2.	Perhatikan gambar berikut ini! 	**Menentukan persamaan yang memenuhi daerah penyelesaian** • Persamaan linear yang melalui titik (2,0) dan titik (0,5)	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan persamaan linear yang memenuhi daerah		

	Berdasarkan gambar tersebut, tentukan sistem pertidaksamaan yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!	$\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ $\frac{y-0}{5-0}=\frac{x-2}{0-2}$ $\frac{y}{5}=\frac{x-2}{-2}$ $-2y=5x-10$ $\mathbf{5x+2y=10}$ • Persamaan linear yang melalui titik (3,0) dan titik (0,4) $\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$		penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			2	Hanya menentukan 1 persamaan linear yang memenuhi daerah penyelesaian dengan tepat		

		$\frac{y-0}{4-0}=\frac{x-3}{0-3}$ $\frac{y}{4}=\frac{x-3}{-3}$ $-3y=4x-12$ $\boldsymbol{4x+3y=12}$	3	menentukan 2 persamaan linear yang memenuhi daerah penyelesaian dengan tepat		
		Uji titik (0,0) pada persamaan linear untuk mengetahui apakah daerah pertidaksamaan tersebut	0	Tidak menjawab	Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan 3 poin		

		melalui titik nol atau tidak dengan memilih salah satu tanda pertidaksamaan (≤ *atau* ≥). • $5x + 2y \leq 10 \leftrightarrow 5(0) + 2(0) \leq 10 \leftrightarrow 0 \leq 10$. Pernyataan benar, sehingga $5x + 2y \leq 10$. • $4x + 3y \leq 12 \leftrightarrow 4(0) + 3(0) \leq 12 \leftrightarrow 0 \leq 12$. Pernyataan		pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah		
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 poin pertidaksamaan linear dua variabel		

		benar, sehingga $4x + 3y \leq 12$. • Karena daerah penyelesaian berada pada kuadran I, maka nilai x dan y bernilai positif, sehingga pertidaksamaannya adalah $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. **Jadi, sistem pertidaksamaan yang membatasi daerah**		dengan tepat		
			3	Menentukan lebih dari 3 poin pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

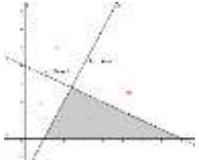
<table>
<tr><td></td><td></td><td>penyelesaian pada gambar tersebut adalah

$5x + 2y \leq 10$; $4x + 3y \leq 12$; $x \geq 0$; $y \geq 0$.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="3">6</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">3.</td><td rowspan="2">Seorang pemuda mendapatkan tawaran untuk mengecat ruang tamu dan</td><td rowspan="2"><table><tr><th>Jenis Ruangan</th><th>Cat Biru</th><th>Cat Putih</th></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi</td><td rowspan="2">Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel tetapi</td></tr>
</table>

	ruang tidur. Pemuda tersebut memiliki persediaan cat sebanyak 60 kaleng berwarna biru dan 40 kaleng berwarna putih. Setelah pengecatan selesai, ternyata 1	<table><tr><td>Ruang tamu</td><td>2 kaleng</td><td>1 kaleng</td></tr><tr><td>Ruang tidur</td><td>1 kaleng</td><td>1 kaleng</td></tr><tr><td>Pasokan</td><td>60 kg</td><td>40 kg</td></tr></table>		kurang tepat/kurang lengkap	diagram, grafik, atau tabel.	
			2	Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap		
		Misal: x : ruang tamu	0	Tidak Menjawab	Membuat persamaan	Persamaan atau ekspresi

	ruang tamu menghabiskan 2 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih, sedangkan untuk 1 ruang tidur menghabiskan 1 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih.	y : ruang tidur maka, • Cat biru $2x + y \leq 60$ (menggunakan $\leq$ karena cat biru hanya tersedia 60 kaleng) • Cat putih $x + y \leq 40$ (menggunakan $\leq$ karena cat biru hanya tersedia 40 kaleng)	1	Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	atau model matematis dari representasi lain yang diberikan.	matematis (Simbolik)
			2	Menentukan hanya 1 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

	Berdasarkan permasalahan tersebut, tentukanlah sistem pertidaksamaan linearnya dengan menyajikan terlebih dahulu semua data yang diketahui ke dalam tabel!	**Jadi, pertidaksamaan dari permasaahan tersebut adalah $2x + y \leq 60$; $x + y \leq 40$**	3	Menentukan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

Skor Maksimal			**5**			
4.	Diketahui gambar berikut ini:  Berdasarkan gambar tersebut, jelaskan alasan daerah	• Berdasarkan gambar tersebut daerah penyelesaian berada pada kuadran I sehingga nilai x dan y positif yaitu $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. • Daerah II merupakan irisan dari pertidaksamaan	0	Tidak menjawab	Menulis interpretasi dari suatu representasi.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menjelaskan alasan daerah penyelesaian berada pada daerah II tetapi belum tepat		
			2	Menjelaskan alasan		

	penyelesaian berada pada daerah II!	➢ $4x - 2y \geq 4$ yang memiliki daerah penyelesaian di sebelah kanan (bertanda ≥), hal tersebut dapat diketahui dengan menguji salah satu titik yang berada pada daerah penyelesaian yaitu titik (3,2),		daerah penyelesaian berada pada daerah II dengan tepat tetapi belum lengkap		
			3	Menjelaskan alasan daerah penyelesaian berada pada daerah		

		$4(3) - 2(2) \geq 4 \leftrightarrow 12 - 4 \geq 4 \leftrightarrow 8 \geq 4$ (benar). ➢ $x + 2y \leq 8$ yang memiliki daerah penyelesaian di sebelah kiri (bertanda $\leq$), hal tersebut dapat diketahui dengan menguji salah satu titik yang berada pada daerah		II dengan tepat dan lengkap		

		penyelesaian yaitu titik (3,2), $3 + 2(2) \leq 8 \leftrightarrow$ $7 \leq 8$ (benar). Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut maka benar bahwa daerah penyelesaian berada pada bagian II.				
Skor Maksimal			**3**			

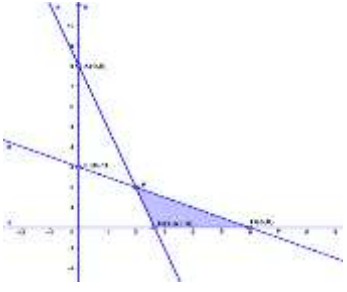
5.	Sebutkan 3 langkah-langkah dalam menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel?	Langkah-langkah menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel: a. Gambarkan terlebih dahulu pertidaksamaan linear dua variabelnya. dengan mengganti tanda ketidaksamaan dengan tanda sama dengan, kemudian tentukan titik potong	0	Tidak menjawab	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menyebutkan langkah-langkah menentukan daerah penyelesaian tetapi belum tepat		
			2	Menyebutkan kurang dari atau sama		

		terhadap sumbu x dan sumbu y. b. Uji titik untuk setiap pertidaksamaan linear dua variabel yang ada (misal pilih titik (0,0)) dan arsir daerah yang memenuhi. c. Himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear tersebut adalah irisan dari semua daerah		dengan 2 langkah-langkah menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		
			3	Menyebutkan lebih dari 2 langkah-langkah menentukan daerah		

		penyelesaian pertidaksamaan itu.		penyelesaian dengan tepat		
Skor Maksimal			**3**			
6.	Diketahui suatu sistem pertidaksamaan linear dua variabel $x + 2y \leq 6$; $3x + y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq$	• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2y \leq 6$ ➢ Titik potong sumbu x	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel		

	0. Selidikilah apakah pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak! Jika mempunyai daerah penyelesaian maka tentukanlah himpunan titik yang	$y = 0 \rightarrow x + 2(0) = 6 \rightarrow x = 6$; titik potongnya (6,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 0 + 2y = 6 \rightarrow y = 3$; titik potongnya (0,3) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + y \geq 8$		tetapi belum tepat/salah		
			2	Menentukan hanya 1 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksam		

	membatasi daerah penyelesaian tersebut!	➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 3x + 0 = 8 \rightarrow x = 2,,6$; titik potongnya (2,6 ; 0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 3(0) +$ $y = 8 \rightarrow y = 8;$ titik potongnya (0,8)		aan linear dua variabel dengan tepat		

		Maka gambar daerah penyelesaian dari permasalahan tersebut adalah: 	0	Tidak menjawab	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian		
			2	Menggambar dan		

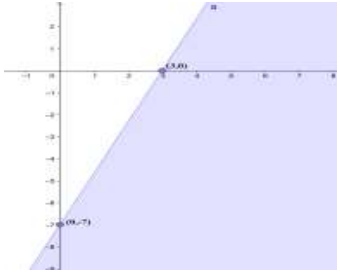
				menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		

		Untuk menentukan himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian terlebih dahulu mencari titik P. Untuk mencari titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2):	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan himpunan titik-titik tetapi belum tepat/salah		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2		

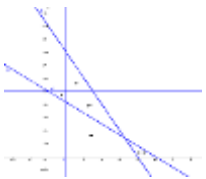
		$3x + y = 8\ (\times 2) \rightarrow 6x + 2y = 16$ $x + 2y = 6\ (\times 1) \rightarrow\ \ x + 2y = 6$ $5x = 10$ $x = 2$ Untuk $x = 2 \rightarrow x + 2y = 6 \rightarrow 2 + 2y = 6 \rightarrow y = 2$ Sehingga titik **P(2,2).** **Maka himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian =** **{(2,6 ;0) , (2,2) , (6,0}**		titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan tepat		
			3	Menentukan himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan tepat		

Skor Maksimal			**9**			
7.	Gambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $7x - 3y \geq 21$ ke dalam diagram kartesius!	Menentukan titik potong dari pertidaksamaan $7x - 3y \geq 21$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 7x - 3(0) = 21 \rightarrow x = 3$; titik potongnya (3,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 7(0) - 3y = 21 \rightarrow y = -7$; titik potongnya (0,-7)	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik) Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik potong tetapi belum tepat/salah		
			2	Menentukan titik potong dengan tepat		

		➢ Menentukan daerah yang diarsir dengan uji titik (0,0) $7(0) - 3(0) \geq 21 \leftrightarrow$ $0 \geq 21$. Pernyataan salah karena $0 \leq 21$, sehingga daerah yang diarsir adalah daerah yang tidak memuat titik (0,0) yaitu daerah bagian kanan garis.	0	Tidak menjawab	Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan daerah yang diarsir tetapi belum tepat		
			2	Menentukan daerah yang diarsir dengan tepat		

		Sehingga gambar daerah penyelesaian adalah: 	0	Tidak menjawab	Membuat gambar pola-pola geometri	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian		

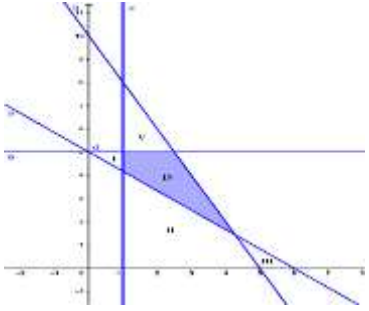
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaia		

				n dengan tepat		
Skor Maksimal			**7**			
8.	Diketahui gambar berikut ini: 	• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $5x + 6y \geq 30$ ➢ Titik potong sumbu x	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel		

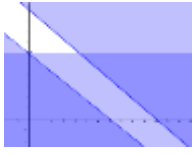
	Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $5x + 6y \geq 30$; $2x + y \leq 10$; $x \geq 1$; $y \leq 5$ pada gambar tersebut!	$y = 0 \rightarrow 5x + 6(0) = 30 \rightarrow x = 6$; titik potongnya (6,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 5(0) + 6y = 30 \rightarrow y = 5$; titik potongnya (0,5) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari		tetapi belum tepat/salah		
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong dari sistem		

		pertidaksamaan $2x + y \leq 10$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 2x + 0 = 10 \rightarrow x = 5$; titik potongnya (5,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 2(0) + y = 10 \rightarrow y = 10$; titik potongnya (0,10)		pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

		• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x \geq 1$ dan $y \leq 5$ ➢ $x = 1$, sehingga titik potongnya (1,0) ➢ $y = 5$, sehingga titik potongnya (0,5)				

		Maka daerah penyelesaiaannya adalah 	0	Tidak menjawab	Memperjelas bangun geometri	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaia		

				n dengan tepat		
Skor Maksimal			**5**			
9.	Diketahui gambar daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$; $10x +$	Berdasarkan gambar tersebut maka sistem pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$; $10x + 11y \geq 110$; $y \leq 6$ **Tidak memiliki daerah penyelesaian.**	0	Tidak menjawab	Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum tepat/salah		

	$11y \geq 110$; $y \leq 6$ adalah sebagai berikut:  Berdasarkan gambar tersebut selidikilah apakah pertidaksamaan tersebut	Hal tersebut dikarenakan pada gambar tersebut terlihat bahwa: Dengan melihat sistem pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$ dan $10x + 11y \geq 110$ memiliki tanda ketidaksamaan yang berlawanan sedangkan sistem pertidaksamaan memiliki gradien sama atau sejajar, maka daerah penyelesaian dari masing-masing pertidaksamaan juga	2	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum lengkap		
			3	Menentukan kesimpulan dari gambar dengan tepat		

	memiliki daerah penyelesaian atau tidak dan jelaskan alasannya!	saling berlawanan. Berdasarkan hal tersebut maka tidak terdapat daerah yang merupakan irisan dari daerah penyelesaian masing-masing pertidaksamaan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pertidaksamaan linear dua variabel tersebut tidak memiliki daerah penyelesaian.				
Skor Maksimal			**3**			

Skor Total	**44**

Klasifikasi hasil penilaian:

$$S = \frac{R}{44} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

44 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 19

Analisis Validitas Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis Tahap 1

No.	Kode	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		3	6	5	3	3	9	7	5	3		
1	UC-05	2	3	5	1	2	9	5	2	2	31	961
2	UC-18	2	6	5	1	3	2	5	2	2	28	784
3	UC-13	3	3	5	2	2	3	5	2	3	28	784
4	UC-07	2	6	5	0	3	6	1	2	3	28	784
5	UC-06	2	6	5	0	3	6	1	2	3	28	784
6	UC-19	2	6	5	0	3	6	1	0	0	23	529
7	UC-10	2	6	5	0	3	6	1	0	0	23	529
8	UC-22	2	6	5	0	3	6	1	0	0	23	529

9	UC-17	2	6	5	0	3	6	1	0	0	23	529
10	UC-15	2	5	5	0	3	6	1	0	0	22	484
11	UC-01	2	6	5	0	3	5	1	0	0	22	484
12	UC-21	2	5	5	0	3	4	1	0	0	20	400
13	UC-16	1	6	4	0	3	4	1	0	0	19	361
14	UC-08	3	6	4	0	2	0	2	1	0	18	324
15	UC-11	1	6	5	1	2	0	2	0	0	17	289
16	UC-03	2	3	5	1	3	3	0	0	0	17	289
17	UC-20	1	5	5	0	2	4	0	0	0	17	289
18	UC-09	1	6	5	0	1	0	1	1	1	16	256
19	UC12	2	6	0	0	0	6	0	0	0	14	196
20	UC-02	1	4	4	0	1	0	1	1	1	13	169
21	UC-14	2	5	5	0	0	0	0	0	0	12	144

22	UC-04	2	0	0	1	2	0	0	0	1	6	36
∑X		**41**	**111**	**97**	**7**	**50**	**82**	**31**	**13**	**16**	448	**9934**
$(\sum X)^2$		1681	12321	9409	49	2500	6724	961	169	256	**2000704**	$\sum Y^2$
$\sum X^2$		83	611	473	9	134	464	95	23	38	$(\sum Y)^2$	
∑XY		860	2327	2090	155	1091	1908	765	333	405		
rxy		0,343	0,328	0,598	0,168	0,567	0,665	0,655	0,613	0,541		
r-tabel (5%)		0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
KRITERIA		**Invalid**	**Invalid**	Valid	**Invalid**	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 20

Analisis Validitas Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis Tahap 2

No.	Kode	No. 3	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		5	3	9	7	5	3		
1	UC-05	5	2	9	5	2	2	25	625
2	UC-13	5	2	3	5	2	3	20	400
3	UC-07	5	3	6	1	2	3	20	400
4	UC-06	5	3	6	1	2	3	20	400
5	UC-18	5	3	2	5	2	2	19	361
6	UC-19	5	3	6	1	0	0	15	225
7	UC-10	5	3	6	1	0	0	15	225
8	UC-22	5	3	6	1	0	0	15	225

9	UC-17	5	3	6	1	0	0	15	225
10	UC-15	5	3	6	1	0	0	15	225
11	UC-01	5	3	5	1	0	0	14	196
12	UC-21	5	3	4	1	0	0	13	169
13	UC-16	4	3	4	1	0	0	12	144
14	UC-03	5	3	3	0	0	0	11	121
15	UC-20	5	2	4	0	0	0	11	121
16	UC-08	4	2	0	2	1	0	9	81
17	UC-11	5	2	0	2	0	0	9	81
18	UC-09	5	1	0	1	1	1	9	81
19	UC-02	4	1	0	1	1	1	8	64
20	UC-12	0	0	6	0	0	0	6	36
21	UC-14	5	0	0	0	0	0	5	25

22	UC-04	0	2	0	0	0	1	3	9
Validitas	$\sum X$	**97**	**50**	**82**	**31**	**13**	**16**	**289**	**4439**
	$(\sum X)^2$	9409	2500	6724	961	169	256	**83521**	$\sum \mathbf{Y^2}$
	$\sum X^2$	473	134	464	95	23	38	$(\sum \mathbf{Y})^2$	
	$\sum XY$	1371	723	1296	527	234	288		
	rxy	0,567	0,579	0,686	0,660	0,637	0,598		
	r-tabel (5%)	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423		
	KRITERIA	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 21

Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal (x) dan skor total (y)

N = Jumlah siswa / banyaknya subjek uji coba

$\sum X$ = Jumlah skor item soal

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor item soal

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = Jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria

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

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis validitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-05	5	25	25	625	125
2	UC-13	5	20	25	400	100
3	UC-07	5	20	25	400	100
4	UC-06	5	20	25	400	100
5	UC-18	5	19	25	361	95
6	UC-19	5	15	25	225	75
7	UC-10	5	15	25	225	75
8	UC-22	5	15	25	225	75
9	UC-17	5	15	25	225	75
10	UC-15	5	15	25	225	75
11	UC-01	5	14	25	196	70
12	UC-21	5	13	25	169	65
13	UC-16	4	12	16	144	48
14	UC-03	5	11	25	121	55
15	UC-20	5	11	25	121	55
16	UC-08	4	9	16	81	36
17	UC-11	5	9	25	81	45
18	UC-09	5	9	25	81	45
19	UC-02	4	8	16	64	32
20	UC-12	0	6	0	36	0

21	UC-14	5	5	25	25	25
22	UC-04	0	3	0	9	0
Jumlah		97	289	473	4439	1371
$(\sum X)^2$		9409		$(\sum Y)^2$	83521	

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

$$r_{xy} = \frac{(22 \times 1371 - 97 \times 289)}{\sqrt{\{(22 \times 473) - 9409\}\{(22 \times 4439) - 83521\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2129}{\sqrt{14094589}} = \frac{2129}{3754{,}276} = 0{,}567$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 22 diperoleh r_{tabel} = 0,36

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 22

Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kode	No. 3	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		5	3	9	7	5	3		
1	UC-05	5	2	9	5	2	2	25	625
2	UC-13	5	2	3	5	2	3	20	400
3	UC-07	5	3	6	1	2	3	20	400
4	UC-06	5	3	6	1	2	3	20	400
5	UC-18	5	3	2	5	2	2	19	361
6	UC-19	5	3	6	1	0	0	15	225
7	UC-10	5	3	6	1	0	0	15	225
8	UC-22	5	3	6	1	0	0	15	225

9	UC-17	5	3	6	1	0	0	15	225
10	UC-15	5	3	6	1	0	0	15	225
11	UC-01	5	3	5	1	0	0	14	196
12	UC-21	5	3	4	1	0	0	13	169
13	UC-16	4	3	4	1	0	0	12	144
14	UC-03	5	3	3	0	0	0	11	121
15	UC-20	5	2	4	0	0	0	11	121
16	UC-08	4	2	0	2	1	0	9	81
17	UC-11	5	2	0	2	0	0	9	81
18	UC-09	5	1	0	1	1	1	9	81
19	UC-02	4	1	0	1	1	1	8	64
20	UC-12	0	0	6	0	0	0	6	36
21	UC-14	5	0	0	0	0	0	5	25

22	UC-04	0	2	0	0	0	1	3	9
Reliabilitas	$\sum X$	**97**	**50**	**82**	**31**	**13**	**16**	**289**	**4439**
	$(\sum X)^2$	9409	2500	6724	961	169	256	**83521**	$\sum Y^2$
	$\sum X^2$	473	134	464	95	23	38	$(\sum Y)^2$	
	k	6							
	k-1	5							
	σ_b^2	2,060	0,926	7,198	2,333	0,696	1,198		
	$\Sigma\sigma_b^2$	14,411							
	$\Sigma\sigma_t^2$	29,209							
	r_{11}	0,608							
	r-tabel (5%)	0,36							
	KRITERIA	Reliabel							

Lampiran 23

Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya item soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian butir soal

σ_t^2 = Varian Total

Kriteria

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item soal yang diujicobakan reliabel.

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan reliabilitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis reliabilitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2
1	UC-05	5	25	25	625
2	UC-13	5	20	25	400
3	UC-07	5	20	25	400

4	UC-06	5	20	25	400
5	UC-18	5	19	25	361
6	UC-19	5	15	25	225
7	UC-10	5	15	25	225
8	UC-22	5	15	25	225
9	UC-17	5	15	25	225
10	UC-15	5	15	25	225
11	UC-01	5	14	25	196
12	UC-21	5	13	25	169
13	UC-16	4	12	16	144
14	UC-03	5	11	25	121
15	UC-20	5	11	25	121
16	UC-08	4	9	16	81
17	UC-11	5	9	25	81
18	UC-09	5	9	25	81
19	UC-02	4	8	16	64
20	UC-12	0	6	0	36
21	UC-14	5	5	25	25
22	UC-04	0	3	0	9
Jumlah		**97**	**289**	**473**	**4439**
$(\sum X)^2$		**9409**		$(\sum Y)^2$	**83521**

Reliabilitas	k	6					
	k-1	5					
	σ_b^2	2,060	0,926	7,198	2,333	0,696	1,198
	$\Sigma\sigma_b^2$	14,411					
	$\Sigma\sigma_t^2$	29,209					
	r_{11}	0,608					
	r-tabel (5%)	0,36					
	KRITERIA	**Reliabel**					

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

$$\sigma_b^2 = \frac{473 - \frac{9409}{22}}{22} = 2{,}060$$

Sehingga:

$$\sum \sigma_b^2 = 2{,}060 + 0{,}926 + 7{,}198 + 2{,}333 + 0{,}696 + 1{,}198$$

$$\sum \sigma_b^2 = 14{,}411$$

Sedangkan untuk varians totalnya

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{4439 - \frac{83521}{22}}{22} = 29{,}209$$

Jadi,

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right)\left(1 - \frac{14{,}411}{29{,}209}\right) = 0{,}608$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 22 diperoleh r_{tabel} = 0,36

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tes yang diujicobakan tersebut reliabel.

Lampiran 24

Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kode	No. 3	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
		5	3	9	7	5	3
1	UC-05	5	2	9	5	2	2
2	UC-13	5	2	3	5	2	3
3	UC-07	5	3	6	1	2	3
4	UC-06	5	3	6	1	2	3
5	UC-18	5	3	2	5	2	2
6	UC-19	5	3	6	1	0	0

7	UC-10	5	3	6	1	0	0
8	UC-22	5	3	6	1	0	0
9	UC-17	5	3	6	1	0	0
10	UC-15	5	3	6	1	0	0
11	UC-01	5	3	5	1	0	0
12	UC-21	5	3	4	1	0	0
13	UC-16	4	3	4	1	0	0
14	UC-03	5	3	3	0	0	0
15	UC-20	5	2	4	0	0	0
16	UC-08	4	2	0	2	1	0
17	UC-11	5	2	0	2	0	0
18	UC-09	5	1	0	1	1	1
19	UC-02	4	1	0	1	1	1

20	UC-12	0	0	6	0	0	0
21	UC-14	5	0	0	0	0	0
22	UC-04	0	2	0	0	0	1
Tingkat Kesukaran	**∑X**	97	50	82	31	13	16
	Jumlah Siswa	22	22	22	22	22	22
	$\bar{X}$	4,409	2,273	3,727	1,409	0,591	0,727
	SMI	5	3	9	7	5	3
	IK	0,882	0,758	0,414	0,201	0,118	0,242
	KRITERIA	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar

Lampiran 25

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran

$\bar{X}$ = Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Kriteria

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
0,00	Terlalu Sukar
$0{,}00 < IK \leq 0{,}30$	Sukar
$0{,}30 < IK \leq 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 < IK < 1{,}00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis tingkat kesukaran butir soal.

No	Kode	X
1	UC-05	5
2	UC-13	5
3	UC-07	5
4	UC-06	5
5	UC-18	5
6	UC-19	5
7	UC-10	5
8	UC-22	5
9	UC-17	5
10	UC-15	5
11	UC-01	5
12	UC-21	5
13	UC-16	4
14	UC-03	5
15	UC-20	5
16	UC-08	4

17	UC-11	5
18	UC-09	5
19	UC-02	4
20	UC-12	0
21	UC-14	5
22	UC-04	0
∑X		**97**
Jumlah Siswa		**22**
$\bar{X}$		**4,409**
SMI		**5**
IK		**0,882**
KRITERIA		**Mudah**

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI} = \frac{4{,}409}{5} = 0{,}882$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori mudah.

Lampiran 26

Analisis Daya Beda Soal Uji Coba Pretest Kemampuan Reresentasi Matematis

No.		Kode	No. 3	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
			5	3	9	7	5	3
1	KELOMPOK ATAS	UC-05	5	2	9	5	2	2
2		UC-13	5	2	3	5	2	3
3		UC-07	5	3	6	1	2	3
4		UC-06	5	3	6	1	2	3
5		UC-18	5	3	2	5	2	2
6		UC-19	5	3	6	1	0	0
7		UC-10	5	3	6	1	0	0
8		UC-22	5	3	6	1	0	0

9		UC-17	5	3	6	1	0	0
10		UC-15	5	3	6	1	0	0
11		UC-01	5	3	5	1	0	0
12	KELOMPOK BAWAH	UC-21	5	3	4	1	0	0
13		UC-16	4	3	4	1	0	0
14		UC-03	5	3	3	0	0	0
15		UC-20	5	2	4	0	0	0
16		UC-08	4	2	0	2	1	0
17		UC-11	5	2	0	2	0	0
18		UC-09	5	1	0	1	1	1
19		UC-02	4	1	0	1	1	1
20		UC-12	0	0	6	0	0	0
21		UC-14	5	0	0	0	0	0

22		UC-04	0	2	0	0	0	1
Daya Pembeda		BA	55	31	61	23	10	13
		BB	42	19	21	8	3	3
		JA	11	11	11	11	11	11
		JB	11	11	11	11	11	11
		DP	1,182	1,091	3,636	1,364	0,636	0,909
		KRITERIA	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik
		Keterangan	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

Lampiran 27

Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Pretest
Kemampuan Representasi Matematis

Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana:

J_A = Jumlah peserta tes kelompok atas

J_B = Jumlah peserta tes kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria

Interval DP	Kriteria
0,00 - 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 - 1,00	Sangat baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan daya beda pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis daya beda butir soal.

Kelompok Atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-05	5
2	UC-13	5
3	UC-07	5
4	UC-06	5
5	UC-18	5
6	UC-19	5
7	UC-10	5
8	UC-22	5
9	UC-17	5
10	UC-15	5
11	UC-01	5

Kelompok Bawah		
No	**Kode**	**Skor**
12	UC-21	5
13	UC-16	4
14	UC-03	5
15	UC-20	5
16	UC-08	4
17	UC-11	5
18	UC-09	5
19	UC-02	4
20	UC-12	0
21	UC-14	5
22	UC-04	0

B_A = 55
J_A = 11
B_B = 42
J_B = 11

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = \frac{55}{11} - \frac{42}{11} = 1{,}182$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda sangat baik.

Lampiran 28

Kisi-Kisi Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Kompetensi Dasar	**Indikator Materi Program Linear**	**Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep**	**Bentuk Soal**	**Nomor Soal**
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel.	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)	Uraian	3
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)	Uraian	6

		Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep		
	3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.	Menyatakan ulang sebuah konsep	Uraian	2
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	Uraian	7
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)		
	3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu	Menyatakan ulang sebuah konsep	Uraian	1
		Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat	Uraian	4

	masalah program linear dua variabel.	tertentu (sesuai konsepnya)		
	3.2.9 Menjelaskan garis selidik.	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep	Uraian	5
	3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)	Uraian	8
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis		

		(Simbolik/Ekspresi Matematis)		
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)		
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		
		Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		

		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)		9
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Simbolik/Ekspresi Matematis)		
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi		

		matematis (Visual/Gambar)		
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		
		Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		

Lampiran 29

Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Mata Pelajaran	: Matematika	Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Waktu	: 90 Menit	Kode Soal	: B01

Petunjuk mengerjakan soal:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut dengan benar dan tepat!

1) Apa yang anda ketahui tentang fungsi tujuan? Dan tuliskan bentuk umum dari fungsi tujuan!
2) Apa yang anda ketahui tentang daerah penyelesaian dari suatu permasalahan program linear?
3) Dari pertidaksamaan dan persamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang termasuk fungsi kendala menurut sifat/cirinya!
   a. $3x + 5y \leq 30$
   b. $f(x, y) = 30.000x + 50.000y$
   c. $2x - y \leq 4$
   d. $f(x, y) = x + 2y$
   e. $3x + y \geq 6$

f. $x \geq 0$

g. $f(x, y) = 5x + 10y$

h. $y \geq 0$

i. $5x + y \leq 2$

4) Dari pertidaksamaan dan persamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang termasuk fungsi tujuan menurut sifat/cirinya!

a. $f(x, y) = 3x + 5y \leq 30$

b. $f(x, y) = 5x + 2y$

c. $f(x, y) = 4$

d. $f(x, y) = 7x + 3y$

e. $3x + y \geq 6$

f. $f(x, y) = 5x + 10y$

g. $x \geq 0$

h. $f(x, y) = 35.000x + 5.000y$

i. $5x + y \leq 2$

5) Diketahui suatu fungsi tujuan $f(x, y) = 10x + 20y$ dengan kendala $x \geq 0, y \geq 0, x + 4y \leq 120$. Berdasarkan masalah tersebut manakah di bawah ini yang termasuk persamaan garis selidik dari permasalahan tersebut dan berikan alasannya!

a. $10x + 2y = 20$

b. $x + 4y = 4$

c. $x + 20y = 20$

d. $x + 2y = 2$

e. $x + 40y = 40$

6) Seorang tukang roti memiliki bahan A,B,dan C masing-masing sebanyak 320 kg, 220 kg, dan 300 kg. Roti I memerlukan 4 kg bahan A, 2 kg bahan B, dan 2 kg bahan C. Sedangkan roti II memerlukan 2 kg bahan A, 4 kg bahan B, dan 6 kg bahan C. Sebuah roti I akan dijual dengan harga Rp. 60.000 dan sebuah roti II akan dijual dengan harga Rp.100.000. Berdasarkan permasalahan tersebut, sajikan semua data yang diketahui ke dalam tabel, kemudian tentukan manakah pertidaksamaan-pertidaksamaan dibawah ini yang termasuk fungsi kendala dari permasalahan di atas?

a. $4x + 2y \leq 320$
b. $2x + 4y \leq 320$
c. $2x + 6y \leq 300$
d. $x \geq 0$
e. $x + 2y \geq 110$
f. $4x + 2y \geq 320$
g. $2x + 4y \leq 220$
h. $x + 3y \geq 150$
i. $2x + y \geq 160$
j. $y \geq 0$

7) Diketahui suatu fungsi tujuan dari fungsi kendala $3x + y \leq 9$; $x + 2y \leq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ adalah $f(x, y) = 5x + 6y$. Berdasarkan permasalahan tersebut,

gambarkan daerah penyelesaiannya ke dalam bidang koordinat kartesius!

8) Seorang ibu rumah tangga memproduksi dua jenis kue setiap harinya untuk dijual. Setiap kue jenis I modalnya adalah Rp 1.000,00 dengan keuntungan Rp 800,00. Sedangkan setiap kue jenis II modalnya adalah Rp 1.500,00 dengan keuntungan Rp 900,00. Jika modal yang dimiliki ibu tersebut setiap harinya adalah Rp 500.000,00 dan hanya bisa memproduksi paling banyak 400 kue, maka tentukan gambar daerah penyelesaian dan gambakan garis selidik pada bidang kartesius, serta tentukan nilai maksimum dan keuntungan maksimum menggunakan garis selidik tersebut!
9) Seorang pedangang akan menjual roti jenis A dan roti jenis B. Roti A dibeli dengan harga Rp. 2.000 perbuah dan dijual dengan laba Rp.800. Roti B dibeli dengan harga Rp. 4.000 perbuah dan dijual dengan laba Rp.600. jika penjual mempunyai modal Rp. 1.600.000 dan lemarinya hanya memuat paling banyak 500 buah roti, maka keuntungan terbesar yang diperoleh penjual jika ia membeli berapa buah roti A dan berapa buah roti B? (Gunakan uji titik pojok).

Lampiran 30

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep
1.	Apa yang anda ketahui tentang fungsi tujuan? Dan tuliskan bentuk	Fungsi tujuan adalah sebuah fungsi yang memiliki tujuan mengoptimumkan yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu nilai	0	Tidak menjawab	Menyatakan ulang sebuah konsep
			1	Menyebutkan pengertian dan bentuk	

	umum dari fungsi tujuan!	(misalkan untuk kasus suatu perusahaan adalah memaksimumkan laba/keuntungan atau meminimumkan biaya produksi). Bentuk umum fungsi tujuan adalah Z $(x_1, x_2) = C_1x_1 + C_2x_2$ atau $F(x, y) = C_1x + C_2y$		umum fungsi tujuan tetapi belum tepat/salah	
			2	Menyebutkan pengertian fungsi tujuan dengan tepat tetapi bentuk umum salah atau sebaliknya	
			3	Menyebutkan pengertian	

				dan bentuk umum fungsi tujuan dengan tepat	
Skor Maksimal			**3**		
2.	Apa yang anda ketahui tentang daerah penyelesaian dari suatu permasalahan program linear?	Daerah penyelesaian dapat dinyatakan sebagai himpunan semua titik (x, y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.	0	Tidak Menjawab	Menyatakan ulang sebuah konsep
			1	Menyebutkan definisi daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	

			2	Menyebutkan definisi daerah penyelesaian dengan tepat	
Skor Maksimal			**2**		
3.	Dari pertidaksamaan dan persamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang termasuk fungsi	Yang termasuk fungsi kendala dilihat menurut sifat/cirinya adalah: a. $3x + 5y \leq 30$ c. $2x - y \leq 4$ e. $3x + y \geq 6$	0	Tidak menjawab	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)
			1	Menentukan pilihan yang termasuk fungsi kendala tetapi	

	kendala menurut sifat/cirinya! a. $3x + 5y \leq 30$ b. $f(x,y) = 30.000x + 50.000y$ c. $2x - y \leq 4$ d. $f(x,y) = x + 2y$ e. $3x + y \geq 6$ f. $x \geq 0$	i. $5x + y \leq 2$ f. $x \geq 0$ h. $y \geq 0$		belum tepat/salah	
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 3 pilihan yang termasuk fungsi kendala dengan tepat	
			3	Menentukan lebih dari 3 pilihan yang	

	g. $f(x,y) = 5x + 10y$ h. $y \geq 0$ **i.** $5x + y \leq 2$			termasuk fungsi kendala dengan tepat	
Skor Maksimal			**3**		
4.	Dari pertidaksamaan dan persamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang	Yang termasuk fungsi tujuan dilihat menurut sifat/cirinya adalah: b. $f(x,y) = 5x + 2y$	0	Tidak menjawab	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)
			1	Menentukan pilihan yang termasuk fungsi tujuan	

	termasuk fungsi tujuan menurut sifat/cirinya! a. $f(x,y) = 3x + 5y \leq 30$ b. $f(x,y) = 5x + 2y$ c. $f(x,y) = 4$ d. $f(x,y) = 7x + 3y$ e. $3x + y \geq 6$ f. $f(x,y) = 5x + 10y$	d. $f(x,y) = 7x + 3y$ f. $f(x,y) = 5x + 10y$ h. $f(x,y) = 35.000x + 5.000y$		tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pilihan yang termasuk fungsi tujuan dengan tepat	
			3	Menentukan lebih dari 2 pilihan yang termasuk	

	g. $x \geq 0$ h. $f(x,y) = 35.000x + 5.000y$ i. $5x + y \leq 2$			fungsi tujuan dengan tepat	
Skor Maksimal			**3**		
5.	Diketahui suatu fungsi tujuan $f(x,y) = 10x + 20y$ dengan kendala $x \geq 0, y \geq$	Yang merupakan persamaan garis selidik dari permasalahan tersebut adalah d. $x + 2y = 2$	0	Tidak menjawab	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
			1	Menentukan pilihan dan memberi	

	$0, x + 4y \leq 120$. Berdasarkan masalah tersebut manakah di bawah ini yang termasuk persamaan garis selidik dari permasalahan tersebut dan berikan alasannya! a. $10x + 2y = 20$ b. $x + 4y = 4$ c. $x + 20y = 20$	karena poin tersebut memenuhi bentuk umum dari persamaan garis selidik yaitu $x + 2y = k$, dimana persamaan tersebut merupakan bentuk sederhana dari fungsi tujuan dan nilai k merupakan hasil kali dari koefisien variabel x dan y.		alasan tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan pilihan dengan tepat tetapi alasan salah/tidak memberi alasan atau sebaliknya	
			3	Menentukan pilihan dan memberi alas	

<table>
<tr><td></td><td>d. $x + 2y = 2$
e. $x + 40y = 40$</td><td></td><td></td><td>an dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Seorang tukang roti memiliki bahan A,B,dan C masing-masing sebanyak 320 kg, 220 kg, dan 300 kg. Roti I memerlukan 4 kg bahan A, 2 kg</td><td>
<table>
<tr><th>Jenis Roti</th><th>Bahan A</th><th>Bahan B</th><th>Bahan C</th><th>Harga Jual</th></tr>
<tr><td>Roti I</td><td>4 kg
2 kg</td><td>2 kg
4 kg</td><td>2 kg
6 kg</td><td>60.000</td></tr>
</table>
</td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel tetapi kurang tepat/kurang lengkap</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">bahan B, dan 2 kg bahan C. Sedangkan roti II memerlukan 2 kg bahan A, 4 kg bahan B, dan 6 kg bahan C. Sebuah roti I akan dijual dengan harga Rp. 60.000 dan sebuah roti II akan dijual dengan harga Rp.100.000. Berdasarkan</td><td>Roti II</td><td></td><td></td><td></td><td>100.000</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Persediaan</td><td>320 kg</td><td>220 kg</td><td>300 kg</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5" rowspan="2">Dari pertidaksamaan-pertidaksamaan yang disajikan, yang termasuk</td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menentukan pertidaksamaan-</td></tr>
</table>

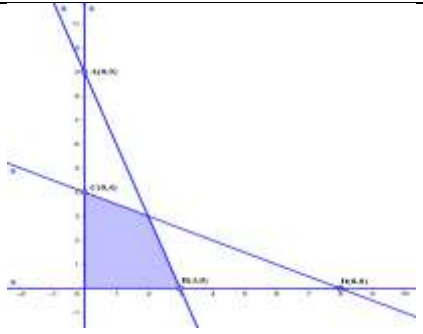
	permasalahan tersebut, sajikan semua data yang diketahui ke dalam tabel, kemudian tentukan manakah pertidaksamaan-pertidaksamaan dibawah ini yang termasuk fungsi kendala dari permasalahan di atas?	fungsi kendala dari permasalahan di atas adalah: a. $4x + 2y \leq 320$ g. $2x + 4y \leq 220$ c. $2x + 6y \leq 300$ d. $x \geq 0$ j. $y \geq 0$		pertidaksamaan yang termasuk fungsi kendala tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan yang temasuk	

	a. $4x + 2y \leq 320$ b. $2x + 4y \leq 320$ c. $2x + 6y \leq 300$ d. $x \geq 0$ e. $x + 2y \geq 110$ f. $4x + 2y \geq 320$ g. $2x + 4y \leq 220$ h. $x + 3y \geq 150$ i. $2x + y \geq 160$			fungsi kendala dengan tepat	
			3	Menentukan lebih dari 2 pertidaksamaan yang temasuk fungsi kendala dengan tepat	

	j. $y \geq 0$				
Skor Maksimal			**5**		
7.	Diketahui suatu fungsi tujuan dari fungsi kendala $3x + y \leq 9$; $x + 2y \leq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ adalah $f(x, y) = 5x + 6y$. Berdasarkan	• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + y \leq 9$ ➢ Titik potong sumbu x	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel	

	permasalahan tersebut, gambarkan daerah penyelesaiannya ke dalam bidang koordinat kartesius!	$y = 0 \rightarrow 3x + 0 = 9 \rightarrow$ $x = 3$; titik potongnya (3,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 3(0) + y = 9 \rightarrow$ $y = 9$; titik potongnya (0,9) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2\,y \leq 8$. ➢ Titik potong sumbu x		tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan hanya 1 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua	

		$y = 0 \rightarrow x + 2(0) = 8 \rightarrow x = 8$; titik potongnya (8,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 0 + 2y = 8 \rightarrow y = 4$; titik potongnya (0,4)		variabel dengan tepat	
		Maka, gambar daerah penyelesaiannya adalah:	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi
			1	Menggambar pada bidang kartesius	

				tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian	matematis (Visual/Gambar)
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>3.</td><td>Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="2">6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8.</td><td rowspan="2">Seorang ibu rumah tangga memproduksi dua jenis kue setiap harinya untuk dijual. Setiap kue</td><td rowspan="2"><table>
<tr><th>Jenis Kue</th><th>Banyak Kue</th><th>Modal</th><th>Keuntungan</th></tr>
<tr><td>Jenis I</td><td>x
y</td><td>1.000
1.500</td><td>800
900</td></tr>
</table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel tetapi kurang</td></tr>
</table>

	jenis I modalnya adalah Rp 1.000,00 dengan keuntungan Rp 800,00. Sedangkan setiap kue jenis II modalnya adalah Rp 1.500,00 dengan keuntungan Rp 900,00. Jika modal yang dimiliki ibu tersebut setiap harinya adalah Rp 500.000,00 dan	<table><tr><td>Jenis II</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Persediaan</td><td>400</td><td>500.000</td><td></td></tr></table>			tepat/kurang lengkap	
			2	Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap	
		• $x + y \leq 400$ (menggunakan $\leq$ karena penjual hanya memproduksi sebanyak 400 kue)	0	Tidak Menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
			1	Menentukan sistem pertidaksama	

	hanya bisa memproduksi paling banyak 400 kue, maka tentukan gambar daerah penyelesaian dan gambakan garis selidik pada bidang kartesius, serta tentukan nilai maksimum dan keuntungan maksimum	• $1.000x + 1.500y \leq 500.000$ (menggunakan $\leq$ karena penjual hanya memiliki modal sebesar Rp 500.000) Persamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi $2x + 3y \leq 1000$ • Banyaknya kue tidak mungkin negatif, maka pertidaksamaannya adalah : $x \geq 0$ dan $y \geq 0$		an linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	(Simbolik/Ekspresi Matematis)
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan sistem	

<table>
<tr><td></td><td>menggunakan garis selidik tersebut!</td><td></td><td></td><td>pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">a. Fungsi Kendala
• $x + y \leq 400$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>400</td></tr><tr><td>400</td><td>0</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menentukan syarat menggambar daerah penyelesaian yaitu titik potong dari fungsi</td></tr>
</table>

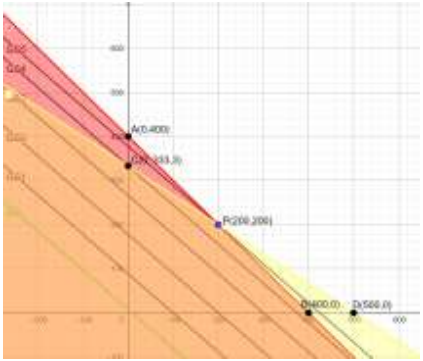
<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>

$2x + 3y \leq 1000$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:
<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>333,3</td></tr>
<tr><td>500</td><td>0</td></tr>
</table>

$x \geq 0\ ;\ y \geq 0$

b. Fungsi Tujuan
$f(x, y) = 800x + 900y$
c. Persamaan garis selidik
</td>
<td></td>
<td>kendala, fungsi tujuan, dan persamaan garis selidik tetapi belum tepat</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 diantara titik potong fungsi kendala,</td>
<td></td>
</tr>
</table>

		$f(x,y) = 800x + 900y$ $f(x,y) = 8x + 9y\ (\times 100)$ Maka persamaan garis selidiknya adalah $8x + 9y = k \rightarrow \mathbf{8x + 9y}$ $\mathbf{= 72}$		fungsi tujuan, dan persamaan garis selidik dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong fungsi kendala, fungsi tujuan, dan persamaan garis selidik dengan tepat	

			0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir daerah penyelesaian dengan tepat dan tidak menggambar persamaan garis selidik	

			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian, serta menggambar persamaan garis selidik tetapi belum tepat/salah	
			3	Menggambar dan	

				menentukan /mengarsir daerah penyelesaian, serta menggambar persamaan garis selidik dengan tepat	
			0	Tidak menjawab	Mengaplikasikan konsep atau

		untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2): $(x + y = 400) \quad \times 2 \rightarrow 2x + 2y = 800$ $(2x + 3y = 1000) \times 1 \rightarrow 2x + 3$ $-$ Untuk $y = 200 \rightarrow x + y = 400 \rightarrow x + 200 = 400 \rightarrow x = 200$ Sehingga titik P(200,200).	1	Menentukan titik P tetapi belum tepat	algoritma pemecahan masalah
			2	Menentukan titik P dengan tepat	

		Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui nilai optimum berada pada titik P(200,200), maka: $f(x,y) = 800x + 900y$ $f(200{,}200) = 800\ (200) + 900(200)$ $f(200{,}200) = 160.000 + 1800.000$ $f(200{,}200) = 340.000$	0	Tidak menjawab	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
			1	Menentukan titik maksimum dan menentukan keuntungan maksimum tetapi belum tepat/salah	

		Jadi, keuntungan maksimum yang diperoleh dari penjualan kue tersebut adalah Rp 340.000,00.	2	Hanya menentukan nilai maksimum dengan tepat atau ahany menentukan keuntungan maksimum dengan tepat	
			3	Menentukan titik maksimum dan	

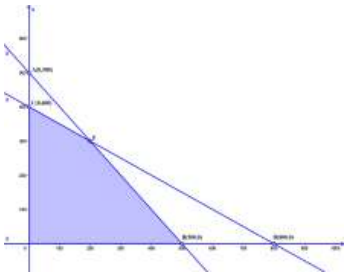
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>keuntungan maksimum dengan tepat dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="2">16</td><td></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Seorang pedangang akan menjual roti jenis A dan roti jenis B. Roti A dibeli dengan harga Rp. 2.000 perbuah dan dijual dengan laba</td><td>
<table>
<tr><th>Jenis Roti</th><th>Harga Beli</th><th>Kapasitas lemari</th><th>Keuntungan</th></tr>
<tr><td>Roti A</td><td>2.000
4.000</td><td>x
y</td><td>800</td></tr>
</table>
</td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel tetapi kurang tepat/kurang lengkap</td></tr>
</table>

	Rp.800. Roti B dibeli dengan harga Rp. 4.000 perbuah dan dijual dengan laba Rp.600. jika penjual mempunyai modal Rp. 1.600.000 dan lemarinya hanya memuat paling banyak 500 buah roti, maka keuntungan	<table><tr><td>Roti B</td><td></td><td></td><td>600</td></tr><tr><td>Persediaan</td><td>1.600.000</td><td>500</td><td></td></tr></table>	2	Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap	
		• $x + y \leq 500$ (menggunakan $\leq$ lemari penjual hanya mampu memuat paling banyak 500 roti)	0	Tidak Menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
			1	Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua	

	terbesar yang diperoleh penjual jika ia membeli berapa buah roti A dan berapa buah roti B? (Gunakan uji titik pojok).	• $2000x + 4000y \leq$ 1.600.000 (menggunakan $\leq$ karena penjual hanya mempunyai modal Rp.1.600.000). Pertidaksamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi $x + 2y \leq 800$ • Banyaknya roti tidak mungkin bernilai 360egative, maka pertidaksamaannya adalah : $x \geq 0$ dan $y \geq 0$		variabel tetapi belum tepat/salah	(Simbolik/Ekspresi Matematis)
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan sistem pertidaksama	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>an linear dua variabel dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">a. Fungsi Kendala
• $x + y \leq 500$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>500</td></tr><tr><td>500</td><td>0</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="3">Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep</td></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="2">Menentukan syarat menggambar daerah penyelesaian yaitu titik potong dari fungsi kendala dan</td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
• $x + 2y \leq 800$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:
<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>400</td></tr>
<tr><td>800</td><td>0</td></tr>
</table>
• $x \geq 0\ ;\ y \geq 0$
b. Fungsi Tujuan
$f(x, y) = 800x + 600y$
</td>
<td></td>
<td>fungsi tujuan tetapi belum tepat</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Hanya menentukan 1 diantara titik potong fungsi kendala dan fungsi tujuan dengan tepat</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>3</td>
<td>Menentukan titik potong fungsi kendala dan</td>
<td></td>
</tr>
</table>

				fungsi tujuan dengan tepat	
		Maka, gambar daerah penyelesaiannya adalah: 	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian	
			2	Menggambar dan	

				menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat	

		untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2): $x + y = 500$ $x + 2y = 800$ $-y = -300$ $-$ $y = 300$ Untuk $y = 300 \rightarrow x + y = 500 \rightarrow x + 300 = 500 \rightarrow x = 200$ Sehingga titik P(200,300).	0	Tidak menjawab	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			1	Menentukan titik P tetapi belum tepat	
			2	Menentukan titik P dengan tepat	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Berdasarkan gambar di atas, daerah penyelesaian dibatasi oleh titik B(500,0) ; C(0,400) ; P(200,300)

<table>
<tr><th>Titik pojok</th><th>$f(x,y) = 800x + 600y$</th></tr>
<tr><td>(500,0)
(0,400)
(200,300)</td><td>400.000
240.000
340.000</td></tr>
</table>
</td>
<td>0</td>
<td>Tidak menjawab</td>
<td rowspan="3">Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>1</td>
<td>Menentukan keuntungan maksimum dan jumlah roti yang harus dibeli tetapi belum tepat atau salah</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Menentukan keuntungan maksimum</td>
</tr>
</table>

		Jadi, keuntungan maksimum adalah Rp.400.000 ketika penjual harus membeli 500 buah roti A		dengan tepat tetapi tidak menentukan jumlah roti yang harus dibeli dengan tepat	
			3	Menentukan keuntungan maksimum dengan tepat dan menentukan jumlah roti	

				yang harus dibeli dengan tepat	
Skor Maksimal			**16**		
Skor Total			**57**		

Klasifikasi hasil penilaian:

$$S = \frac{R}{57} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

57 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 31

Analisis Validitas Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 1

No.	Kode	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	Y	Y^2
		3	2	3	3	3	5	6	16	16		
1	UC-19	2	2	2	3	3	4	6	12	14	48	2304
2	UC-20	1	1	3	3	2	3	6	10	2	31	961
3	UC-21	1	1	3	3	1	1	4	8	7	29	841
4	UC-04	3	1	3	3	1	4	6	6	0	27	729
5	UC-22	3	1	3	3	1	4	6	6	0	27	729
6	UC-05	3	2	3	3	1	4	4	6	0	26	676
7	UC-12	2	1	3	3	0	4	6	7	0	26	676
8	UC-15	3	1	3	3	1	4	4	6	0	25	625

9	UC-01	3	1	3	3	0	4	4	6	0	24	576
10	UC-14	1	1	3	3	1	4	4	6	0	23	529
11	UC-06	3	1	3	3	0	4	3	4	0	21	441
12	UC-07	3	1	3	3	0	4	3	4	0	21	441
13	UC-10	3	1	3	3	1	4	6	0	0	21	441
14	UC-08	3	1	3	3	0	3	3	4	0	20	400
15	UC-09	3	2	3	2	1	4	4	0	0	19	361
16	UC-18	3	1	3	2	0	3	3	4	0	19	361
17	UC-23	3	1	3	2	0	3	3	4	0	19	361
18	UC-24	2	1	3	2	0	4	3	4	0	19	361
19	UC-13	2	1	3	2	0	3	3	4	0	18	324
20	UC-16	3	1	3	2	1	4	4	0	0	18	324
21	UC-17	2	1	3	2	1	4	0	0	0	13	169

22	UC-03	1	1	3	2	1	3	1	0	0	12	144
23	UC-11	1	1	3	2	1	3	1	0	0	12	144
24	UC-02	1	1	0	0	1	0	1	2	1	7	49
∑X		**55**	**27**	**68**	**60**	**18**	**82**	**88**	**103**	**24**	**525**	**12967**
$(\sum X)^2$		3025	729	4624	3600	324	6724	7744	10609	576	275625	$\sum Y^2$
$\sum X^2$		143	33	202	162	26	304	394	689	250	$(\sum Y)^2$	
∑XY		1223	618	1506	1405	465	1854	2178	2774	944		
rxy		0,125	0,439	0,157	0,693	0,523	0,321	0,778	0,861	0,724		
r-tabel (5%)		0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344		
KRITERIA		**Invalid**	Valid	**Invalid**	Valid	Valid	**Invalid**	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 32

Analisis Validitas Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 2

No.	Kode	No. 2	No. 4	No. 5	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		2	3	3	6	16	16		
1	UC-19	2	3	3	6	12	14	40	1600
2	UC-20	1	3	2	6	10	2	24	576
3	UC-21	1	3	1	4	8	7	24	576
4	UC-04	1	3	1	6	6	0	17	289
5	UC-22	1	3	1	6	6	0	17	289
6	UC-12	1	3	0	6	7	0	17	289
7	UC-05	2	3	1	4	6	0	16	256

8	UC-15	1	3	1	4	6	0	15	225
9	UC-14	1	3	1	4	6	0	15	225
10	UC-01	1	3	0	4	6	0	14	196
11	UC-06	1	3	0	3	4	0	11	121
12	UC-07	1	3	0	3	4	0	11	121
13	UC-10	1	3	1	6	0	0	11	121
14	UC-08	1	3	0	3	4	0	11	121
15	UC-18	1	2	0	3	4	0	10	100
16	UC-23	1	2	0	3	4	0	10	100
17	UC-24	1	2	0	3	4	0	10	100
18	UC-13	1	2	0	3	4	0	10	100
19	UC-09	2	2	1	4	0	0	9	81
20	UC-16	1	2	1	4	0	0	8	64

21	UC-02	1	0	1	1	2	1	6	36
22	UC-03	1	2	1	1	0	0	5	25
23	UC-11	1	2	1	1	0	0	5	25
24	UC-17	1	2	1	0	0	0	4	16
∑X		**27**	**60**	**18**	**88**	**103**	**24**	**320**	**5652**
$(\sum X)^2$		729	3600	324	7744	10609	576	**102400**	$\sum Y^2$
$\sum X^2$		33	162	26	394	689	250	$(\sum Y)^2$	
∑XY		385	871	320	1395	1899	782		
rxy		0,415	0,551	0,608	0,705	0,899	0,826		
r-tabel (5%)		0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344		
KRITERIA		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 33

Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal (x) dan skor total (y)

N = Jumlah siswa / banyaknya subjek uji coba

$\sum X$ = Jumlah skor item soal

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor item soal

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = Jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria

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

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis validitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-19	2	40	4	1600	80
2	UC-20	1	24	1	576	24
3	UC-21	1	24	1	576	24
4	UC-04	1	17	1	289	17
5	UC-22	1	17	1	289	17
6	UC-12	1	17	1	289	17
7	UC-05	2	16	4	256	32
8	UC-15	1	15	1	225	15
9	UC-14	1	15	1	225	15
10	UC-01	1	14	1	196	14
11	UC-06	1	11	1	121	11
12	UC-07	1	11	1	121	11
13	UC-10	1	11	1	121	11
14	UC-08	1	11	1	121	11
15	UC-18	1	10	1	100	10
16	UC-23	1	10	1	100	10
17	UC-24	1	10	1	100	10
18	UC-13	1	10	1	100	10
19	UC-09	2	9	4	81	18
20	UC-16	1	8	1	64	8

21	UC-02	1	6	1	36	6
22	UC-03	1	5	1	25	5
23	UC-11	1	5	1	25	5
24	UC-17	1	4	1	16	4
Jumlah		27	320	33	5652	385
$(\sum X)^2$		729		$(\sum Y)^2$	102400	

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

$$r_{xy} = \frac{(24 \times 385 - 27 \times 320)}{\sqrt{\{(24 \times 33) - 729\}\{(24 \times 5652) - 102400\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{600}{\sqrt{2094624}} = \frac{600}{1447{,}281} = 0{,}415$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 24 diperoleh r_{tabel} = 0,344

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 34

Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kode	No. 2	No. 4	No. 5	No. 7	No. 8	No. 9	Y	Y^2
		2	3	3	6	16	16		
1	UC-19	2	3	3	6	12	14	40	1600
2	UC-20	1	3	2	6	10	2	24	576
3	UC-21	1	3	1	4	8	7	24	576
4	UC-04	1	3	1	6	6	0	17	289
5	UC-22	1	3	1	6	6	0	17	289
6	UC-12	1	3	0	6	7	0	17	289
7	UC-05	2	3	1	4	6	0	16	256
8	UC-15	1	3	1	4	6	0	15	225

9	UC-14	1	3	1	4	6	0	15	225
10	UC-01	1	3	0	4	6	0	14	196
11	UC-06	1	3	0	3	4	0	11	121
12	UC-07	1	3	0	3	4	0	11	121
13	UC-10	1	3	1	6	0	0	11	121
14	UC-08	1	3	0	3	4	0	11	121
15	UC-18	1	2	0	3	4	0	10	100
16	UC-23	1	2	0	3	4	0	10	100
17	UC-24	1	2	0	3	4	0	10	100
18	UC-13	1	2	0	3	4	0	10	100
19	UC-09	2	2	1	4	0	0	9	81
20	UC-16	1	2	1	4	0	0	8	64
21	UC-02	1	0	1	1	2	1	6	36

22	UC-03	1	2	1	1	0	0	5	25
23	UC-11	1	2	1	1	0	0	5	25
24	UC-17	1	2	1	0	0	0	4	16
Reliabilitas	$\sum X$	**27**	**60**	**18**	**88**	**103**	**24**	**320**	**5652**
	$(\sum X)^2$	729	3600	324	7744	10609	576	**102400**	$\sum Y^2$
	$\sum X^2$	33	162	26	394	689	250	$(\sum Y)^2$	
	k	6							
	k-1	5							
	σ_b^2	0,109	0,500	0,521	2,972	10,290	9,417		
	$\Sigma\sigma_b^2$	23,809							
	$\Sigma\sigma_t^2$	57,722							

	r_{11}	0,70503							
	r-tabel (5%)	0,344							
	KRITERIA	Reliabel							

Lampiran 35

Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya item soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian butir soal

σ_t^2 = Varian Total

Kriteria

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item soal yang diujicobakan reliabel.

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan reliabilitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis reliabilitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2
1	UC-19	2	40	4	1600
2	UC-20	1	24	1	576
3	UC-21	1	24	1	576

4	UC-04	1	17	1	289
5	UC-22	1	17	1	289
6	UC-12	1	17	1	289
7	UC-05	2	16	4	256
8	UC-15	1	15	1	225
9	UC-14	1	15	1	225
10	UC-01	1	14	1	196
11	UC-06	1	11	1	121
12	UC-07	1	11	1	121
13	UC-10	1	11	1	121
14	UC-08	1	11	1	121
15	UC-18	1	10	1	100
16	UC-23	1	10	1	100
17	UC-24	1	10	1	100
18	UC-13	1	10	1	100
19	UC-09	2	9	4	81
20	UC-16	1	8	1	64
21	UC-02	1	6	1	36
22	UC-03	1	5	1	25
23	UC-11	1	5	1	25
24	UC-17	1	4	1	16

Jumlah	27	320	33	5652
$(\sum X)^2$	729	$(\sum Y)^2$	102400	

Reliabilitas	k	6					
	k-1	5					
	σ_b^2	0,109	0,500	0,521	2,972	10,290	9,417
	$\Sigma\sigma_b^2$	23,809					
	$\Sigma\sigma_t^2$	57,722					
	r_{11}	0,70503					
	r-tabel (5%)	0,404					
	KRITERIA	**Reliabel**					

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

$$\sigma_b^2 = \frac{33 - \frac{729}{24}}{24} = 0{,}109$$

Sehingga:

$$\sum \sigma_b^2 = 2{,}060 + 0{,}5 + 0{,}521 + 2{,}972 + 10{,}290 + 9{,}417$$

$$\sum \sigma_b^2 = 23{,}809$$

Sedangkan untuk varians totalnya

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{5652 - \frac{102400}{24}}{24} = 57{,}722$$

Jadi,

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right)\left(1 - \frac{23{,}809}{57{,}722}\right) = 0{,}70503$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 24 diperoleh r_{tabel} = 0,344

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tes yang diujicobakan tersebut reliabel.

Lampiran 36

Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Kode	No. 2	No. 4	No. 5	No. 7	No. 8	No. 9
		2	3	3	6	16	16
1	UC-19	2	3	3	6	12	14
2	UC-20	1	3	2	6	10	2
3	UC-21	1	3	1	4	8	7
4	UC-04	1	3	1	6	6	0
5	UC-22	1	3	1	6	6	0
6	UC-12	1	3	0	6	7	0
7	UC-05	2	3	1	4	6	0
8	UC-15	1	3	1	4	6	0

9	UC-14	1	3	1	4	6	0
10	UC-01	1	3	0	4	6	0
11	UC-06	1	3	0	3	4	0
12	UC-07	1	3	0	3	4	0
13	UC-10	1	3	1	6	0	0
14	UC-08	1	3	0	3	4	0
15	UC-18	1	2	0	3	4	0
16	UC-23	1	2	0	3	4	0
17	UC-24	1	2	0	3	4	0
18	UC-13	1	2	0	3	4	0
19	UC-09	2	2	1	4	0	0
20	UC-16	1	2	1	4	0	0
21	UC-02	1	0	1	1	2	1

22	UC-03	1	2	1	1	0	0
23	UC-11	1	2	1	1	0	0
24	UC-17	1	2	1	0	0	0
Tingkat Kesukaran	**∑X**	27	60	18	88	103	24
	Jumlah Siswa	24	24	24	24	24	24
	$\bar{X}$	1,125	2,500	0,750	3,667	4,292	1
	SMI	2	3	3	6	16	16
	IK	0,563	0,833	0,250	0,611	0,268	0,063
	KRITERIA	Sedang	Mudah	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar

Lampiran 37

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran

$\bar{X}$ = Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Kriteria

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
0,00	Terlalu Sukar
$0{,}00 < IK \leq 0{,}30$	Sukar
$0{,}30 < IK \leq 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 < IK < 1{,}00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis tingkat kesukaran butir soal.

No	Kode	X
1	UC-19	2
2	UC-20	1
3	UC-21	1
4	UC-04	1
5	UC-22	1
6	UC-12	1
7	UC-05	2
8	UC-15	1
9	UC-14	1
10	UC-01	1
11	UC-06	1
12	UC-07	1
13	UC-10	1
14	UC-08	1
15	UC-18	1
16	UC-23	1

17	UC-24	1
18	UC-13	1
19	UC-09	2
20	UC-16	1
21	UC-02	1
22	UC-03	1
23	UC-11	1
24	UC-17	1
∑X		**27**
Jumlah Siswa		**24**
$\bar{X}$		**1,125**
SMI		**2**
IK		**0,563**
KRITERIA		**Sedang**

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI} = \frac{1{,}125}{2} = 0{,}563$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori sedang.

Lampiran 38

Analisis Daya Beda Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.		Kode	No. 2	No. 4	No. 5	No. 7	No. 8	No. 9
			2	3	3	6	16	16
1	KELOMPOK ATAS	UC-19	2	3	3	6	12	14
2		UC-20	1	3	2	6	10	2
3		UC-21	1	3	1	4	8	7
4		UC-04	1	3	1	6	6	0
5		UC-22	1	3	1	6	6	0
6		UC-12	1	3	0	6	7	0
7		UC-05	2	3	1	4	6	0
8		UC-15	1	3	1	4	6	0

9		UC-14	1	3	1	4	6	0
10		UC-01	1	3	0	4	6	0
11		UC-06	1	3	0	3	4	0
12		UC-07	1	3	0	3	4	0
13	KELOMPOK BAWAH	UC-10	1	3	1	6	0	0
14		UC-08	1	3	0	3	4	0
15		UC-18	1	2	0	3	4	0
16		UC-23	1	2	0	3	4	0
17		UC-24	1	2	0	3	4	0
18		UC-13	1	2	0	3	4	0
19		UC-09	2	2	1	4	0	0
20		UC-16	1	2	1	4	0	0
21		UC-02	1	0	1	1	2	1

22		UC-03	1	2	1	1	0	0
23		UC-11	1	2	1	1	0	0
24		UC-17	1	2	1	0	0	0
Daya Pembeda		BA	14	36	11	56	81	23
		BB	13	24	7	32	22	1
		JA	12	12	12	12	12	12
		JB	12	12	12	12	12	12
		DP	0,083	1	0,333	2	4,917	1,833
		KRITERIA	Jelek	Sangat Baik	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
		Keterangan	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

Lampiran 39

Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Posttest
Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana:

J_A = Jumlah peserta tes kelompok atas

J_B = Jumlah peserta tes kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria

Interval DP	Kriteria
0,00 - 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 - 1,00	Sangat baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan daya beda pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis daya beda butir soal.

Kelompok Atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-19	2
2	UC-20	1
3	UC-21	1
4	UC-04	1
5	UC-22	1
6	UC-12	1
7	UC-05	2
8	UC-15	1
9	UC-14	1
10	UC-01	1
11	UC-06	1
12	UC-07	1

Kelompok Bawah		
No	**Kode**	**Skor**
13	UC-10	1
14	UC-08	1
15	UC-18	1
16	UC-23	1
17	UC-24	1
18	UC-13	1
19	UC-09	2
20	UC-16	1
21	UC-02	1
22	UC-03	1
23	UC-11	1
24	UC-17	1

B_A = 14
J_A = 12
B_B =13
J_B = 12

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

$$D = \frac{14}{12} - \frac{13}{12} = 0{,}83$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda jelek.

Lampiran 40

Kisi-Kisi Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Kompetensi Dasar	**Indikator Materi Program Linear**	**Indikator Kemampuan Representasi Matematis**	**Bentuk Operasional**	**Bentuk Soal**	**Nomor Soal**
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Menuliskan solusi masalah melalui kalimat secara tertulis.	Uraian	1
			Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis	Uraian	2

masalah kontekstual			dengan kata-kata.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel.	Uraian	3
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan.		
	3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/	Uraian	4

	linear dua variabel.		persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Membuat gambar pola-pola geometri.		
	3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Menuliskan solusi masalah melalui kalimat secara tertulis.	Uraian	5
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatka		10

			n ekspresi/ persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/ persamaan		

			matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.		
	3.2.9 Menjelaskan garis selidik.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Menulis interpretasi dari suatu representasi.	Uraian	6
			Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representa	Uraian	7

			si yang diberikan.		
	3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/ persamaan matematis.	Uraian	8
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi	Penyelesaian masalah		

		matematis (Simbolik)	dengan melibatkan ekspresi/ persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/ persamaa	Uraian	9

			n matemati s.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Memperjel as bangun geometri		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesa ian masalah dengan melibatka n ekspresi/ persamaa n matemati s.		
		Visual, berupa:	Mengguna kan representa		

		Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	si visual untuk menyelesaikan masalah.		

Lampiran 41

Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Mata Pelajaran : Matematika Waktu : 90 Menit

Kelas/Semester: XI/Ganjil Kode Soal: B02

Petunjuk mengerjakan soal:

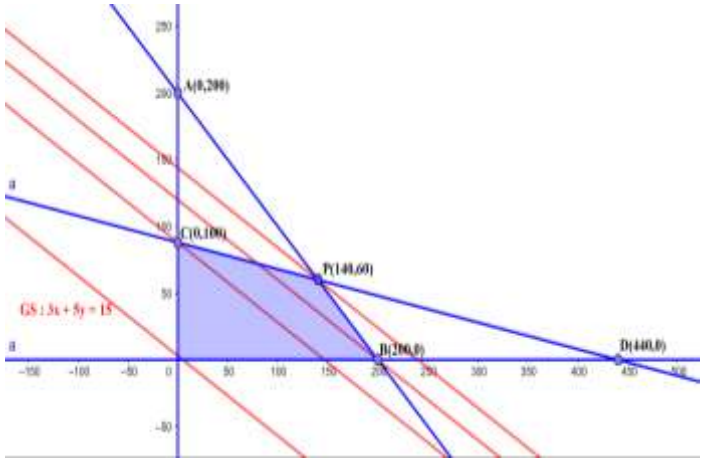
1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut dengan benar dan tepat!

1) Apa yang anda ketahui tentang program linear? Jelaskan menurut pemahaman anda!
2) Bagaimanakah langkah-langkah untuk menentukan model matematika dari permasalahan program linear?
3) Pedagang sirup mempunyai lemari yang hanya cukup ditempati untuk 20 botol sirup. Sirup rasa melon dibeli dengan harga Rp 3.000,00 setiap botol dan sirup rasa jeruk dibeli dengan harga Rp 4.000,00 setiap botol. Jika

pedagang tersebut mempunyai modal Rp 150.000,00 untuk membeli sirup rasa melon dan sirup rasa jeruk. Dari permasalahan tersebut buatlah sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan menyajikan semua data yang diketahui ke dalam tabel terlebih dahulu!

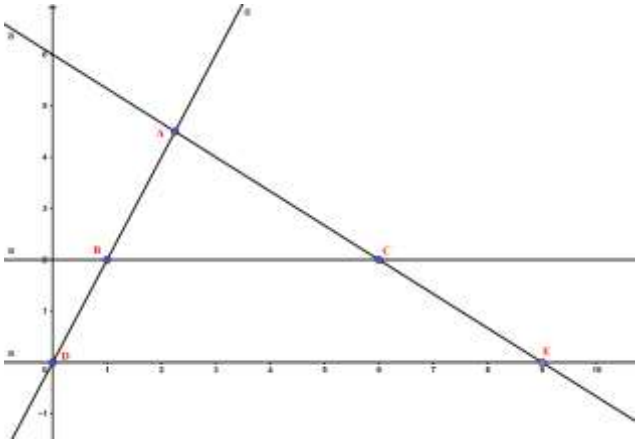
4) Diketahui daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $2x + y \geq 2$; $4x + 2y \leq 8$; $x - 2y \leq -2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ berbentuk trapesium siku-siku. Gambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut ke dalam diagram kartesius!
5) Di dalam program linear terdapat istilah fungsi tujuan atau fungsi objektif, digunakan sebagai apakah fungsi tujuan dalam program linear?
6) Apa yang anda ketahui mengenai garis selidik? Jelaskan cara menentukan nilai optimum (maksimum atau minimum) menggunakan garis selidik!
7) Diketahui gambar daerah penyelesaian di bawah ini:



Berdasarkan analisis garis selidik pada gambar tersebut, manakah yang termasuk titik maksimum pada daerah penyelesaian tersebut?

8) Diketahui sistem pertidaksamaan $+y \leq 5$; $x + 2y \leq 6$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Gambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut dan tentukan nilai maksimum dari fungsi objektif $Z = 9x + 15y$!

9) Diketahui gambar dibawah ini:



Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $2x + 3y \leq 18$; $y \leq 2x$; $y \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ dan tentukan titik maksimum dari $3y - x$!

10) Agar fungsi tujuan $f(x, y) = px + 4y$ dengan fungsi kendala $2x + y \geq 10$; $x + 2y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ mencapai minimum hanya di titik (4,2), maka tentukanlah nilai konstanta p!

Lampiran 42

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Uji Coba Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor	kriteria	Bentuk operasional	Indikator Kemampuan Representasi Matematis
1.	Apa yang anda ketahui tentang program linear? Jelaskan menurut	Program linear dapat dinyatakan sebagai suatu cara untuk memecahkan persoalan tertentu dengan model matematika yang	0	Tidak menjawab	Menuliskan solusi masalah melalui kalimat	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menjelaskan program		

	pemahaman anda!	terdiri atas pertidaksamaan-pertidaksamaan linear dan fungsi objektif yang harus dimaksimumkan atau diminimumkan.		linear tetapi belum tepat/salah	secara tertulis.	
			2	Menjelaskan program linear dengan tepat tetapi kurang lengkap		

			3	Menjelaskan program linear dengan tepat dan lengkap		
Skor Maksimal			**3**			
2.	Bagaimanakah langkah-langkah untuk menentukan model matematika dari	Langkah-langkah untuk menentukan model matematika dari permasalahan program linear adalah:	0	Tidak menjawab	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menyebutkan langkah-langkah		

	permasalahan program linear?	4) Menentukan variabel model matematikanya (misal x dan y). 5) Menentukan jenis masalah (maksimum atau minimum). 6) Merumuskan masalah tersebut ke dalam model matematika yaitu fungsi kendala dan fungsi objektifnya.		tetapi belum tepat/salah	dengan kata-kata.	
			2	Menyebutkan langkah-langkah dengan tepat tetapi kurang lengkap		

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Menyebutkan langkah-langkah dengan tepat dan lengkap</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="3">3</td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Pedagang sirup mempunyai lemari yang hanya cukup ditempati untuk</td><td><table><tr><th>Jenis Sirup</th><th>Banyaknya</th><th>Harga</th></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu</td><td rowspan="2">Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam</td></tr>
</table>

	20 botol sirup. Sirup rasa melon dibeli dengan harga Rp 3.000,00 setiap botol dan sirup rasa jeruk dibeli dengan harga Rp 4.000,00 setiap botol. Jika pedagang tersebut mempunyai modal Rp	<table><tr><th></th><th>Sirup (Botol)</th><th>Pembelian</th></tr><tr><td>Melon</td><td>x</td><td>3.000</td></tr><tr><td>Jeruk</td><td>y</td><td>4.000</td></tr><tr><td>Persediaan</td><td>20</td><td>150.000</td></tr></table>		tabel tetapi kurang tepat/kurang lengkap	representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel.	
			2	Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap		
		• $x + y \leq 20$ (menggunakan $\leq$	0	Tidak Menjawab	Membuat persamaan	Persamaan atau ekspresi

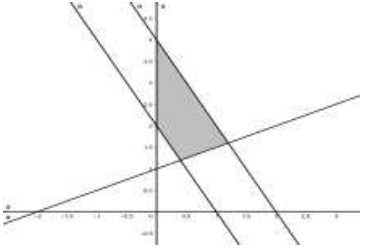
	150.000,00 untuk membeli sirup rasa melon dan sirup rasa jeruk. Dari permasalahan tersebut buatlah sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan menyajikan semua data yang diketahui ke	karena lemari hanya cukup ditempati 20 botol sirup) • $3000x + 4000y \leq 150.000$ (menggunakan $\leq$ karena pedagang hanya memiliki uang Rp. 150.000 untuk membeli sirup) Persamaan tersebut dapat disederhanakan $3+4y \leq 150$	1	Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	atau model matematis dari representasi lain yang diberikan.	matematis (Simbolik)
			2	Menentukan hanya 1 pertidaksamaan		

	dalam tabel terlebih dahulu!	• Banyaknya sirup tidak mungkin negatif, maka pertidaksamaannya adalah : $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ Sehingga model matematika dari persamaan tersebut adalah $\boldsymbol{x + y \leq 20}$; $\boldsymbol{3x + 4y \leq 150}$; $\boldsymbol{x \geq 0}$; $\boldsymbol{y \geq 0}$.		linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan lebih dari 1 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

<table>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="3">5</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">4.</td><td rowspan="2">Diketahui daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $2x + y \geq 2$; $4x + 2y \leq 8$; $x - 2y \leq -2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ berbentuk trapesium siku-siku. Gambarkan daerah</td><td rowspan="2">Menentukan titik potong terhadap sumbuh x dan y:
• Pertidaksamaan $2x + y \geq 2$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.</td><td rowspan="2">Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut ke dalam diagram kartesius!</td><td rowspan="2">• Pertidaksamaan $4x + 2y \leq 8$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td></tr></table>• Pertidaksamaan $x - 2y \leq -2$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td><td></td><td>tepat/salah</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel</td></tr>
</table>

			0	1		dengan tepat		
			-2	0	3	Menentukan lebih dari 2 titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

		Gambar daerah penyelesaiannya adalah: 	0	Tidak menjawab	Membuat gambar pola-pola geometri.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian		

			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3.	Menggambar dan menentuk		

				an daerah penyelesaian dengan tepat		
Skor Maksimal			**6**			
5.	Di dalam program linear terdapat istilah fungsi tujuan atau fungsi	Fungsi tujuan dalam program linear digunakan untuk mengoptimalkan (meminimumkan atau memaksimumkan) suatu	0	Tidak menjawab	Menuliskan solusi masalah melalui kalimat	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menyebutkan kegunaan		

	objektif, digunakan sebagai apakah fungsi tujuan dalam program linear?	permasalahan program linear seperti menentukan laba atau keuntungan maksimal suatu penjualan, dan juga meminimumkan biaya produksi.		fungsi tujuan tetapi belum tepat/salah	secara tertulis.	
			2	Menyebutkan kegunaan fungsi tujuan dengan tepat tetapi		

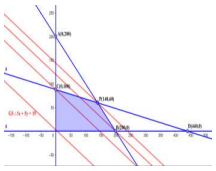
				belum lengkap		
			3	Menyebutkan kegunaan fungsi tujuan dengan tepat dan lengkap		
Skor Maksimal			**3**			

6.	Apa yang anda ketahui mengenai garis selidik? Jelaskan cara menentukan nilai optimum (maksimum atau minimum) menggunakan garis selidik!	Garis selidik adalah grafik persamaan fungsi sasaran/tujuan yang digunakan untuk menentukan solusi optimum (maksimum atau minimum) suatu masalah program linear. Cara menentukan nilai optimum dengan garis selidik adalah dengan cara menggeser ke atas atau ke	0	Tidak Menjawab	Menulis interpretasi dari suatu representasi.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menjelaskan garis selidik dan cara menentukan garis selidik tetapi belum tepat/salah		

		bawah dan ke kiri atau ke kanan garis selidik pada daerah penyelesaian. Titik yang pertama kali mengenai garis selidik di bagian atas atau kanan merupakan titik maksimum. Sedangkan titik yang pertama kali mengenai garis selidik di bagian bawah atau kiri merupakan titik minimum.	2	Menjelaskan garis selidik dengan tepat tetapi tidak menjelaskan cara menentukan garis selidik dengan tepat, atau tidak		

				menjelaskan garis selidik dengan tepat tetapi menjelaskan cara menentukan garis selidik dengan tepat		

			3	Menjelaskan garis selidik dan cara menentukan garis selidik dengan tepat		
Skor Maksimal			**3**			
7.	Diketahui gambar daerah		0	Tidak menjawab	Membuat situasi	

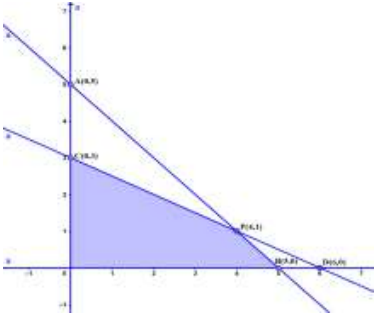
	penyelesaian di bawah ini:  Berdasarkan analisis garis selidik pada gambar tersebut, manakah yang termasuk titik maksimum pada daerah	Yang termasuk titik maksimum adalah titik P(140,60). Hal tersebut dapat dilihat dari analisis garis selidik, ketika garis selidik di geser ke arah atas atau kanan, titik P(140,60) adalah titik terakhir pada daerah penyelesaian yang disentuh oleh garis selidik. Sedangkan dalam menentukan titik maksimum menggunakan garis selidik adalah titik yang	1	Menentukan titik maksimum menggunakan analisis garis selidik tetapi belum tepat/salah	masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			2	Menentukan titik		

	penyelesaian tersebut?	pertama kali mengenai garis selidik dibagian atas atau kanan merupakan titik maksimum.		maksimum mengguna kan analisis garis selidik dengan tepat, tetapi belum lengkap		
			3	Menentuka n titik maksimum		

				mengguna kan analisis garis selidik dengan tepat dan lengkap		
Skor Maksimal			**3**			
8.	Diketahui sistem pertidaksamaan $+y \leq 5$; $x + 2y \leq 6$; $x \geq 0$; $y \geq 0$.	Menentukan titik potong terhadap sumbuh x dan y: • Pertidaksamaan $x + y \leq 5$	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/pers	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentuka n titik potong		

	Gambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut dan tentukan nilai maksimum dari fungsi objektif $Z = 9x + 15y$!	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr></table> • Pertidaksamaan $x + 2y \leq 6$ <table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr></table>		dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	amaan matematis.	
			2	Hanya menentukan 1 titik potong pertidaksa		

				maan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong sistem pertidaksamaan linear dua variabel		

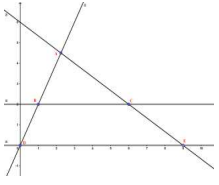
				dengan tepat		
		Gambar daerah penyelesaiannya adalah: 	0	Tidak menjawab	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah		

				penyelesaian		
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		

			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		
		untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2):	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/pers	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik P tetapi belum		

		$x + y = 5$ $x + 2y = 6$ $-y = -1$ − $y = 1$ Untuk $y = 1 \rightarrow x + y = 5 \rightarrow x + 1 = 5 \rightarrow x = 4$ Sehingga titik P(4,1).		tepat/salah	amaan matematis.	
			2	Menentukan titik P dengan tepat		
		Berdasarkan grafik di atas, titik yang membatasi daerah penyelesaian	0	Tidak menjawab	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menguji titik pojok untuk		

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>adalah titik C(0,3) ; P(4,1) ; B(5,0).
<table><tr><td>Titik pojok</td><td>$Z = 9x + 15y$</td></tr><tr><td>(0,3)
(4,1)
(5,0)</td><td>45
51
45</td></tr></table>
Jadi, nilai maksimum dari sistem pertidaksamaan tersebut adalah 51.</td>
<td></td>
<td>menentukan nilai maksimum tetapi belum tepat/salah</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Menguji titik pojok untuk menentukan nilai maksimum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>dengan tepat</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="3">10</td><td></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Diketahui gam dibawah ini:
 
Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem</td><td>• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $2x + 3y \leq 18$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>9</td><td>0</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td>Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.</td><td>Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel</td><td></td><td></td></tr>
</table>

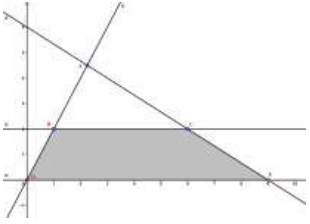
<table>
<tr>
<td></td>
<td>pertidaksamaan $2x + 3y \leq 18$; $y \leq 2x$; $y \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ dan tentukan titik maksimum dari $3y - x$!</td>
<td>

Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $y \leq 2x$ atau $y - 2x \leq 0$
<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>

Mencari titik potong terhadap sumbu x dan

</td>
<td></td>
<td>tetapi belum tepat/salah</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 titik potong pertidaksamaan linear dua</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

		sumbu y dari pertidaksamaan $y \leq$ $y = 5$, sehingga titik potongnya (0,5)		variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

		Maka gambar daerah penyelesaiannya adalah 	0	Tidak menjawab	Memperjelas bangun geometri.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesai		

				an dengan tepat		
		Untuk mencari titik B dan C substitusikan y = 2 ke dalam persamaan $2x + 3y = 18$ dan $y - 2x = 0$, • Untuk $y = 2 \rightarrow 2x + 3(2) = 18 \rightarrow 2x + 6 = 18 \rightarrow x = 6$, jadi titik C(6,2) • Untuk $y = 2 \rightarrow y - 2x = 0 \rightarrow 2 - 2x =$	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik B dan C tetapi belum tepat/salah		
			2	Hanya menentukan titik B		

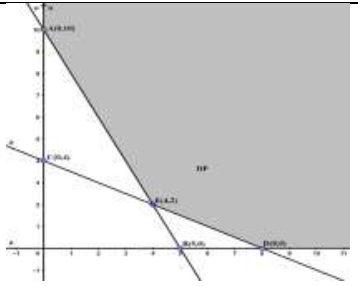
		$0 \rightarrow x = 1$, jadi titik B(1,2)		atau titik C dengan tepat		
			3	Menentukan titik B dan titik C dengan tepat		
		Jadi titik yang membatasi daerah penyelesaian adalah titik B(1,2) ; C(6,2) ; E(9,0) ; D(0,0).	0	Tidak menjawab	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menguji titik pojok untuk		

		<table><tr><td>Titik pojok</td><td>$f(x,y) = 3y - x$</td></tr><tr><td>(1,2) (6,2) (9,0) (0,0)</td><td>5 0 -9 0</td></tr></table> **Jadi titik maksimum berada pada titik B(1,2).**		menentukan nilai maksimum tetapi belum tepat/salah		
			2	Menguji titik pojok untuk menentukan nilai maksimum		

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>dengan tepat</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="3">10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">10.</td><td rowspan="2">Agar fungsi tujuan $f(x,y) = px + 4y$ dengan fungsi kendala $2x + y \geq 10$; $x + 2y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ mencapai minimum hanya di titik (4,2),</td><td rowspan="2">• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $2x + y \geq 10$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.</td><td rowspan="2">Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>maka tentukanlah nilai konstanta p!</td><td>• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2y \geq 8$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr></table></td><td></td><td>tetapi belum tepat/salah</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>Hanya menentukan 1 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat</td><td></td><td></td></tr>
</table>

			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
		Gambar daerah penyelesaiannya adalah	0	Tidak menjawab	Menggunakan representasi visual untuk	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada		

				bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian	menyelesaikan masalah.	
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsi		

				r daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		

		untuk menentukan titik E pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2): $(2x + y = 10) \times 1 \rightarrow 2x + y = 10$ $(x + 2y = 8) \times 2$ $\rightarrow \begin{array}{r} 2x + 4y = 16 \\ -3y = -6 \\ \hline y = 2 \end{array} -$ Untuk $y = 2 \rightarrow 2x + y = 10 \rightarrow 2x + 2 = 10 \rightarrow x = 4$	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik E tetapi belum tepat/salah		
			2	Menentukan titik E dengan tepat		

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Sehingga titik E(4,2).</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Jadi titik yang membatasi daerah penyelesaian adalah titik A(0,10) ; E(4,2) ; D(8,0).

<table><tr><td>Titik pojok</td><td>$f(x,y) = px + 4y$</td></tr><tr><td>(0,10)</td><td>40</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.</td><td rowspan="2">Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menguji titik pojok untuk menentukan nilai minimum tetapi belum</td></tr>
</table>

		$(4,2)$ $(8,0)$	$4p+8$ $8p$		tepat/salah		
				2	Menguji titik pojok untuk menentukan nilai minimum dengan tepat		

		Karena nilai minimum hanya berada pada titik (4,2) yaitu $4p + 8$, maka kesimpulan yang bisa diambil adalah: • $4p + 8 \leq 40$ $4p \leq 32$ $p \leq 8$ • $4p + 8 \leq 8p$ $8 \leq 8p - 4p$	0	Tidak menjawab	Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan kedua titik p tetapi belum tepat		
			2	Hanya menentukan 1 titik p		

		$8 \leq 4p$ $p \geq 2$ **Maka, dapat disimpulkan bahwa nilai p adalah $2 \leq p \leq 8$.**		dengan tepat		
			3	Menentukan kedua titik p dengan tepat		
Skor Maksimal			**13**			
Skor Maksimal			**59**			

Klasifikasi hasil penilaian:

$$S = \frac{R}{59} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

59 = Skor maksimum dari tes tersebut

Lampiran 43

Analisis Validitas Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis Tahap 1

No.	Kode	No. 1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	Y	Y^2
		3	3	5	6	3	3	3	10	10	13		
1	UC-19	2	2	4	5	3	3	2	10	10	3	44	1936
2	UC-21	2	3	3	5	2	3	1	8	4	11	42	1764
3	UC-14	2	2	5	5	3	2	2	8	5	0	34	1156
4	UC-01	2	2	5	5	3	2	2	8	5	0	34	1156
5	UC-20	2	2	2	5	1	2	2	9	2	6	33	1089

6	UC-17	2	3	0	5	2	2	2	10	7	0	33	1089
7	UC-09	2	3	0	5	3	3	2	10	5	0	33	1089
8	UC-04	2	2	5	5	3	2	2	8	3	0	32	1024
9	UC-16	2	2	5	0	3	2	2	6	0	0	22	484
10	UC-22	2	2	5	0	3	2	2	0	0	0	16	256
11	UC-12	2	2	4	0	3	2	2	0	0	0	15	225
12	UC-05	2	2	4	0	3	2	2	0	0	0	15	225
13	UC-10	2	2	5	0	3	2	0	0	0	0	14	196

14	UC-08	2	2	4	0	3	2	1	0	0	0	14	196
15	UC-07	2	2	4	0	3	2	1	0	0	0	14	196
16	UC-06	2	2	4	0	3	2	1	0	0	0	14	196
17	UC-23	2	2	3	0	3	2	1	0	0	0	13	169
18	UC-18	2	2	3	0	3	2	1	0	0	0	13	169
19	UC-15	2	2	4	0	3	2	0	0	0	0	13	169
20	UC-24	2	2	3	0	3	1	1	0	0	0	12	144
21	UC-13	2	2	4	0	2	1	1	0	0	0	12	144

22	UC-11	1	3	1	0	3	2	0	1	0	0	11	121
23	UC-03	2	3	0	0	3	2	0	1	0	0	11	100
24	UC-02	1	3	0	0	3	2	0	1	0	0	10	100
∑X		**46**	**54**	**77**	**40**	**67**	**49**	**30**	**80**	**41**	**20**	**504**	**13414**
$(\sum X)^2$		2116	2916	5929	1600	4489	2401	900	6400	1681	400	**254016**	$\sum Y^2$
$\sum X^2$		90	126	319	200	193	105	52	676	253	90	$(\sum Y)^2$	
∑XY		987	1148	1641	1425	1359	1103	756	2697	1506	792		
rxy		0,292	0,124	0,053	0,952	-0,370	0,625	0,622	0,945	0,896	0,572		
r-tabel (5%)		0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344		
KRITERIA		**Invalid**	**Invalid**	**Invalid**	Valid	**Invalid**	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 44

Analisis Validitas Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis Tahap 2

No.	Kode	No.4	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	Y	Y^2
		6	3	3	10	10	13		
1	UC-19	5	3	2	10	10	3	33	1089
2	UC-21	5	3	1	8	4	11	32	1024
3	UC-20	5	2	2	9	2	6	26	676
4	UC-17	5	2	2	10	7	0	26	676
5	UC-09	5	3	2	10	5	0	25	625
6	UC-14	5	2	2	8	5	0	22	484
7	UC-01	5	2	2	8	5	0	22	484
8	UC-04	5	2	2	8	3	0	20	400

9	UC-16	0	2	2	6	0	0	10	100
10	UC-22	0	2	2	0	0	0	4	16
11	UC-12	0	2	2	0	0	0	4	16
12	UC-05	0	2	2	0	0	0	4	16
13	UC-23	0	2	1	0	0	0	3	9
14	UC-18	0	2	1	0	0	0	3	9
15	UC-11	0	2	0	1	0	0	3	9
16	UC-08	0	2	1	0	0	0	3	9
17	UC-07	0	2	1	0	0	0	3	9
18	UC-06	0	2	1	0	0	0	3	9
19	UC-03	0	2	0	1	0	0	3	9
20	UC-02	0	2	0	1	0	0	3	9
21	UC-24	0	1	1	0	0	0	2	4

22	UC-15	0	2	0	0	0	0	2	4
23	UC-13	0	1	1	0	0	0	2	4
24	UC-10	0	2	0	0	0	0	2	4
$\sum X$		**40**	**49**	**30**	**80**	**41**	**20**	**260**	**5694**
$(\sum X)^2$		1600	2401	900	6400	1681	400	**67600**	$\sum \mathbf{Y^2}$
$\sum X^2$		200	105	52	676	253	166	$(\sum \mathbf{Y})^2$	
$\sum XY$		1030	606	443	1911	1097	607		
rxy		0,963	0,629	0,578	0,962	0,900	0,595		
r-tabel (5%)		0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344		
KRITERIA		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 45

Contoh Perhitungan Validitas Soal 1 Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal (x) dan skor total (y)

N = Jumlah siswa / banyaknya subjek uji coba

$\sum X$ = Jumlah skor item soal

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor item soal

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = Jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria

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

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis validitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-19	5	33	25	1089	165
2	UC-21	5	32	25	1024	160
3	UC-20	5	26	25	676	130
4	UC-17	5	26	25	676	130
5	UC-09	5	25	25	625	125
6	UC-14	5	22	25	484	110
7	UC-01	5	22	25	484	110
8	UC-04	5	20	25	400	100
9	UC-16	0	10	0	100	0
10	UC-22	0	4	0	16	0
11	UC-12	0	4	0	16	0
12	UC-05	0	4	0	16	0
13	UC-23	0	3	0	9	0
14	UC-18	0	3	0	9	0
15	UC-11	0	3	0	9	0
16	UC-08	0	3	0	9	0
17	UC-07	0	3	0	9	0
18	UC-06	0	3	0	9	0
19	UC-03	0	3	0	9	0
20	UC-02	0	3	0	9	0

21	UC-24	0	2	0	4	0
22	UC-15	0	2	0	4	0
23	UC-13	0	2	0	4	0
24	UC-10	0	2	0	4	0
Jumlah		40	260	200	5694	1030
$(\sum X)^2$		1600		$(\sum Y)^2$	67600	

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

$$r_{xy} = \frac{(24 \times 1030 - 40 \times 260)}{\sqrt{\{(24 \times 200) - 1600\}\{(24 \times 5694) - 67600\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{14320}{\sqrt{220979200}} = \frac{14320}{14865{,}369} = 0{,}963$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 24 diperoleh r_{tabel} = 0,344

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 46

Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kode	No.4	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	Y	Y^2
		6	3	3	10	10	13		
1	UC-19	5	3	2	10	10	3	33	1089
2	UC-21	5	3	1	8	4	11	32	1024
3	UC-20	5	2	2	9	2	6	26	676
4	UC-17	5	2	2	10	7	0	26	676
5	UC-09	5	3	2	10	5	0	25	625
6	UC-14	5	2	2	8	5	0	22	484
7	UC-01	5	2	2	8	5	0	22	484
8	UC-04	5	2	2	8	3	0	20	400
9	UC-16	0	2	2	6	0	0	10	100

10	UC-22	0	2	2	0	0	0	4	16
11	UC-12	0	2	2	0	0	0	4	16
12	UC-05	0	2	2	0	0	0	4	16
13	UC-23	0	2	1	0	0	0	3	9
14	UC-18	0	2	1	0	0	0	3	9
15	UC-11	0	2	0	1	0	0	3	9
16	UC-08	0	2	1	0	0	0	3	9
17	UC-07	0	2	1	0	0	0	3	9
18	UC-06	0	2	1	0	0	0	3	9
19	UC-03	0	2	0	1	0	0	3	9
20	UC-02	0	2	0	1	0	0	3	9
21	UC-24	0	1	1	0	0	0	2	4
22	UC-15	0	2	0	0	0	0	2	4

23	UC-13	0	1	1	0	0	0	2	4
24	UC-10	0	2	0	0	0	0	2	4
Reliabilitas	$\sum X$	**40**	**49**	**30**	**80**	**41**	**20**	**260**	**5694**
	$(\sum X)^2$	1600	2401	900	6400	1681	400	**67600**	$\sum Y^2$
	$\sum X^2$	200	105	52	676	253	166	$(\sum Y)^2$	
	k	6							
	k-1	5							
	σ_b^2	5,556	0,207	0,604	17,056	7,623	6,222		
	$\Sigma\sigma_b^2$	37,267							
	$\Sigma\sigma_t^2$	119,889							
	r_{11}	0,827							
	r-tabel (5%)	0,344							
	KRITERIA	Reliabel							

Lampiran 47

Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 1 Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya item soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian butir soal

σ_t^2 = Varian Total

Kriteria

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item soal yang diujicobakan reliabel.

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan reliabilitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis reliabilitas butir soal.

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2
1	UC-19	5	33	25	1089
2	UC-21	5	32	25	1024
3	UC-20	5	26	25	676

4	UC-17	5	26	25	676
5	UC-09	5	25	25	625
6	UC-14	5	22	25	484
7	UC-01	5	22	25	484
8	UC-04	5	20	25	400
9	UC-16	0	10	0	100
10	UC-22	0	4	0	16
11	UC-12	0	4	0	16
12	UC-05	0	4	0	16
13	UC-23	0	3	0	9
14	UC-18	0	3	0	9
15	UC-11	0	3	0	9
16	UC-08	0	3	0	9
17	UC-07	0	3	0	9
18	UC-06	0	3	0	9
19	UC-03	0	3	0	9
20	UC-02	0	3	0	9
21	UC-24	0	2	0	4
22	UC-15	0	2	0	4
23	UC-13	0	2	0	4
24	UC-10	0	2	0	4

Jumlah	40	260	200	5694
$(\sum X)^2$	1600		$(\sum Y)^2$	67600

Reliabilitas	k	6					
	k-1	5					
	σ_b^2	5,556	0,207	0,604	17,056	7,623	6,222
	$\Sigma\sigma_b^2$	37,267					
	$\Sigma\sigma_t^2$	119,889					
	r_{11}	0,827					
	r-tabel (5%)	0,344					
	KRITERIA	**Reliabel**					

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

$$\sigma_b^2 = \frac{200 - \frac{1600}{24}}{24} = 5{,}556$$

Sehingga:

$$\sum \sigma_b^2 = 5{,}556 + 0{,}207 + 0{,}604 + 17{,}056 + 7{,}623 + 6{,}222$$

$$\sum \sigma_b^2 = 37{,}267$$

Sedangkan untuk varians totalnya

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{5694 - \frac{67600}{24}}{24} = 119{,}889$$

Jadi,

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right)\left(1 - \frac{37{,}267}{119{,}889}\right) = 0{,}827$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 24 diperoleh r_{tabel} = 0,344

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tes yang diujicobakan tersebut reliabel.

Lampiran 48

Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kode	No.4	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
		6	3	3	10	10	13
1	UC-19	5	3	2	10	10	3
2	UC-21	5	3	1	8	4	11
3	UC-20	5	2	2	9	2	6
4	UC-17	5	2	2	10	7	0
5	UC-09	5	3	2	10	5	0
6	UC-14	5	2	2	8	5	0
7	UC-01	5	2	2	8	5	0
8	UC-04	5	2	2	8	3	0

9	UC-16	0	2	2	6	0	0
10	UC-22	0	2	2	0	0	0
11	UC-12	0	2	2	0	0	0
12	UC-05	0	2	2	0	0	0
13	UC-23	0	2	1	0	0	0
14	UC-18	0	2	1	0	0	0
15	UC-11	0	2	0	1	0	0
16	UC-08	0	2	1	0	0	0
17	UC-07	0	2	1	0	0	0
18	UC-06	0	2	1	0	0	0
19	UC-03	0	2	0	1	0	0
20	UC-02	0	2	0	1	0	0
21	UC-24	0	1	1	0	0	0

22	UC-15	0	2	0	0	0	0
23	UC-13	0	1	1	0	0	0
24	UC-10	0	2	0	0	0	0
Tingkat Kesukaran	**∑X**	40	49	30	80	41	20
	Jumlah Siswa	24	24	24	24	24	24
	$\bar{X}$	1,667	2,042	1,250	3,333	1,708	0,833
	SMI	6	3	3	10	10	13
	IK	0,278	0,681	0,417	0,333	0,171	0,064
	KRITERIA	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar

Lampiran 49

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 1 Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran

$\bar{X}$ = Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Kriteria

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
0,00	Terlalu Sukar
$0{,}00 < IK \leq 0{,}30$	Sukar
$0{,}30 < IK \leq 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 < IK < 1{,}00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis tingkat kesukaran butir soal.

No	Kode	X
1	UC-19	5
2	UC-21	5
3	UC-20	5
4	UC-17	5
5	UC-09	5
6	UC-14	5
7	UC-01	5
8	UC-04	5
9	UC-16	0
10	UC-22	0
11	UC-12	0
12	UC-05	0
13	UC-23	0
14	UC-18	0
15	UC-11	0
16	UC-08	0

17	UC-07	0
18	UC-06	0
19	UC-03	0
20	UC-02	0
21	UC-24	0
22	UC-15	0
23	UC-13	0
24	UC-10	0
∑X		**40**
Jumlah Siswa		**24**
$\bar{X}$		**1,667**
SMI		**6**
IK		**0,278**
KRITERIA		**Sukar**

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI} = \frac{1{,}667}{6} = 0{,}278$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori sukar.

Lampiran 50

Analisis Daya Beda Soal Uji Coba Posttest Kemampuan Representasi Matematis

No.		Kode	No.4	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
			6	3	3	10	10	13
1	KELOMPOK ATAS	UC-19	5	3	2	10	10	3
2		UC-21	5	3	1	8	4	11
3		UC-20	5	2	2	9	2	6
4		UC-17	5	2	2	10	7	0
5		UC-09	5	3	2	10	5	0
6		UC-14	5	2	2	8	5	0
7		UC-01	5	2	2	8	5	0
8		UC-04	5	2	2	8	3	0

9		UC-16	0	2	2	6	0	0
10		UC-22	0	2	2	0	0	0
11		UC-12	0	2	2	0	0	0
12		UC-05	0	2	2	0	0	0
13	KELOMPOK BAWAH	UC-23	0	2	1	0	0	0
14		UC-18	0	2	1	0	0	0
15		UC-11	0	2	0	1	0	0
16		UC-08	0	2	1	0	0	0
17		UC-07	0	2	1	0	0	0
18		UC-06	0	2	1	0	0	0
19		UC-03	0	2	0	1	0	0
20		UC-02	0	2	0	1	0	0
21		UC-24	0	1	1	0	0	0

22		UC-15	0	2	0	0	0	0
23		UC-13	0	1	1	0	0	0
24		UC-10	0	2	0	0	0	0
Daya Pembeda		BA	40	27	23	77	41	20
		BB	0	22	7	3	0	0
		JA	12	12	12	12	12	12
		JB	12	12	12	12	12	12
		DP	3,333	0,417	1,333	6,167	3,417	1,667
		KRITERIA	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
		Keterangan	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

Lampiran 51

Contoh Perhitungan Daya Beda Soal 1 Posttest
Kemampuan Representasi Matematis

Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana:

J_A = Jumlah peserta tes kelompok atas

J_B = Jumlah peserta tes kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria

Interval DP	Kriteria
0,00 - 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 - 1,00	Sangat baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan daya beda pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis daya beda butir soal.

Kelompok Atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-19	5
2	UC-21	5
3	UC-20	5
4	UC-17	5
5	UC-09	5
6	UC-14	5
7	UC-01	5
8	UC-04	5
9	UC-16	0
10	UC-22	0
11	UC-12	0
12	UC-05	0

Kelompok Bawah		
No	**Kode**	**Skor**
13	UC-23	0
14	UC-18	0
15	UC-11	0
16	UC-08	0
17	UC-07	0
18	UC-06	0
19	UC-03	0
20	UC-02	0
21	UC-24	0
22	UC-15	0
23	UC-13	0
24	UC-10	0

B_A = 40
J_A = 12
B_B = 0
J_B = 12

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

$$D = \frac{40}{12} - \frac{0}{12} = 3{,}333$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda sangat baik.

Lampiran 52

Kisi-Kisi Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Kompetensi Dasar	**Indikator Materi Pertidaksamaan Linear Dua Variabel**	**Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep**	**Bentuk Soal**	**Nomor Soal**
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.1 Mendefinisikan pertidaksamaan linear dua variabel.	Menyatakan ulang sebuah konsep	Uraian	1
		Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)	Uraian	2
	3.2.3 Menentuka	Memberikan contoh dan	Uraian	3

	n penyelesaian suatu pertidaksamaan linear dua variabel.	non-contoh dari konsep		
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)		
		Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep		
		Mengembangkan syarat perlu atau		

		syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual dan simbolik)		
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk	Uraian	4

		representasi matematis (simbolik/ekspresi matematis)		
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
	3.2.4 Menemukan syarat pertidaksamaan memiliki penyelesaian.	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	Uraian	5
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis		

		(Visual/gambar)		
		Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		
	3.2.5 Menemukan syarat pertidaksamaan tidak	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		6

	memiliki penyelesaian.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)		
		Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		

Lampiran 53

Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

Mata Pelajaran	: Matematika	Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Waktu	: 90 Menit	Kode Soal	: A01

Petunjuk Mengerjakan Soal:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut ini dengan benar dan tepat!

1) Sebutkan 4 bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel!
2) Dari pertidaksamaan-pertidaksamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan berilah alasannya!

a. $x - 2 < 6 \, ; y + 3 > 18$

b. $2x + 9y \geq 18 \, ; x + 3y \geq 6$

c. $y + 3 < 19 \, ; x \geq 0; y \geq 0$

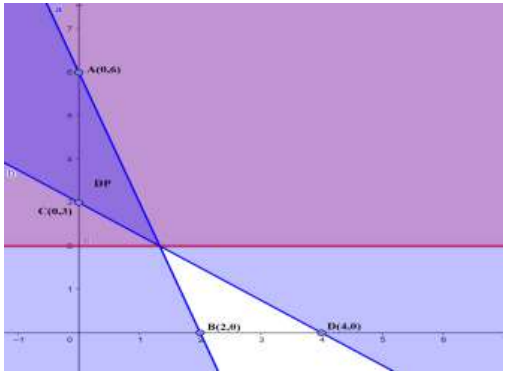
d. $x + y \leq 10$

e. $4x \leq 8 - y \, ; x \geq 0; y \geq 0$

f. $x^2 - 3y \leq 93$

3) Buatlah 1 contoh pertidaksamaan linear dua variabel dan gambarkan daerah penyelesaiannya, serta buatlah 1 contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan tentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaiannya!

4) Perhatikan gambar di bawah ini:



Tentukan persamaan garis yang memenuhi daerah penyelesaian dari gambar tersebut dan tentukan

pertidaksamaan-pertidaksamaan dengan menggunakan uji titik (0,0) dari persamaan garis yang terdapat dalam dearah penyelesaian tersebut!

5) Diketahui sistem pertidaksamaan linear $3x + y \geq 6$; $5x + y \leq 20$; $y - x \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Selidiki apakah sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak, dan berikan alasannya! Jika memiliki daerah penyelesaian, maka tentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!
6) Diketahui sistem pertidaksamaan linear $+y \leq 2$; $2x + 2y \geq 6$; $x \geq 2$; $y \geq 0$. Selidiki apakah sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak dan jelaskan alasannya!

Lampiran 54

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria	Indikator Kemampauan Pemahaman Konsep
1.	Sebutkan 4 bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel!	4 bentuk umum pertidaksamaan linear dua variabel adalah: • $ax + by + c < 0$ • $ax + by + c > 0$ • $ax + by + c \leq 0$ • $ax + by + c \geq 0$	0	Tidak menjawab	Menyatakan ulang sebuah konsep
			1	Menyebutkan bentuk umum tetapi belum tepat/salah	
			2	Menyebutkan 4 bentuk umum dengan tepat tetapi tidak	

		Dengan: a , b = koefisien x , y = variabel c = konstanta		memberi keterangan	
			3	Menyebutkan 4 bentuk umum dengan tepat dan memberi keterangan	
Skor Maksimal			**3**		
2.	Dari pertidaksamaan-pertidaksamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel	Yang merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah: b. $2x + 9y \geq 18$; $x + 3y \geq 6$ e. $4x \leq 8 - y$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ karena kedua poin tersebut masing-masing terdiri dari lebih dari satu	0	Tidak menjawab	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)
			1	Menentukan pilihan dan memberi alasan tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan kurang dari 2	

	dan berilah alasannya! a. $x - 2 < 6$; $y + 3 > 18$ b. $2x + 9y \geq 18$; $x + 3y \geq 6$ c. $y + 3 < 19$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ d. $x + y \leq 10$ e. $4x \leq 8 - y$; $x \geq 0$; $y \geq 0$	pertidaksamaan linear dua variabel sehingga dapat dikatakan sebagai sistem pertidaksamaan linear dua variabel.		pilihan yang tepat tetapi tidak memberikan alasan dengan tepat	
			3	Menentukan kurang dari 2 pilihan yang tepat dan memberikan alasan dengan tepat	
			4	Menentukan 2 pilihan yang tepat dan memeberikan alasan yang tepat	

	f. $x^2 - 3y \leq 93$				
Skor Maksimal			**4**		
3.	Buatlah 1 contoh pertidaksamaan linear dua variabel dan gambarkan daerah penyelesaiannya, serta buatlah 1 contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan tentukan himpunan titik-titik yang	Mampu membuat pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	0	Tidak menjawab	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
			1	Menentukan contoh pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan contoh pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			0	Tidak menjawab	

	membatasi daerah penyelesaiannya!	Mampu menentukan titik potong dari pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	1	Menentukan titik potong dari pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			2	Menentukan titik potong dari pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
		Mampu menggambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linear dua variabel pada bidang cartesius dengan benar	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir/menentukan daerah penyelesaian	

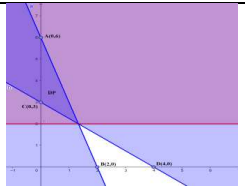
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	
			3	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat	
		Mampu membuat sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	0	Tidak menjawab	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
			1	Menentukan contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	

			2	Menentukan hanya 1 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
		Mampu menentukan titik potong dari masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	

			2	Menentukan titik potong dari salah satu pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
		Mampu menggambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel pada bidang cartesius dengan benar	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir/menentukan daerah penyelesaian	

			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	
			3	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat	
		Mampu menentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan benar	0	Tidak menjawab	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			1	Menentukan himpunan titik-titik tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan himpunan titik-	

				titik dengan tepat tetapi belum lengkap	
			3	Menentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan tepat	
Skor Maksimal			**19**		
4.	Perhatikan gambar di bawah ini:	• Persamaan linear yang melalui titik A(0,6) dan titik B(2,0) $\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
			1	Mnentukan persamaan garis yang memenuhi tetapi belum tepat/salah	

	 Tentukan persamaan garis yang memenuhi daerah penyelesaian dari gambar tersebut dan tentukan pertidaksamaan-pertidaksamaan dengan menggunakan uji titik (0,0) dari persamaan garis yang terdapat	$\frac{y-6}{0-6}=\frac{x-0}{2-0}$ $\frac{y-6}{-6}=\frac{x}{2}$ $2y-12=-6x$ $\boldsymbol{6x+2y=12}$ • Persamaan linear yang melalui titik C(0,3) dan titik D(4,0) $\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ $\frac{y-3}{0-3}=\frac{x-0}{4-0}$ $\frac{y-3}{-3}=\frac{x}{4}$ $4y-12=-3x$	2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 persamaan garis dengan tepat	(simbolik/ekspresi matematis)
			3	Menentukan 3 persamaan garis dengan tepat	

	dalam dearah penyelesaian tersebut!	$\boldsymbol{3x + 4y = 12}$ • Persamaan linear yang melalui titik E(0,2) dan titik F(1,3; 2) $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ $\frac{y - 2}{2 - 2} = \frac{x - 0}{1{,}3 - 0}$ $\frac{y - 2}{0} = \frac{x}{1{,}3}$ $1{,}3y - 2{,}6 = 0$ $1{,}3y = 2{,}6$ $\boldsymbol{y = 2}$			
			0	Tidak menjawab	

		Uji titik (0,0) pada persamaan linear untuk mengetahui apakah daerah pertidaksamaan tersebut melalui titik nol atau tidak dengan memilih salah satu tanda pertidaksamaan ($\leq$ *atau* $\geq$). • $6x + 2y \leq 12 \leftrightarrow 6(0) + 2(0) \leq 12 \leftrightarrow 0 \leq 12$. Pernyataan benar sehingga $6x + 2y \leq 12$. • $3x + 4y \leq 12 \leftrightarrow 4(0) + 4(0) \leq 12 \leftrightarrow 0 \leq 12$. Pernyataan benar, namun pada gambar di atas daerah yang diarsir tidak melalui titik (0,0) sehingga	1	Menentukan pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan 3 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	

		pertidaksamaanya adalah $3x + 4y \geq 12$. • $y \leq 2 \leftrightarrow 0 \leq 2$. Pernyataan benar, namun pada gambar di atas daerah yang diarsir tidak melalui titik (0,0) sehingga pertidaksamaanya adalah $y \geq 2$. **Jadi, sistem pertidaksamaan dari gambar di atas adalah** $\boldsymbol{6x + 2y \leq 12}$; $\boldsymbol{3x + 4y \geq 12}$; $\boldsymbol{y \geq 2}$			

Skor Maksimal			**6**		
5.	Diketahui sistem pertidaksamaan linear $3x + y \geq 6$; $5x + y \leq 20$; $y - x \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Selidiki apakah sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak, dan berikan alasannya! Jika memiliki daerah penyelesaian, maka tentukan himpunan titik-	**Mencari titik potong terhadap sumbu x dan y** • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + y \geq 6$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 3x + 0 = 6 \rightarrow x = 2$; titik potongnya (2,0) ➢ Titik potong sumbu y	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan titik potong kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem	

	titik yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!	$x = 0 \rightarrow 3(0) + y = 6 \rightarrow y = 6$; titik potongnya (0,6) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $5x + y \leq 20$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 5x + 0 = 20 \rightarrow x = 4$; titik potongnya (4,0) ➢ Titik potong sumbu y		pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	

		$x = 0 \rightarrow 5(0) + y = 20 \rightarrow y = 20$; titik potongnya (0,20) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $y - x \leq 2$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 0 - x = 2 \rightarrow x = -2$; titik potongnya (-2,0) ➢ Titik potong sumbu y			

		$x = 0 \rightarrow y - 0 = 2 \rightarrow$ $y = 2$; titik potongnya (0,2)			
		Menggambar daerah penyelesaian	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir/menentukan daerah penyelesaian	
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian	

				tetapi belum tepat/salah	
			3	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat	
		Maka berdasarkan gambar tersebut sistem pertidaksamaan memiliki daerah penyelesaian karena memiliki daerah irisan dari setiap pertidaksamaan yang diketahui.	0	Tidak menjawab	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
			1	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum tepat/salah	

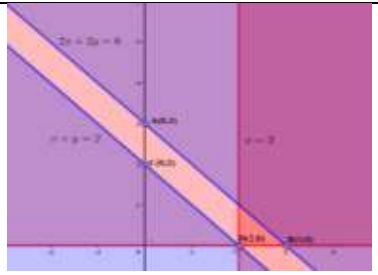
			2	Menentukan kesimpulan dari dengan tepat	
		Menentukan himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian Untuk menentukan himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian terlebih dahulu mencari titik P dan Q. • Untuk mencari titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (3): $3x + y = 6$	0	Tidak menjawab	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			1	Menentukan himpunan titik-titik tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan tepat	
			3	Menentukan himpunan titik yang membatasi	

		$\begin{array}{r} -x+y=2 \\ \hline 4x=4 \\ x=1 \end{array}$ − Untuk $x=1 \rightarrow -x+y=2 \rightarrow -1+y=2 \rightarrow y=3$ Sehingga titik **P(1,3).** • Untuk mencari titik Q pada gambar grafik, eliminasi persamaan (2) dan (3): $\begin{array}{r} 5x+y=20 \\ -x+y=2 \\ \hline 6x=18 \\ x=3 \end{array}$ − Untuk $x=3 \rightarrow -x+y=2 \rightarrow -3+y=2 \rightarrow y=5$		daerah penyelesaian dengan tepat	

		Sehingga titik **Q(3,5).** **Maka himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian = {(2,0),(4,0),(1,3),(3,5)}**			
Skor Maksimal			**11**		
6.	Diketahui sistem pertidaksamaan linear $x + y \leq 2$; $2x + 2y \geq 6$; $x \geq 2$; $y \geq 0$. Selidiki apakah sistem pertidaksamaan tersebut memiliki daerah	**d. Menentukan titik potong terhadap sumbu x dan y** • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + y \leq 2$;	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan titik potong kurang dari 2	

	penyelesaian atau tidak dan jelaskan alasannya!	➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow x + 0 = 2 \rightarrow$ $x = 2$; titik potongnya (2,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 0 + y = 2 \rightarrow$ $y = 2$; titik potongnya (0,2) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $2x + 2y \geq 6$ ➢ Titik potong sumbu x		pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	

		$y = 0 \rightarrow 2x + 2(0) = 6 \rightarrow x = 3$; titik potongnya (3,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 2(0) + 2y = 6 \rightarrow y = 3$; titik potongnya (0,3)			
		e. Menggambar daerah penyelesaian	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir/menentukan daerah penyelesaian dari	

				masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel	
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dari masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dari masing-masing pertidaksamaan	

				linear dua variabel dengan tepat	
		f. Menentukan apakah sistem pertidaksamaan memiliki daerah penyelesaian atau tidak Berdasarkan gambar tersebut maka sistem pertidaksamaan $x + y \leq 2$; $2x + 2y \geq 6$; $x \geq 2$; $y \geq 0$ **Tidak memiliki daerah penyelesaian.**	0	Tidak menjawab	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
			1	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum lengkap	
			3	Menentukan kesimpulan dari	

		Hal tersebut dikarenakan pada gambar tersebut terlihat bahwa: • Dengan mengingat kembali sifat dua garis sejajar maka sistem persamaan tidak memiliki daerah penyelesaian, sedangkan dalam gambar tersebut terdapat dua garis sejajar yang memiliki daerah penyelesaian yang berlawanan. • Terlihat dalam gambar tersebut, tidak terdapat		gambar dengan tepat	

		daerah yang merupakan irisan dari daerah penyelesaian masing-masing pertidaksamaan yang diketahui, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pertidaksamaan tersebut tidak memiliki daerah penyelesaian.			
Skor Maksimal			**9**		
Skor Total			**52**		

Klasifikasi hasil penilaian:

$$S = \frac{R}{52} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

52 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 55

Kisi-Kisi Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Kompetensi Dasar	**Indikator Materi Pertidaksamaan Linear Dua Variabel**	**Indikator Kemampuan Representasi Matematis**	**Bentuk Operasional**	**Bentuk Soal**	**Nomor Soal**
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan	3.2.2 Membentuk model matematika dari suatu masalah kontekstual.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel.	uraian	1
		Persamaan atau ekspresi	Membuat persamaan atau model matematis		

menggunakan masalah kontekstual		matematis (Simbolik)	dari representasi lain yang diberikan.		
	3.2.3 Menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear dua variabel.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata.	Uraian	2
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Uraian	4
			Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.		

		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Membuat gambar pola-pola geometri		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Uraian	5
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Memperjelas bangun geometri		
	3.2.4 Menemukan syarat pertidaksa	Persamaan atau ekspresi	Penyelesaian masalah dengan melibatkan	Uraian	3

	maan memiliki penyelesaian.	matematis (Simbolik)	ekspresi/persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.		
	3.2.5 Menemukan syarat pertidaksa	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Membuat situasi masalah berdasarka	Uraian	6

	maan tidak memiliki penyelesaian.		n data atau representasi yang diberikan.		

Lampiran 56

Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

Mata Pelajaran	: Matematika	Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Waktu	: 90 Menit	Kode Soal	: A02

Petunjuk Mengerjakan Soal:

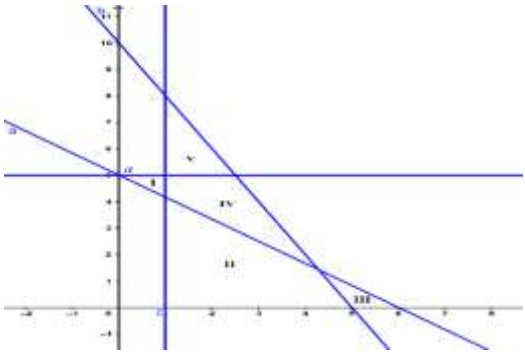
1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut ini dengan benar dan tepat!

1) Seorang pemuda mendapatkan tawaran untuk mengecat ruang tamu dan ruang tidur. Pemuda tersebut memiliki persediaan cat sebanyak 60 kaleng berwarna biru dan 40 kaleng berwarna putih. Setelah pengecatan selesai, ternyata 1 ruang tamu menghabiskan 2 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih, sedangkan untuk 1 ruang tidur menghabiskan 1 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih. Berdasarkan permasalahan tersebut, tentukanlah

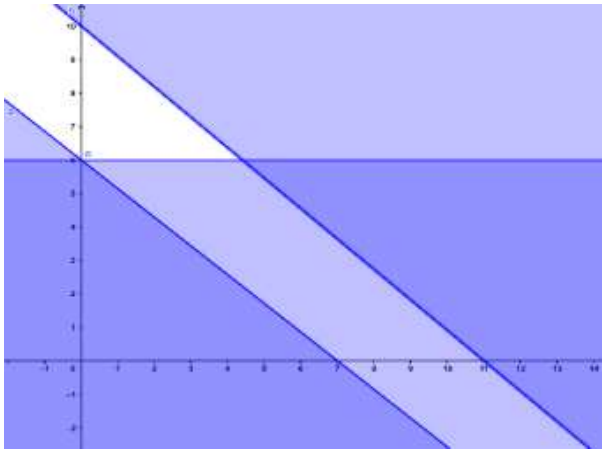
sistem pertidaksamaan linearnya dengan menyajikan terlebih dahulu semua data yang diketahui ke dalam tabel!

2) Sebutkan 3 langkah-langkah dalam menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel?
3) Diketahui suatu sistem pertidaksamaan linear dua variabel $x + 2y \leq 6$; $3x + y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Selidikilah apakah pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak! Jika mempunyai daerah penyelesaian maka tentukanlah himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!
4) Gambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $7x - 3y \geq 21$ ke dalam diagram kartesius!
5) Diketahui gambar berikut ini:



Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $5x + 6y \geq 30$; $2x + y \leq 10$; $x \geq 1$; $y \leq 5$ pada gambar tersebut!

6) Diketahui gambar daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$; $10x + 11y \geq 110$; $y \leq 6$ adalah sebagai berikut:



Berdasarkan gambar tersebut selidikilah apakah pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak dan jelaskan alasannya!

Lampiran 57

Kunci Jawaban Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis

<table>
<tr><th>No.</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th><th>Skor</th><th>Kriteria</th><th>Bentuk Operasional</th><th>Indikator Kemampuan Representasi Matematis</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1.</td><td rowspan="2">Seorang pemuda mendapatkan tawaran untuk mengecat ruang tamu dan ruang</td><td rowspan="2"><table><tr><th>Jenis Ruangan</th><th>Cat Biru</th><th>Cat Putih</th></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu</td><td rowspan="2">Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel tetapi</td></tr>
</table>

	tidur. Pemuda tersebut memiliki persediaan cat sebanyak 60 kaleng berwarna biru dan 40 kaleng berwarna putih. Setelah pengecatan selesai, ternyata 1 ruang tamu menghabiskan 2 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih, sedangkan untuk 1 ruang tidur	<table><tr><td>Ruang tamu</td><td>2 kaleng</td><td>1 kaleng</td></tr><tr><td>Ruang tidur</td><td>1 kaleng</td><td>1 kaleng</td></tr><tr><td>Pasokan</td><td>60 kg</td><td>40 kg</td></tr></table>		kurang tepat/kurang lengkap	representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel.	
			2	Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap		
		Misal: x : ruang tamu y : ruang tidur maka,	0	Tidak Menjawab	Membuat persamaan atau model matematis	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan sistem		

	menghabiskan 1 kaleng cat biru dan 1 kaleng cat putih. Berdasarkan permasalahan tersebut, tentukanlah sistem pertidaksamaan linearnya dengan menyajikan terlebih dahulu semua data yang diketahui ke dalam tabel!	• Cat biru $2x + y \leq 60$ (menggunakan $\leq$ karena cat biru hanya tersedia 60 kaleng) • Cat putih $x + y \leq 40$ (menggunakan $\leq$ karena cat biru hanya tersedia 40 kaleng) **Jadi, pertidaksamaan dari permasaahan tersebut adalah $2x + y \leq 60$; $x + y \leq 40$**		pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	dari representasi lain yang diberikan.	
			2	Menentukan hanya 1 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan 2 pertidaksamaan linear dua		

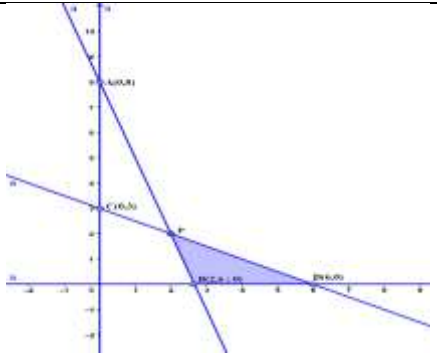
				variabel dengan tepat		
Skor Maksimal			**5**			
2.	Sebutkan 3 langkah-langkah dalam menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel?	Langkah-langkah menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel: d. Gambarkan terlebih dahulu pertidaksamaan linear dua variabelnya. dengan mengganti tanda ketidaksamaan dengan tanda	0	Tidak menjawab	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menyebutkan langkah-langkah menentukan daerah penyelesaian tetapi belum tepat		

		sama dengan, kemudian tentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y. e. Uji titik untuk setiap pertidaksamaan linear dua variabel yang ada (misal pilih titik (0,0)) dan arsir daerah yang memenuhi. f. Himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear tersebut adalah irisan dari semua daerah	2	Menyebutkan kurang dari atau sama dengan 2 langkah-langkah menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		
			3	Menyebutkan lebih dari 2 langkah-langkah		

		penyelesaian pertidaksamaan itu.		menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		
Skor Maksimal			**3**			
3.	Diketahui suatu sistem pertidaksamaan linear dua variabel $x + 2y \leq 6$; $3x + y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Selidikilah apakah	• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2y \leq 6$ ➢ Titik potong sumbu x	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel		

	pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau tidak! Jika mempunyai daerah penyelesaian maka tentukanlah himpunan titik yang membatasi daerah penyelesaian tersebut!	$y = 0 \rightarrow x + 2(0) = 6 \rightarrow x = 6$; titik potongnya (6,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 0 + 2y = 6 \rightarrow y = 3$; titik potongnya (0,3) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + y \geq 8$ ➢ Titik potong sumbu x		tetapi belum tepat/salah		
			2	Menentukan hanya 1 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua		

		$y = 0 \rightarrow 3x + 0 = 8 \rightarrow$ $x = 2,,6$; titik potongnya (2,6 ; 0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 3(0) + y = 8 \rightarrow$ $y = 8$; titik potongnya (0,8)		variabel dengan tepat		
		Maka gambar daerah penyelesaian dari permasalahan tersebut adalah:	0	Tidak menjawab	Menggunakan representasi visual untuk	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius		

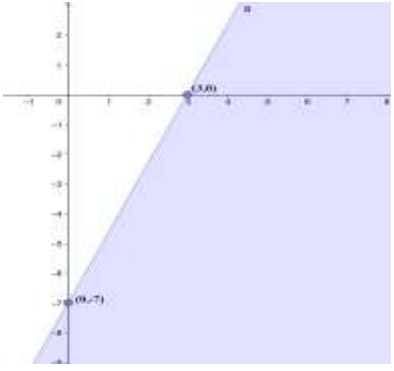
				tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian	menyelesaikan masalah.	
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		

			3	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		
		Untuk menentukan himpunan titik yang membatasi daerah	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/pe	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan himpunan titik-titik		

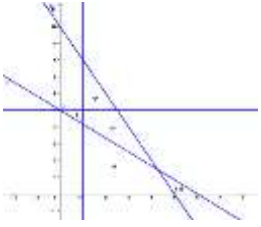
		penyelesaian terlebih dahulu mencari titik P. Untuk mencari titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2): $3x + y = 8\ (\times 2) \rightarrow 6x + 2y = 16$ $x + 2y = 6\ (\times 1) \rightarrow\ x + 2y = 6$ $5x = 10$ $x = 2$ − Untuk $x = 2 \rightarrow x + 2y = 6 \rightarrow 2 + 2y = 6 \rightarrow y = 2$ Sehingga titik **P(2,2).**		tetapi belum tepat/salah	rsamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 titik yang membatasi daerah penyelesaian dengan tepat		
			3	Menentukan himpunan titik yang		

		Maka himpunan titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian = **{(2,6 ;0) , (2,2) , (6,0}**		membatasi daerah penyelesaian dengan tepat		
Skor Maksimal			**9**			
4.	Gambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $7x - 3y \geq 21$ ke dalam diagram kartesius!	Menentukan titik potong dari pertidaksamaan $7x - 3y \geq 21$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 7x - 3(0) = 21 \rightarrow x = 3$; titik potongnya (3,0)	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/pe	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik) Persamaan atau ekspresi
			1	Menentukan titik potong tetapi belum tepat/salah		

		➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 7(0) - 3y = 21 \rightarrow y = -7$; titik potongnya (0,-7)	2	Menentukan titik potong dengan tepat	rsamaan matematis.	matematis (Simbolik)
		➢ Menentukan daerah yang diarsir dengan uji titik (0,0) $7(0) - 3(0) \geq 21 \leftrightarrow 0 \geq 21$. Pernyataan salah karena $0 \leq 21$, sehingga daerah yang diarsir adalah daerah yang tidak memuat titik (0,0) yaitu daerah bagian kanan garis.	0	Tidak menjawab	Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan daerah yang diarsir tetapi belum tepat		
			2	Menentukan daerah yang		

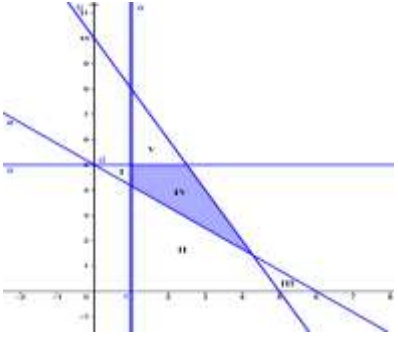
				diarsir dengan tepat		
		Sehingga gambar daerah penyelesaian adalah: 	0	Tidak menjawab	Membuat gambar pola-pola geometri	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian		
			2	Menggambar dan		

				menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		

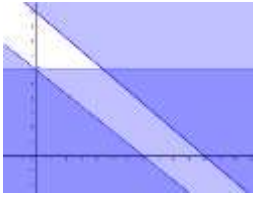
Skor Maksimal			**7**			
5.	Diketahui gambar berikut ini:  Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem	• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $5x + 6y \geq 30$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 5x + 6(0) = 30 \rightarrow x = 6$; titik potongnya (6,0)	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah		

	pertidaksamaan $5x + 6y \geq 30$; $2x + y \leq 10$; $x \geq 1$; $y \leq 5$ pada gambar tersebut!	➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 5(0) + 6y = 30 \rightarrow y = 5$; titik potongnya (0,5) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $2x + y \leq 10$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 2x + 0 = 10 \rightarrow x = 5$; titik potongnya (5,0)	2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua		

		➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 2(0) + y = 10 \rightarrow y = 10$; titik potongnya (0,10) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x \geq 1$ dan $y \leq 5$ ➢ $x = 1$, sehingga titik potongnya (1,0)		variabel dengan tepat		

		➢ $y = 5$, sehingga titik potongnya (0,5)				
		Maka daerah penyelesaiaannya adalah 	0	Tidak menjawab	Memperjelas bangun geometri	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			2	Menggambar dan menentukan		

				daerah penyelesaian dengan tepat		
Skor Maksimal			**5**			
6.	Diketahui gambar daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$; $10x + 11y \geq$	Berdasarkan gambar tersebut maka sistem pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$; $10x + 11y \geq 110$; $y \leq 6$ **Tidak memiliki daerah penyelesaian.**	0	Tidak menjawab	Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum tepat/salah		

	110; $y \leq 6$ adalah sebagai berikut:  Berdasarkan gambar tersebut selidikilah apakah pertidaksamaan tersebut memiliki daerah penyelesaian atau	Hal tersebut dikarenakan pada gambar tersebut terlihat bahwa: Dengan melihat sistem pertidaksamaan $6x + 7y \leq 42$ dan $10x + 11y \geq 110$ memiliki tanda ketidaksamaan yang berlawanan sedangkan sistem pertidaksamaan memiliki gradien sama atau sejajar, maka daerah penyelesaian dari masing-masing pertidaksamaan juga saling berlawanan. Berdasarkan hal tersebut maka tidak terdapat daerah yang merupakan irisan dari daerah	2	Menentukan kesimpulan dari gambar tetapi belum lengkap	yang diberikan.	
			3	Menentukan kesimpulan dari gambar dengan tepat		

	tidak dan jelaskan alasannya!	penyelesaian masing-masing pertidaksamaan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pertidaksamaan linear dua variabel tersebut tidak memiliki daerah penyelesaian.				
Skor Maksimal			**3**			
Skor Total			**32**			

Klasifikasi hasil penilaian: $S = \frac{R}{32} \times 100$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

32 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 58

Kisi-Kisi Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Kompetensi Dasar	**Indikator Materi Program Linear**	**Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep**	**Bentuk Soal**	**Nomor Soal**
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.	Menyatakan ulang sebuah konsep	Uraian	1
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	Uraian	4
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis		

		(Visual/Gambar)		
	3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel.	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)	Uraian	2
	3.2.9 Menjelaskan garis selidik.	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep	Uraian	3
	3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)	Uraian	5

		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Simbolik/Ekspresi Matematis)		
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)		

		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		
		Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)		6

		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Simbolik/Ekspresi Matematis)		
		Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep		
		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)		

		Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah		
		Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		

Lampiran 59

Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

Mata Pelajaran : Matematika Waktu : 90 Menit

Kelas/Semester: XI/Ganjil Kode Soal : B01

Petunjuk Mengerjakan Soal:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut dengan benar dan tepat!

1) Apa yang anda ketahui tentang daerah penyelesaian dari suatu permasalahan program linear?
2) Dari pertidaksamaan dan persamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang termasuk fungsi tujuan menurut sifat/cirinya!

a. $f(x,y) = 3x + 5y \leq 30$
b. $f(x,y) = 5x + 2y$
c. $f(x,y) = 4$
d. $f(x,y) = 7x + 3y$
e. $3x + y \geq 6$
f. $f(x,y) = 5x + 10y$
g. $x \geq 0$
h. $f(x,y) = 35.000x + 5.000y$
i. $5x + y \leq 2$

3) Diketahui suatu fungsi tujuan $f(x,y) = 10x + 20y$ dengan kendala $x \geq 0, y \geq 0, x + 4y \leq 120$. Berdasarkan masalah tersebut manakah di bawah ini yang termasuk persamaan garis selidik dari permasalahan tersebut dan berikan alasannya!
   a. $10x + 2y = 20$
   b. $x + 4y = 4$
   c. $x + 20y = 20$
   d. $x + 2y = 2$
   e. $x + 40y = 40$
4) Diketahui suatu fungsi tujuan dari fungsi kendala $3x + y \leq 9$; $x + 2\,y \leq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ adalah $f(x,y) = 5x + 6y$. Berdasarkan permasalahan tersebut, gambarkan daerah penyelesaiannya ke dalam bidang koordinat kartesius!
5) Seorang ibu rumah tangga memproduksi dua jenis kue setiap harinya untuk dijual. Setiap kue jenis I modalnya

adalah Rp 1.000,00 dengan keuntungan Rp 800,00. Sedangkan setiap kue jenis II modalnya adalah Rp 1.500,00 dengan keuntungan Rp 900,00. Jika modal yang dimiliki ibu tersebut setiap harinya adalah Rp 500.000,00 dan hanya bisa memproduksi paling banyak 400 kue, maka tentukan gambar daerah penyelesaian dan gambakan garis selidik pada bidang kartesius, serta tentukan nilai maksimum dan keuntungan maksimum menggunakan garis selidik tersebut!

6) Seorang pedangang akan menjual roti jenis A dan roti jenis B. Roti A dibeli dengan harga Rp. 2.000 perbuah dan dijual dengan laba Rp.800. Roti B dibeli dengan harga Rp. 4.000 perbuah dan dijual dengan laba Rp.600. jika penjual mempunyai modal Rp. 1.600.000 dan lemarinya hanya memuat paling banyak 500 buah roti, maka keuntungan terbesar yang diperoleh penjual jika ia membeli berapa buah roti A dan berapa buah roti B? (Gunakan uji titik pojok).

Lampiran 60

Kunci Jawaban Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep
1.	Apa yang anda ketahui tentang daerah penyelesaian dari suatu permasalahan program linear?	Daerah penyelesaian dapat dinyatakan sebagai himpunan semua titik (x, y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.	0	Tidak Menjawab	Menyatakan ulang sebuah konsep
			1	Menyebutkan definisi daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	

			2	Menyebutkan definisi daerah penyelesaian dengan tepat	
Skor Maksimal			**2**		
2.	Dari pertidaksamaan dan persamaan di bawah ini, tentukan mana sajakah yang termasuk fungsi tujuan menurut sifat/cirinya!	Yang termasuk fungsi tujuan dilihat menurut sifat/cirinya adalah: b. $f(x,y) = 5x + 2y$ d. $f(x,y) = 7x + 3y$	0	Tidak menjawab	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)
			1	Menentukan pilihan yang termasuk fungsi tujuan tetapi belum tepat/salah	

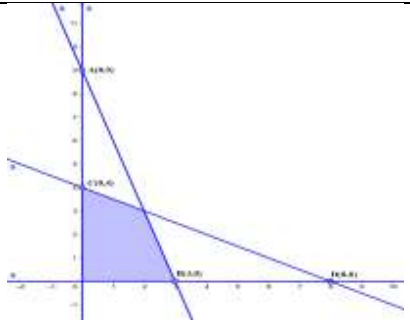
	a. $f(x,y) = 3x + 5y \leq 30$ b. $f(x,y) = 5x + 2y$ c. $f(x,y) = 4$ d. $f(x,y) = 7x + 3y$ e. $3x + y \geq 6$ f. $f(x,y) = 5x + 10y$ g. $x \geq 0$ h. $f(x,y) = 35.000x + 5.000y$	f. $f(x,y) = 5x + 10y$ h. $f(x,y) = 35.000x + 5.000y$	2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pilihan yang termasuk fungsi tujuan dengan tepat	
			3	Menentukan lebih dari 2 pilihan yang termasuk fungsi tujuan dengan tepat	

	i. $5x + y \leq 2$				
Skor Maksimla			**3**		
3.	Diketahui suatu fungsi tujuan $f(x, y) = 10x + 20y$ dengan kendala $x \geq 0, y \geq 0, x + 4y \leq 120$. Berdasarkan masalah tersebut manakah di bawah ini yang termasuk	Yang merupakan persamaan garis selidik dari permasalahan tersebut adalah d. $x + 2y = 2$ karena poin tersebut memenuhi bentuk umum dari persamaan garis selidik yaitu $x + 2y = k$, dimana persamaan tersebut merupakan bentuk sederhana dari fungsi tujuan	0	Tidak menjawab	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
			1	Menentukan pilihan dan memberi alasan tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan pilihan dengan tepat tetapi	

	persamaan garis selidik dari permasalahan tersebut dan berikan alasannya! a. $10x + 2y = 20$ b. $x + 4y = 4$ c. $x + 20y = 20$ d. $x + 2y = 2$ e. $x + 40y = 40$	dan nilai k merupakan hasil kali dari koefisien variabel x dan y.		alasan salah/tidak memberi alasan atau sebaliknya	
			3	Menentukan pilihan dan memberi alas an dengan tepat	
Skor Maksimal			**3**		

4.	Diketahui suatu fungsi tujuan dari fungsi kendala $3x + y \leq 9$; $x + 2y \leq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ adalah $f(x, y) = 5x + 6y$. Berdasarkan permasalahan tersebut, gambarkan daerah penyelesaiannya ke dalam bidang koordinat kartesius!	• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + y \leq 9$ ➢ Titik potong sumbu x $y = 0 \rightarrow 3x + 0 = 9 \rightarrow x = 3$; titik potongnya (3,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 3(0) + y = 9 \rightarrow y = 9$; titik potongnya (0,9) • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2y \leq 8$. ➢ Titik potong sumbu x	0	Tidak menjawab	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
			2	Menentukan hanya 1 titik potong pertidaksamaan linear dua	

		$y = 0 \rightarrow x + 2(0) = 8 \rightarrow$ $x = 8$; titik potongnya (8,0) ➢ Titik potong sumbu y $x = 0 \rightarrow 0 + 2y = 8 \rightarrow y =$ 4 ; titik potongnya (0,4)		variabel dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
		Maka, gambar daerah penyelesaiannya adalah:	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir	

				/menentukan daerah penyelesaian	matematis (Visual/Gambar)
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah	
			3.	Menggambar dan menentukan daerah	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>penyelesaian dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="2">6</td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Seorang ibu rumah tangga memproduksi dua jenis kue setiap harinya untuk dijual. Setiap kue jenis I modalnya adalah Rp 1.000,00 dengan keuntungan Rp 800,00. Sedangkan setiap kue jenis II modalnya adalah Rp</td><td>
<table>
<tr><th>Jenis Kue</th><th>Banyak Kue</th><th>Modal</th><th>Keuntungan</th></tr>
<tr><td>Jenis I
Jenis II</td><td>x
y</td><td>1.000
1.500</td><td>800
900</td></tr>
</table>
</td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="3">Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Tabel)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel tetapi kurang tepat/kurang lengkap</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap</td></tr>
</table>

	1.500,00 dengan keuntungan Rp 900,00. Jika modal yang dimiliki ibu tersebut setiap harinya adalah Rp 500.000,00 dan hanya bisa memproduksi paling banyak 400 kue, maka tentukan gambar daerah penyelesaian dan gambakan garis	<table><tr><td>Persediaan</td><td>400</td><td>500.000</td><td></td></tr></table>					
		• $x + y \leq 400$ (menggunakan $\leq$ karena penjual hanya memproduksi sebanyak 400 kue) • $1.000x + 1.500y \leq 500.000$ (menggunakan $\leq$ karena penjual hanya memiliki modal sebesar Rp 500.000)		0	Tidak Menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Simbolik/Ekspresi Matematis)
				1	Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah	
				2	Menentukan kurang dari atau	

	selidik pada bidang kartesius, serta tentukan nilai maksimum dan keuntungan maksimum menggunakan garis selidik tersebut!	Persamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi $2x + 3y \leq 1000$ • Banyaknya kue tidak mungkin negatif, maka pertidaksamaannya adalah : $x \geq 0$ dan $y \geq 0$		sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
		d. Fungsi Kendala	0	Tidak menjawab	

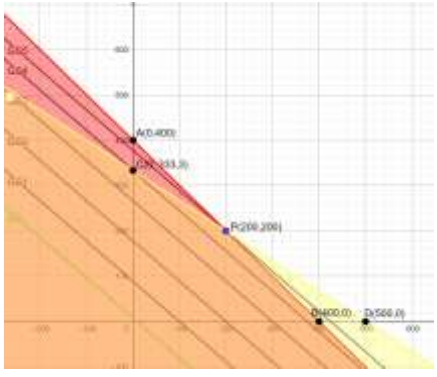
<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>

$x + y \leq 400$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:
<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>400</td></tr>
<tr><td>400</td><td>0</td></tr>
</table>

$2x + 3y \leq 1000$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:
<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

</td>
<td>1</td>
<td>Menentukan syarat menggambar daerah penyelesaian yaitu titik potong dari fungsi kendala, fungsi tujuan, dan persamaan garis selidik tetapi belum tepat</td>
<td rowspan="2">Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Menentukan kurang dari atau</td>
</tr>
</table>

		<table><tr><td>0</td><td>333,3</td></tr><tr><td>500</td><td>0</td></tr></table> • $x \geq 0\ ;\ y \geq 0$ **e. Fungsi Tujuan** $f(x,y) = 800x + 900y$ **f. Persamaan garis selidik** $f(x,y) = 800x + 900y$ $f(x,y) = 8x + 9y\ (\times 100)$ Maka persamaan garis selidiknya adalah $8x + 9y = k \rightarrow \mathbf{8x + 9y = 72}$		sama dengan 2 diantara titik potong fungsi kendala, fungsi tujuan, dan persamaan garis selidik dengan tepat	
			3	Menentukan titik potong fungsi kendala, fungsi tujuan, dan persamaan garis	

				selidik dengan tepat	
			0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir daerah penyelesaian dengan tepat dan tidak menggambar	

				persamaan garis selidik	
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian, serta menggambar persamaan garis selidik tetapi belum tepat/salah	

			3	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian, serta menggambar persamaan garis selidik dengan tepat	
			0	Tidak menjawab	

		untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2): $(x + y = 400) \quad \times 2 \rightarrow 2x + 2y = 800$ $\underline{(2x + 3y = 1000) \times 1 \rightarrow 2x + 3y = 1000}$ $-y = -200$ $y = 200$ Untuk $y = 200 \rightarrow x + y = 400 \rightarrow x + 200 = 400 \rightarrow x = 200$ Sehingga titik P(200,200).	1	Menentukan titik P tetapi belum tepat	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			2	Menentukan titik P dengan tepat	
		Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui nilai optimum berada pada titik P(200,200), maka:	0	Tidak menjawab	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih
			1	Menentukan titik maksimum dan	

		$f(x,y) = 800x + 900y$ $f(200{,}200) = 800\ (200) + 900(200)$ $f(200{,}200) = 160.000 + 1800.000$ $f(200{,}200) = 340.000$ **Jadi, keuntungan maksimum yang diperoleh dari penjualan kue tersebut adalah Rp 340.000,00.**		menentukan keuntungan maksimum tetapi belum tepat/salah	prosedur atau operasi tertentu
			2	Hanya menentukan nilai maksimum dengan tepat atau ahany menentukan keuntungan maksimum dengan tepat	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>Menentukan titik maksimum dan keuntungan maksimum dengan tepat dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="2">16</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Seorang pedangang akan menjual roti jenis A dan roti jenis B. Roti A dibeli dengan harga Rp. 2.000 perbuah dan</td><td><table><tr><th>Jenis Roti</th><th>Harga Beli</th><th>Kapasitas lemari</th><th>Keuntungan</th></tr><tr><td>Roti A</td><td>2.000</td><td>x</td><td>800</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td>Menyajikan data ke dalam tabel tetapi kurang tepat/kurang lengkap</td></tr>
</table>

	dijual dengan laba Rp.800. Roti B dibeli dengan harga Rp. 4.000 perbuah dan dijual dengan laba Rp.600. jika penjual mempunyai modal Rp. 1.600.000 dan lemarinya hanya memuat paling banyak 500 buah roti, maka keuntungan terbesar yang	<table><tr><td>Roti B</td><td>4.000</td><td>y</td><td>600</td></tr><tr><td>Perse diaan</td><td>1.600. 000</td><td>500</td><td></td></tr></table>	2	Menyajikan data ke dalam tabel dengan tepat dan lengkap	matematis (Visual/Tabel)
		• $x + y \leq 500$ (menggunakan $\leq$ lemari penjual hanya mampu memuat paling banyak 500 roti)	0	Tidak Menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
			1	Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi	

	diperoleh penjual jika ia membeli berapa buah roti A dan berapa buah roti B? (Gunakan uji titik pojok).	• $2000x + 4000y \leq 1.600.000$ (menggunakan $\leq$ karena penjual hanya mempunyai modal Rp.1.600.000). Pertidaksamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi $x + 2y \leq 800$ • Banyaknya roti tidak mungkin bernilai 585egative, maka pertidaksamaannya adalah : $x \geq 0$ dan $y \geq 0$		belum tepat/salah	(Simbolik/Ekspresi Matematis)
			2	Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat	
			3	Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua	

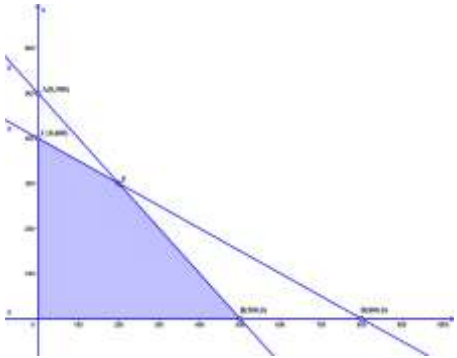
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>variabel dengan tepat</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">c. Fungsi Kendala
• $x + y \leq 500$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>500</td></tr><tr><td>500</td><td>0</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menentukan syarat menggambar daerah penyelesaian yaitu titik potong dari fungsi kendala dan fungsi tujuan</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>

$x + 2y \leq 800$
Titik potong terhadap sumbu x dan y adalah:
<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>400</td></tr>
<tr><td>800</td><td>0</td></tr>
</table>

$x \geq 0\ ;\ y \geq 0$

d. Fungsi Tujuan
$f(x, y) = 800x + 600y$
</td>
<td></td>
<td>tetapi belum tepat</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Hanya menentukan 1 diantara titik potong fungsi kendala dan fungsi tujuan dengan tepat</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>3</td>
<td>Menentukan titik potong fungsi kendala dan fungsi tujuan dengan tepat</td>
<td></td>
</tr>
</table>

		Maka, gambar daerah penyelesaiannya adalah: 	0	Tidak menjawab	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (Visual/Gambar)
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian	
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian	

				tetapi belum tepat/salah	
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat	
		untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2): $x + y = 500$	0	Tidak menjawab	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			1	Menentukan titik P tetapi belum tepat	
			2	Menentukan titik P dengan tepat	

		$\begin{array}{r} x+2y=800 \\ -y=-300 \\ \hline y=300 \end{array}$ (−) Untuk $y=300 \rightarrow x+y=500 \rightarrow$ $x+300=500 \rightarrow x=200$ Sehingga titik P(200,300).			
		Berdasarkan gambar di atas, daerah penyelesaian dibatasi oleh titik B(500,0) ; C(0,400) ; P(200,300)	0	Tidak menjawab	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
			1	Menentukan keuntungan maksimum dan jumlah roti yang harus dibeli	

		Titik pojok | $f(x,y) = 800x + 600y$ (500,0) | 400.000 (0,400) | 240.000 (200,300) | 340.000 **Jadi, keuntungan maksimum adalah Rp.400.000 ketika penjual harus membeli 500 buah roti A**		tetapi belum tepat atau salah	
			2	Menentukan keuntungan maksimum dengan tepat tetapi tidak menentukan jumlah roti yang harus dibeli dengan tepat	
			3	Menentukan keuntungan maksimum	

				dengan tepat dan menentukan jumlah roti yang harus dibeli dengan tepat	
Skor Maksimal			**16**		
Skor Total			**46**		

Klasifikasi hasil penilaian: $S = \frac{R}{46} \times 100$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

46 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 61

Kisi-Kisi Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Kompetensi Dasar	Indikator Materi Program Linear	Indikator Kemampuan Representasi Matematis	Bentuk Operasional	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.2. Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaianny a dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Uraian	1
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Membuat gambar pola-pola geometri.		

	3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Uraian	6
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik,	Menggunakan representasi visual		

		tabel, atau Gambar	untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.		
	3.2.9 Menjelaskan garis selidik.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	Menulis interpretasi dari suatu representasi.	Uraian	2
			Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.	Uraian	3
	3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Uraian	4

		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Uraian	5

		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Memperjelas bangun geometri		
		Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.		
		Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.		

Lampiran 62

Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

Mata Pelajaran : Matematika Waktu : 90 Menit

Kelas/Semester : XI/Ganjil Kode Soal : B02

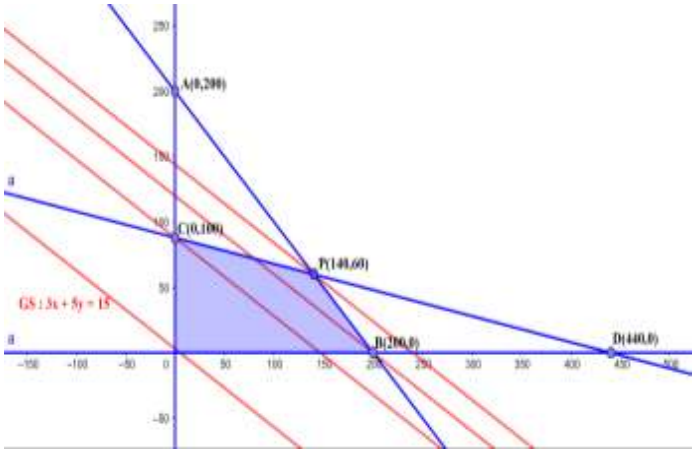
Petunjuk Mengerjakan Soal:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama, kelas, nomor absen, dan kode soal pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah dulu
4. Kerjakan soal dengan benar dan teliti

Kerjakan soal berikut dengan benar dan tepat!

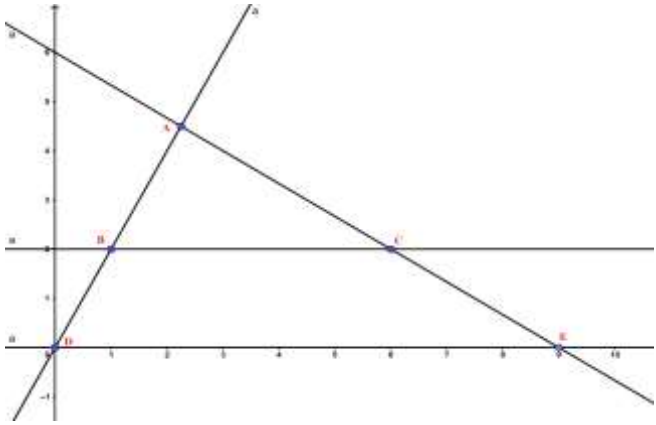
1) Diketahui daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $2x + y \geq 2$; $4x + 2y \leq 8$; $x - 2y \leq -2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ berbentuk trapesium siku-siku. Gambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut ke dalam diagram kartesius!

2) Apa yang anda ketahui mengenai garis selidik? Jelaskan cara menentukan nilai optimum (maksimum atau minimum) menggunakan garis selidik!
3) Diketahui gambar daerah penyelesaian di bawah ini:



Berdasarkan analisis garis selidik pada gambar tersebut, manakah yang termasuk titik maksimum pada daerah penyelesaian tersebut?

4) Diketahui sistem pertidaksamaan $+y \leq 5$; $x + 2y \leq 6$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Gambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut dan tentukan nilai maksimum dari fungsi objektif $Z = 9x + 15y$!
5) Diketahui gambar dibawah ini:



Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $2x + 3y \leq 18$; $y \leq 2x$; $y \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ dan tentukan titik maksimum dari $3y - x$!

6) Agar fungsi tujuan $f(x, y) = px + 4y$ dengan fungsi kendala $2x + y \geq 10$; $x + 2y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ mencapai minimum hanya di titik (4,2), maka tentukanlah nilai konstanta p!

Lampiran 63

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis

<table>
<tr><th>No.</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th><th>Skor</th><th>kriteria</th><th>Bentuk operasional</th><th>Indikator Kemampuan Representasi Matematis</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1.</td><td rowspan="2">Diketahui daerah penyelesaian dari pertidaksamaan $2x + y \geq 2$; $4x + 2y \leq 8$; $x - 2y \leq -2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ berbentuk</td><td rowspan="2">Menentukan titik potong terhadap sumbuh x dan y:
• Pertidaksamaan $2x + y \geq 2$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>2</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.</td><td rowspan="2">Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>trapesium siku-siku. Gambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut ke dalam diagram kartesius!</td>
<td>
<table>
<tr><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>

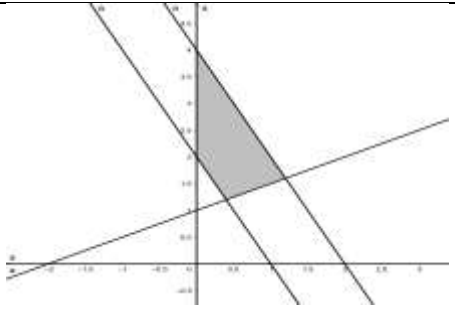
Pertidaksamaan $4x + 2y \leq 8$

<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0</td></tr>
</table>

Pertidaksamaan $x - 2y \leq -2$

<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td></tr>
</table>
</td>
<td>variabel tetapi belum tepat/salah</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Menentukan kurang dari atau sama dengan 2 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>3</td>
<td>Menentukan lebih dari 2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

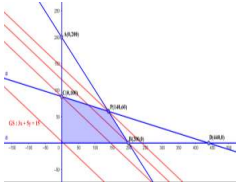
		-2 | 0		titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
		Gambar daerah penyelesaiannya adalah:	0	Tidak menjawab	Membuat gambar pola-pola geometri.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan		

				daerah penyelesaian		
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3.	Menggambar dan menentukan daerah		

				penyelesaian dengan tepat		
Skor Maksimal			**6**			
2.	Apa yang anda ketahui mengenai garis selidik? Jelaskan cara menentukan nilai optimum (maksimum atau	Garis selidik adalah grafik persamaan fungsi sasaran/tujuan yang digunakan untuk menentukan solusi optimum (maksimum atau minimum) suatu masalah program linear.	0	Tidak Menjawab	Menulis interpretasi dari suatu representasi.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)
			1	Menjelaskan garis selidik dan cara menentukan garis selidik		

	minimum) menggunakan garis selidik!	Cara menentukan nilai optimum dengan garis selidik adalah dengan cara menggeser ke atas atau ke bawah dan ke kiri atau ke kanan garis selidik pada daerah penyelesaian. Titik yang pertama kali mengenai garis selidik di bagian atas atau kanan merupakan titik maksimum. Sedangkan titik yang pertama kali mengenai garis selidik di bagian bawah atau kiri merupakan titik minimum.		tetapi belum tepat/salah		
			2	Menjelaskan garis selidik dengan tepat tetapi tidak menjelaskan cara menentukan garis selidik dengan tepat, atau tidak menjelaskan garis selidik		

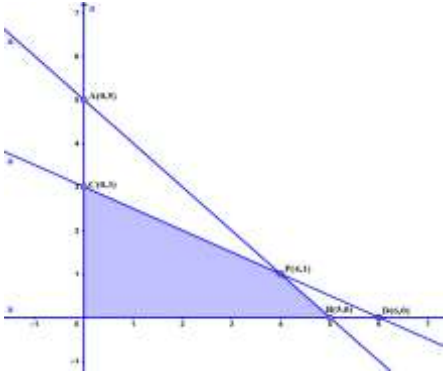
				dengan tepat tetapi menjelaskan cara menentukan garis selidik dengan tepat		
			3	Menjelaskan garis selidik dan cara menentukan garis selidik dengan tepat		

Skor Maksimal			**3**			
3.	Diketahui gambar daerah penyelesaian di bawah ini:  Berdasarkan analisis garis selidik pada gambar tersebut,	Yang termasuk titik maksimum adalah titik P(140,60). Hal tersebut dapat dilihat dari analisis garis selidik, ketika garis selidik di geser ke arah atas atau kanan, titik P(140,60) adalah titik terakhir pada daerah penyelesaian yang disentuh oleh garis selidik. Sedangkan dalam menentukan titik maksimum menggunakan garis selidik adalah titik yang pertama kali mengenai garis selidik dibagian atas	0 1 2	Tidak menjawab Menentukan titik maksimum menggunakan analisis garis selidik tetapi belum tepat/salah Menentukan titik	Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)

	manakah yang termasuk titik maksimum pada daerah penyelesaian tersebut?	atau kanan merupakan titik maksimum.		maksimum menggunakan analisis garis selidik dengan tepat, tetapi belum lengkap		
			3	Menentukan titik maksimum menggunakan analisis garis selidik		

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>dengan tepat dan lengkap</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="3">3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">4.</td><td rowspan="2">Diketahui sistem pertidaksamaan $+y \leq 5$; $x + 2y \leq 6$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Gambarkan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut dan</td><td rowspan="2">Menentukan titik potong terhadap sumbuh x dan y:
• Pertidaksamaan $x + y \leq 5$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="2">Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.</td><td rowspan="2">Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah</td></tr>
</table>

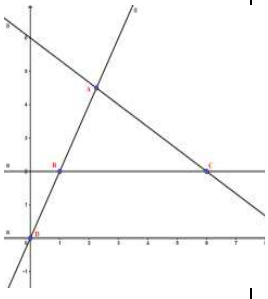
<table>
<tr>
<td></td>
<td>tentukan nilai maksimum dari fungsi objektif $Z = 9x + 15y$!</td>
<td>
• Pertidaksamaan $x + 2y \leq 6$
<table>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>0</td></tr>
</table>
</td>
<td>2</td>
<td>Hanya menentukan 1 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>3</td>
<td>Menentukan titik potong sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

		Gambar daerah penyelesaiannya adalah: 	0	Tidak menjawab	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian		
			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir		

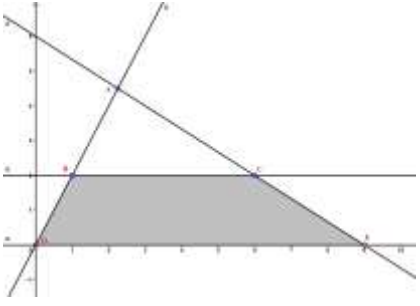
				daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		
		untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2):	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik P tetapi		

		$x + y = 5$ $\frac{x + 2y = 6}{-y = -1}$ − $y = 1$ Untuk $y = 1 \rightarrow x + y = 5 \rightarrow x + 1 = 5 \rightarrow x = 4$ Sehingga titik P(4,1).		belum tepat/salah	ekspresi/persamaan matematis.	
			2	Menentukan titik P dengan tepat		
		Berdasarkan grafik di atas, titik yang membatasi daerah	0	Tidak menjawab	Menggunakan	Visual, berupa: Diagram, grafik,

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>penyelesaian adalah titik C(0,3) ; P(4,1) ; B(5,0).
<table><tr><td>Titik pojok</td><td>$Z = 9x + 15y$</td></tr><tr><td>(0,3)
(4,1)
(5,0)</td><td>45
51
45</td></tr></table>
Jadi, nilai maksimum dari sistem pertidaksamaan tersebut adalah 51.</td>
<td>1</td>
<td>Menguji titik pojok untuk menentukan nilai maksimum tetapi belum tepat/salah</td>
<td rowspan="2">representasi visual untuk menyelesaikan masalah.</td>
<td rowspan="2">tabel, atau Gambar</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Menguji titik pojok untuk menentukan nilai maksimum dengan tepat</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">Skor Maksimal</td><td colspan="3">10</td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Diketahui gam dibawah ini:
 
Arsirlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan</td><td>• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $2x + 3y \leq 18$
<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>9</td><td>0</td></tr></table>• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu</td><td>0
1
2</td><td>Tidak menjawab
Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel tetapi belum tepat/salah
Menentukan kurang dari</td><td>Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.</td><td>Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)</td></tr>
</table>

	$2x + 3y \leq 18$; $y \leq 2x$; $y \leq 2$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ dan tentukan titik maksimum dari $3y - x$!	y dari pertidaksamaan $y \leq 2x$ atau $y - 2x \leq 0$ **x** | **y** 0 | 0 0 | 0 • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $y \leq y = 5$, sehingga titik potongnya (0,5)		atau sama dengan 2 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		

		Maka gambar daerah penyelesaiannya adalah 	0	Tidak menjawab	Memperjelas bangun geometri.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			2	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		

		Untuk mencari titik B dan C substitusikan y = 2 ke dalam persamaan $2x + 3y = 18$ dan $y - 2x = 0$, • Untuk $y = 2 \rightarrow 2x + 3(2) = 18 \rightarrow 2x + 6 = 18 \rightarrow x = 6$, jadi titik C(6,2) • Untuk $y = 2 \rightarrow y - 2x = 0 \rightarrow 2 - 2x = 0 \rightarrow x = 1$, jadi titik B(1,2)	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik B dan C tetapi belum tepat/salah		
			2	Hanya menentukan titik B atau titik C dengan tepat		
			3	Menentukan titik B dan		

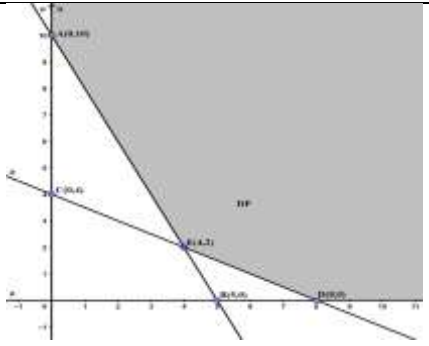
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>titik C dengan tepat</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Jadi titik yang membatasi daerah penyelesaian adalah titik B(1,2) ; C(6,2) ; E(9,0) ; D(0,0).

<table><tr><td>Titik pojok</td><td>$f(x,y) = 3y - x$</td></tr><tr><td>(1,2)
(6,2)
(9,0)
(0,0)</td><td>5
0
-9</td></tr></table></td><td>0</td><td>Tidak menjawab</td><td rowspan="3">Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.</td><td rowspan="3">Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td>Menguji titik pojok untuk menentukan nilai maksimum tetapi belum tepat/salah</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2</td><td>Menguji titik pojok untuk</td></tr>
</table>

		<table><tr><td></td><td>0</td></tr></table> **Jadi titik maksimum berada pada titik B(1,2).**		menentukan nilai maksimum dengan tepat		
Skor Maksimal			**10**			
6.	Agar fungsi tujuan $f(x,y) = px + 4y$ dengan fungsi kendala $2x + y \geq 10$; $x + 2y \geq 8$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ mencapai	• Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $2x + y \geq 10$ <table><tr><td>**x**</td><td>**y**</td></tr></table>	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksamaan linear dua		

	minimum hanya di titik (4,2), maka tentukanlah nilai konstanta p!	<table><tr><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr></table> • Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2y \geq 8$ <table><tr><td>**x**</td><td>**y**</td></tr><tr><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr></table>		variabel tetapi belum tepat/salah		
			2	Hanya menentukan 1 titik potong pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat		
			3	Menentukan titik potong dari sistem pertidaksama		

				an linear dua variabel dengan tepat		
		Gambar daerah penyelesaiannya adalah	0	Tidak menjawab	Mengguna kan representa si visual untuk menyelesa ikan masalah.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar
			1	Menggambar pada bidang kartesius tetapi tidak mengarsir /menentukan daerah penyelesaian		

			2	Menggambar dan menentukan /mengarsir daerah penyelesaian tetapi belum tepat/salah		
			3.	Menggambar dan menentukan daerah penyelesaian dengan tepat		

		untuk menentukan titik E pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2): $(2x + y = 10) \times 1 \rightarrow 2x + y = 10$ $(x + 2y = 8) \times 2 \rightarrow \begin{array}{r} 2x + 4y = 16 \\ -3y = -6 \\ \hline y = 2 \end{array}$ – Untuk $y = 2 \rightarrow 2x + y = 10 \rightarrow$ $2x + 2 = 10 \rightarrow x = 4$ Sehingga titik E(4,2).	0	Tidak menjawab	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi/persamaan matematis.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan titik E tetapi belum tepat/salah		
			2	Menentukan titik E dengan tepat		
			0	Tidak menjawab	Mengguna kan	Visual, berupa: Diagram, grafik,

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Jadi titik yang membatasi daerah penyelesaian adalah titik A(0,10) ; E(4,2) ; D(8,0).

<table>
<tr><td>Titik pojok</td><td>$f(x,y) = px + 4y$</td></tr>
<tr><td>(0,10)
(4,2)
(8,0)</td><td>40
$4p + 8$
$8p$</td></tr>
</table>
</td>
<td>1</td>
<td>Menguji titik pojok untuk menentukan nilai minimum tetapi belum tepat/salah</td>
<td rowspan="2">representasi visual untuk menyelesaikan masalah.</td>
<td rowspan="2">tabel, atau Gambar</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>Menguji titik pojok untuk menentukan nilai minimum dengan tepat</td>
</tr>
</table>

		Karena nilai minimum hanya berada pada titik (4,2) yaitu $4p + 8$, maka kesimpulan yang bisa diambil adalah: • $4p + 8 \leq 40$ $4p \leq 32$ $p \leq 8$ • $4p + 8 \leq 8p$	0	Tidak menjawab	Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)
			1	Menentukan kedua titik p tetapi belum tepat		
			2	Hanya menentukan 1		

		$8 \leq 8p - 4p$ $8 \leq 4p$ $p \geq 2$ **Maka, dapat disimpulkan bahwa nilai p adalah $2 \leq p \leq 8$.**		titik p dengan tepat		
			3	Menentukan kedua titik p dengan tepat		
Skor Maksimal			**13**			
Skor Maksimal			**45**			

Klasifikasi hasil penilaian: $S = \frac{R}{45} \times 100$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

45 = Skor maksimum dari tes tersebut

Lampiran 64

Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen (XI MIPA 1)

No.	Kode	Nama
1	E-01	Ardan Indrajaya
2	E-02	Audrey Puri S
3	E-03	Desita Ambar Wati
4	E-04	Dian Hery Maharani
5	E-05	Dwi Markamah
6	E-06	Ega Amelia Lupita
7	E-07	Elly Cahya Ramadhani
8	E-08	Fandhi Syahru Rishaleh
9	E-09	Febriana Gita Perdana
10	E-10	Imelati Fadian Ika Putri
11	E-11	Imroatul Ni'Mah
12	E-12	Khaylla Najwaa Ramadani
13	E-13	Marcela Rahmawati
14	E-14	Muhammad Ali Wardana
15	E-15	Nagita Silfiani
16	E-16	Najwa Khoirun Mukholifah

17	E-17	Nur Janatul Hikmah
18	E-18	Nurlinda Wahidatul M
19	E-19	Refina Kusuma Friambudi
20	E-20	Regan Althaf Putra Alpiko
21	E-21	Rina Alifatul Muthola'ah
22	E-22	Robby Cahya Illahi
23	E-23	Titis Alviyani

Lampiran 65

Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol (XI MIPA 2)

No.	Kode	Nama
1	K-01	Adilla Insani Ardliana Armadhani
2	K-02	Anggie Charisha Saputri
3	K-03	Ayunda Nirmala Qurrota'aina
4	K-04	Dinar Cameladifa
5	K-05	Elsa Shofiatul Hasanah
6	K-06	Febrianti Hikma Adha Suryana
7	K-07	Gita Dwi Septyana
8	K-08	Kintan Manjarin
9	K-09	Lintang Lestari Eka Putri
10	K-10	Miftakhul Khasanah Azzahroh
11	K-11	Mohammad Ilham Arifin
12	K-12	Muhammad Hissam H
13	K-13	Muli'atun Ni'mah
14	K-14	Nabila Dita Rusnanda
15	K-15	Rahma Aulya Hidayanti
16	K-16	Rofifah Zalfa Cantika

17	K-17	Rynta Aqhnia Gita Rizqi
18	K-18	Septian Tri Kusumawati
19	K-19	Septya Tri Rahma'izzati
20	K-20	Sinta Khoirun Nisya

Lampiran 66

Daftar Nilai Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas XI MIPA 1

No.	Kode	No. Soal						Total Skor	Total Nilai
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	2	2	5	0	1	1	11	21,15
2	E-02	2	2	9	1	2	0	16	30,77
3	E-03	2	2	3	0	3	1	11	21,15
4	E-04	2	1	1	1	3	1	9	17,31
5	E-05	2	3	15	4	4	5	33	63,46
6	E-06	2	2	5	0	3	1	13	25,00
7	E-07	2	2	5	0	3	1	13	25,00
8	E-08	2	1	15	0	3	1	22	42,31
9	E-09	2	2	5	0	3	1	13	25,00
10	E-10	2	2	9	3	7	7	30	57,69

11	E-11	2	3	6	1	3	3	18	34,62
12	E-12	2	2	6	0	3	1	14	26,92
13	E-13	2	2	6	0	3	1	14	26,92
14	E-14	2	2	3	0	3	1	11	21,15
15	E-15	2	2	6	0	3	3	16	30,77
16	E-16	2	2	3	1	2	0	10	19,23
17	E-17	2	2	6	0	3	3	16	30,77
18	E-18	2	2	6	1	3	3	17	32,69
19	E-19	2	3	6	1	3	3	18	34,62
20	E-20	2	1	5	0	3	1	12	23,08
21	E-21	2	2	6	5	4	1	20	38,46
22	E-22	2	2	5	0	1	1	11	21,15
23	E-23	2	2	5	0	3	1	13	25,00

Lampiran 67

Daftar Nilai Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas XI MIPA 2

No.	Kode	No. Soal						Total Skor	Total Nilai
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	2	2	4	0	3	1	12	23,08
2	K-02	2	1	7	4	0	0	14	26,92
3	K-03	2	1	7	2	3	0	15	28,85
4	K-04	3	2	16	0	4	5	30	57,69
5	K-05	2	2	5	1	3	3	16	30,77
6	K-06	2	1	7	2	3	0	15	28,85
7	K-07	2	2	5	0	3	1	13	25,00
8	K-08	2	1	7	2	4	0	16	30,77
9	K-09	2	2	5	0	3	1	13	25,00
10	K-10	2	1	7	4	4	0	18	34,62

11	K-11	2	2	9	1	5	6	25	48,08
12	K-12	2	2	5	1	3	3	16	30,77
13	K-13	2	2	7	0	0	0	11	21,15
14	K-14	2	1	7	4	0	0	14	26,92
15	K-15	2	2	5	0	3	1	13	25,00
16	K-16	2	2	4	0	1	1	10	19,23
17	K-17	2	1	7	2	5	0	17	32,69
18	K-18	2	2	7	0	3	5	19	36,54
19	K-19	2	1	7	4	4	0	18	34,62
20	K-20	2	2	7	0	4	4	19	36,54

Lampiran 68

Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas XI MIPA 1

Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1: Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
E-04	17,31	-1,118	0,132	0,043	0,088
E-16	19,23	-0,951	0,171	0,087	0,084
E-01	21,15	-0,784	0,216	0,261	0,044
E-03	21,15	-0,784	0,216	0,261	0,044
E-14	21,15	-0,784	0,216	0,261	0,044
E-22	21,15	-0,784	0,216	0,261	0,044
E-20	23,08	-0,617	0,269	0,304	0,036
E-06	25,00	-0,450	0,326	0,478	0,152
E-07	25,00	-0,450	0,326	0,478	0,152
E-09	25,00	-0,450	0,326	0,478	0,152
E-23	25,00	-0,450	0,326	0,478	0,152
E-12	26,92	-0,283	0,388	0,565	0,177
E-13	26,92	-0,283	0,388	0,565	0,177
E-02	30,77	0,051	0,520	0,696	0,175
E-15	30,77	0,051	0,520	0,696	0,175
E-17	30,77	0,051	0,520	0,696	0,175
E-18	32,69	0,218	0,586	0,739	0,153
E-11	34,62	0,385	0,650	0,826	0,176
E-19	34,62	0,385	0,650	0,826	0,176

E-21	38,46	0,719	0,764	0,870	0,106
E-08	42,31	1,053	0,854	0,913	0,059
E-10	57,69	2,389	0,992	0,957	0,035
E-05	63,46	2,890	0,998	1,000	0,002
	$\bar{X}$ **30,18**				
Simpangan Baku (s)	**11,52**				
n	**23**				
L Hitung	**0,177**				
L Tabel (5%)	**0,180**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\, L_{hitung}$ sebesar 0,177. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 23$ diperoleh nilai sebesar 0,180.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga kelas tersebut dapat digunakan sebagai sampel.

Lampiran 69

Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas XI MIPA 2

Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1: Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
K-16	19,23	-1,323	0,093	0,05	0,043
K-13	21,15	-1,110	0,133	0,10	0,033
K-01	23,08	-0,896	0,185	0,15	0,035
K-07	25,00	-0,683	0,247	0,3	0,053
K-09	25,00	-0,683	0,247	0,3	0,053
K-15	25,00	-0,683	0,247	0,3	0,053
K-02	26,92	-0,470	0,319	0,4	0,081
K-14	26,92	-0,470	0,319	0,4	0,081
K-03	28,85	-0,256	0,399	0,5	0,101
K-06	28,85	-0,256	0,399	0,5	0,101
K-05	30,77	-0,043	0,483	0,65	0,167
K-08	30,77	-0,043	0,483	0,65	0,167
K-12	30,77	-0,043	0,483	0,65	0,167
K-17	32,69	0,170	0,568	0,7	0,132
K-10	34,62	0,385	0,650	0,8	0,150
K-19	34,62	0,385	0,650	0,8	0,150
K-20	36,54	0,598	0,725	0,9	0,175
K-18	36,54	0,598	0,725	0,9	0,175
K-11	48,08	1,878	0,970	0,95	0,020

K-04	57,69	2,945	0,998	1	0,002
$\bar{X}$	**31,15**				
Simpangan Baku (s)	**9,0**				
n	**20**				
L Hitung	**0,175**				
L Tabel (5%)	**0,190**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\ L_{hitung}$ sebesar 0,175. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 20$ diperoleh nilai sebesar 0,190.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga kelas tesebut dapat dijadikan sampel.

Lampiran 70

Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Pemahaman Konsep populasi

Hipotesis

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok populasi homogen

H_1 : Kedua kelompok populasi tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 1

σ_2^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 2

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai rata-rata $\bar{X}$, dan jumlah nilai $\sum X$.
2) Hitung nilai $(x_i - \bar{x})^2$ dan $\sum(x_i - \bar{x})^2$
3) Menghitung nilai variansi dengan rumus,

$$\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

4) Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus

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

5) Menentukan F_{tabel} menggunakan rumus $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$ dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$, dimana v_1

merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut.

Kriteria

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kedua kelompok homogen.

Perhitungan

Kelas XI MIPA 1		Kelas XI MIPA 2		XI MIPA 1	XI MIPA 2
Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i	$(x_i - \overline{x})^2$	
E-04	17,31	K-16	19,23	165,726	142,194
E-16	19,23	K-13	21,15	119,979	100,090
E-01	21,15	K-01	23,08	81,604	65,198
E-03	21,15	K-07	25,00	81,604	37,878
E-14	21,15	K-09	25,00	81,604	37,878
E-22	21,15	K-15	25,00	81,604	37,878
E-20	23,08	K-02	26,92	50,459	17,931
E-06	25,00	K-14	26,92	26,868	17,931
E-07	25,00	K-03	28,85	26,868	5,311
E-09	25,00	K-06	28,85	26,868	5,311
E-23	25,00	K-05	30,77	26,868	0,148
E-12	26,92	K-08	30,77	10,650	0,148
E-13	26,92	K-12	30,77	10,650	0,148
E-02	30,77	K-17	32,69	0,344	2,358
E-15	30,77	K-10	34,62	0,344	12,010
E-17	30,77	K-19	34,62	0,344	12,010
E-18	32,69	K-18	36,54	6,283	29,004
E-11	34,62	K-20	36,54	19,683	29,004
E-19	34,62	K-11	48,08	19,683	286,473

E-21	38,46	K-04	57,69	68,501	704,133
E-08	42,31			147,053	
E-10	57,69			756,609	
E-05	63,46			1107,327	
$\bar{X}$	**30,18**		**31,15**		
$\sum x_i$	**694,22**		**623,09**	**2917,523**	**1543,031**
σ_1^2	**132,615**				
σ_2^2	**81,212**				
F Hitung	**1,633**				
F Tabel	**2,133**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,633. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $v_1 = 22$, $v_2 = 19$ diperoleh nilai sebesar 2,133.

Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen sehingga dapat dijadikan sampel.

Lampiran 71

Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep populasi

Hipotesis

H_0:$\mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata antara kedua kelas sampel)

H_1:$\mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata kedua kelas sampel)

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan t_{hitung} menggunakan rumus:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

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

$$atau$$

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

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata data kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = rata-rata data kelas kontrol

n_1 = banyaknya data kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan

2) Menentukan t_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $\frac{1}{2}$ (1- α) dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Kriteria

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Perhitungan

No.	Kelas XI MIPA 1		Kelas XI MIPA 2	
	Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i
1	E-01	21,15	K-01	23,08
2	E-02	30,77	K-02	26,92
3	E-03	21,15	K-03	28,85
4	E-04	17,31	K-04	57,69
5	E-05	63,46	K-05	30,77
6	E-06	25,00	K-06	28,85
7	E-07	25,00	K-07	25,00
8	E-08	42,31	K-08	30,77

9	E-09	25,00	K-09	25,00
10	E-10	57,69	K-10	34,62
11	E-11	34,62	K-11	48,08
12	E-12	26,92	K-12	30,77
13	E-13	26,92	K-13	21,15
14	E-14	21,15	K-14	26,92
15	E-15	30,77	K-15	25,00
16	E-16	19,23	K-16	19,23
17	E-17	30,77	K-17	32,69
18	E-18	32,69	K-18	36,54
19	E-19	34,62	K-19	34,62
20	E-20	23,08	K-20	36,54
21	E-21	38,46		
22	E-22	21,15		
23	E-23	25,00		
$\bar{X}$	**30,18**		**31,15**	
s_1^2	**132,615**			
s_2^2	**81,212**			
n_1	**23**			
n_2	**20**			
S^2	**108,794**			
S	**10,430**			
dk	**41**			
t hitung	**-0,304**			

t tabel	**2,020**	**-t tabel**	**-2,020**	

Dari hasil di atas diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -0,304. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $dk = 41$ diperoleh nilai sebesar $t_{tabel} = 2{,}020$ dan $-t_{tabel} = -2{,}020$.

Karena $-2{,}020 \leq -0{,}304 \leq 2{,}020$ yang memenuhi $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep dari populasi sehingga kedua kelas dapat dijadikan sampel.

Lampiran 72

Daftar Nilai Pretest Kemampuan Representasi Matematis Kelas XI MIPA 1

No.	Kode	No. Soal						Total Skor	Total Nilai
		1	2	3	4	5	6		
1	E-01	5	1	1	3	2	1	13	40,63
2	E-02	5	1	0	0	0	0	6	18,75
3	E-03	4	2	1	3	2	0	12	37,50
4	E-04	5	2	1	1	2	1	12	37,50
5	E-05	5	2	4	2	3	0	16	50,00
6	E-06	5	2	1	3	2	0	13	40,63
7	E-07	5	2	1	3	2	0	13	40,63
8	E-08	5	2	1	3	2	0	13	40,63
9	E-09	5	2	1	3	2	0	13	40,63
10	E-10	5	2	1	5	2	1	16	50,00

11	E-11	5	2	2	3	2	2	16	50,00
12	E-12	5	2	1	3	2	0	13	40,63
13	E-13	5	2	1	3	2	0	13	40,63
14	E-14	5	2	0	3	0	0	10	31,25
15	E-15	5	1	1	3	0	0	10	31,25
16	E-16	2	2	1	3	2	0	10	31,25
17	E-17	5	2	2	3	2	1	15	46,88
18	E-18	5	1	1	3	0	0	10	31,25
19	E-19	5	2	1	3	0	0	11	34,38
20	E-20	5	2	2	3	2	1	15	46,88
21	E-21	4	1	1	2	2	0	10	31,25
22	E-22	5	1	1	3	0	0	10	31,25
23	E-23	5	3	2	3	2	0	15	46,88

Lampiran 73

Daftar Nilai Pretest Kemampuan Representasi Matematis Kelas XI MIPA 2

No.	Kode	No. Soal						Total Skor	Total Nilai
		1	2	3	4	5	6		
1	K-01	3	1	2	2	3	1	12	37,50
2	K-02	5	3	0	3	0	0	11	34,38
3	K-03	5	3	0	3	2	0	13	40,63
4	K-04	5	3	1	2	2	0	13	40,63
5	K-05	3	2	2	2	1	1	11	34,38
6	K-06	5	3	0	3	0	0	11	34,38
7	K-07	5	1	2	2	2	1	13	40,63
8	K-08	0	1	0	5	0	0	6	18,75
9	K-09	4	1	2	2	2	1	12	37,50

10	K-10	1	2	0	3	0	0	6	18,75
11	K-11	5	3	2	2	2	1	15	46,88
12	K-12	3	2	2	2	1	1	11	34,38
13	K-13	3	3	0	2	1	1	10	31,25
14	K-14	5	2	0	3	0	0	10	31,25
15	K-15	5	1	2	2	3	2	15	46,88
16	K-16	5	3	1	3	0	1	13	40,63
17	K-17	0	1	0	5	0	0	6	18,75
18	K-18	5	3	1	4	2	0	15	46,88
19	K-19	1	2	0	3	0	0	6	18,75
20	K-20	3	3	5	0	2	2	15	46,88

Lampiran 74

Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis XI MIPA 1

Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1: Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
E-02	18,75	-2,538	0,006	0,043	0,038
E-14	31,25	-0,950	0,171	0,304	0,133
E-15	31,25	-0,950	0,171	0,304	0,133
E-16	31,25	-0,950	0,171	0,304	0,133
E-18	31,25	-0,950	0,171	0,304	0,133
E-21	31,25	-0,950	0,171	0,304	0,133
E-22	31,25	-0,950	0,171	0,304	0,133
E-19	34,38	-0,552	0,290	0,348	0,057
E-03	37,50	-0,156	0,438	0,435	0,003
E-04	37,50	-0,156	0,438	0,435	0,003
E-01	40,63	0,242	0,596	0,739	0,144
E-06	40,63	0,242	0,596	0,739	0,144
E-07	40,63	0,242	0,596	0,739	0,144
E-08	40,63	0,242	0,596	0,739	0,144
E-09	40,63	0,242	0,596	0,739	0,144
E-12	40,63	0,242	0,596	0,739	0,144
E-13	40,63	0,242	0,596	0,739	0,144
E-17	46,88	1,036	0,850	0,870	0,020
E-20	46,88	1,036	0,850	0,870	0,020

E-23	46,88	1,036	0,850	0,870	0,020
E-05	50,00	1,433	0,924	1,000	0,076
E-10	50,00	1,433	0,924	1,000	0,076
E-11	50,00	1,433	0,924	1,000	0,076
$\bar{X}$	**38,73**				
Simpangan Baku (s)	**7,87**				
n	**23**				
L Hitung	**0,144**				
L Tabel (5%)	**0,180**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\, L_{hitung}$ sebesar 0,144. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 23$ diperoleh nilai sebesar 0,180.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga dapat dijadikan sampel.

Lampiran 75

Uji Normalitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis XI MIPA 2

Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1: Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	(z_i)	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
K-08	18,75	-1,675	0,047	0,2	0,153
K-10	18,75	-1,675	0,047	0,2	0,153
K-17	18,75	-1,675	0,047	0,2	0,153
K-19	18,75	-1,675	0,047	0,2	0,153
K-13	31,25	-0,387	0,349	0,3	0,049
K-14	31,25	-0,387	0,349	0,3	0,049
K-02	34,38	-0,064	0,474	0,5	0,026
K-05	34,38	-0,064	0,474	0,5	0,026
K-06	34,38	-0,064	0,474	0,5	0,026
K-12	34,38	-0,064	0,474	0,5	0,026
K-01	37,50	0,257	0,602	0,6	0,002
K-09	37,50	0,257	0,602	0,6	0,002
K-03	40,63	0,580	0,719	0,8	0,081
K-04	40,63	0,580	0,719	0,8	0,081
K-07	40,63	0,580	0,719	0,8	0,081
K-16	40,63	0,580	0,719	0,8	0,081
K-11	46,88	1,224	0,889	1	0,111
K-15	46,88	1,224	0,889	1	0,111
K-18	46,88	1,224	0,889	1	0,111
K-20	46,88	1,224	0,889	1	0,111

$\bar{X}$	**35,00**				
Simpangan Baku (s)	**9,7**				
n	**20**				
L Hitung	**0,153**				
L Tabel (5%)	**0,190**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\ L_{hitung}$ sebesar 0,153. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 20$ diperoleh nilai sebesar 0,190.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga dapat dijadikan sampel.

Lampiran 76

Uji Homogenitas Tahap Awal Kemampuan Representasi Matematis populasi

Hipotesis

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok populasi homogen

H_1 : Kedua kelompok populasi tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 1

σ_2^2 = Variansi data awal kelas XI MIPA 2

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai rata-rata $\bar{X}$, dan jumlah nilai $\sum X$.
2) Hitung nilai $(x_i - \bar{x})^2$ dan $\sum(x_i - \bar{x})^2$
3) Menghitung nilai variansi dengan rumus,

$$\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

4) Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus

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

5) Menentukan F_{tabel} menggunakan rumus $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$ dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$, dimana v_1

merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut.

Kriteria

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kedua kelompok homogen.

Perhitungan

Kelas XI MIPA 1		Kelas XI MIPA 2		XI MIPA 1	XI MIPA 2
Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i	$(x_i - \overline{x})^2$	
E-02	18,75	K-10	18,75	399,009	264,160
E-14	31,25	K-19	18,75	55,879	264,160
E-15	31,25	K-08	18,75	55,879	264,160
E-16	31,25	K-17	18,75	55,879	264,160
E-18	31,25	K-14	31,25	55,879	14,085
E-21	31,25	K-13	31,25	55,879	14,085
E-22	31,25	K-02	34,38	55,879	0,388
E-19	34,38	K-06	34,38	18,881	0,388
E-03	37,50	K-05	34,38	1,501	0,388
E-04	37,50	K-12	34,38	1,501	0,388
E-01	40,63	K-09	37,50	3,628	6,235
E-06	40,63	K-01	37,50	3,628	6,235
E-07	40,63	K-07	40,63	3,628	31,663
E-08	40,63	K-03	40,63	3,628	31,663
E-09	40,63	K-16	40,63	3,628	31,663

E-12	40,63	K-04	40,63	3,628	31,663
E-13	40,63	K-15	46,88	3,628	141,063
E-17	46,88	K-18	46,88	66,500	141,063
E-20	46,88	K-11	46,88	66,500	141,063
E-23	46,88	K-20	46,88	66,500	141,063
E-05	50,00			127,121	
E-10	50,00			127,121	
E-11	50,00			127,121	
$\bar{X}$	**38,73**		**35,00**		
$\sum x_i$	**890,68**		**700,06**	**1362,427**	**1789,738**
σ_1^2	**61,928**				
σ_2^2	**94,197**				
F Hitung	**1,521**				
F Tabel	**2,084**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,521. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $v_1 = 19$, $v_2 = 22$ diperoleh nilai sebesar 2,084.

Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok populasi homogen sehingga dapat dijadikan sampel.

Lampiran 77

Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis Kelas Populasi

Hipotesis

H_0:$\mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata antara kedua kelas)

H_1:$\mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata kedua kelas)

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan t_{hitung} menggunakan rumus:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

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

$$atau$$

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

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata data kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = rata-rata data kelas kontrol

n_1 = banyaknya data kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan

2) Menentukan t_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $\frac{1}{2}$ (1- α) dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Kriteria

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Perhitungan

No.	Kelas XI MIPA 1		Kelas XI MIPA 2	
	Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i
1	E-01	40,63	K-01	37,50
2	E-02	18,75	K-02	34,38
3	E-03	37,50	K-03	40,63
4	E-04	37,50	K-04	40,63
5	E-05	50,00	K-05	34,38
6	E-06	40,63	K-06	34,38
7	E-07	40,63	K-07	40,63
8	E-08	40,63	K-08	18,75

9	E-09	40,63	K-09	37,50
10	E-10	50,00	K-10	18,75
11	E-11	50,00	K-11	46,88
12	E-12	40,63	K-12	34,38
13	E-13	40,63	K-13	31,25
14	E-14	31,25	K-14	31,25
15	E-15	31,25	K-15	46,88
16	E-16	31,25	K-16	40,63
17	E-17	46,88	K-17	18,75
18	E-18	31,25	K-18	46,88
19	E-19	34,38	K-19	18,75
20	E-20	46,88	K-20	46,88
21	E-21	31,25		
22	E-22	31,25		
23	E-23	46,88		
$\overline{X}$	**38,73**		**35,00**	
s_1^2	**61,928**			
s_2^2	**94,197**			
n_1	**23**			
n_2	**20**			
S^2	**76,882**			
S	**8,768**			

dk	**41**			
t hitung	**1,388**			
t tabel	**2,020**	**-t tabel**	**-2,020**	

Dari hasil di atas diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 1,388. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $dk = 41$ diperoleh nilai sebesar $t_{tabel} = 2{,}020$ dan $-t_{tabel} = -2{,}020$.

Karena $-2{,}020 \leq 1{,}388 \leq 2{,}020$ yang memenuhi $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis antara kedua kelas populasi sehingga dapat dijadikan sampel.

Lampiran 78

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen

Tahun Pelajaran 2021/2022

Pertemuan 01

Satuan Pendidikan : MAN 2 Ngawi

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/semester : XI/I

Materi pokok : Program Linear

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti

KI 3 (Pengetahuan) : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan

kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 (Keterampilan) : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.2.Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel. 3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.

	masalah kontekstual	3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.9 Menjelaskan garis selidik. 3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.
2.	4.2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program 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 (indikator 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8 dan 4.2.5, 4.2.6)

Dengan pembelajaran *logan avenue problem solving-heuristik* peserta didik dengan konsisten dapat:

1. Mendefinisikan program linear dua variabel.

2. Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.
3. Mendefinisikan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel.
4. Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel.
5. Menyelesaikan masalah program linear dua variabel.

dengan benar dan tepat.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Pertidaksamaan Linear Dua Variabel merupakan suatu kalimat terbuka matematika yang di dalamnya memuat dua variabel, dengan masing-masing variabel berderajat satu serta dihubungkan dengan tanda ketidaksamaan. Tanda ketidaksamaan yang dimaksud adalah >, <, ≤, atau ≥. Bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel yaitu:

- $ax + by + c < 0$
- $ax + by + c > 0$
- $ax + by + c \leq 0$
- $ax + by + c \geq 0$

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah suatu sistem yang terdiri dari dua atau lebih

pertidaksamaan dan setiap pertidaksamaan memuat dua variabel yang masing-masing berderajat satu. Langkah-langkah untuk menentukan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel yaitu:

1) Ubahlah tanda ketidaksamaan dari pertidaksamaan menjadi tanda sama dengan (=), sehingga kita akan memperoleh persamaan linear dua variabel
2) Gambarkan grafik atau garis dari persamaan linear dua variabel tersebut ke dalam diagram kartesius. Hal ini bisa kita lakukan dengan cara menentukan titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan atau dapat juga menggunakan dua titik sembarang yang dilewati oleh garis. Garis akan membagi dua bidang kartesius
3) Lakukan uji titik yang tidak dilewati oleh garis (substitusi nilai x dan y titik ke pertidaksamaan). Apabila menghasilkan pernyataan yang benar, artinya daerah tersebut adalah penyelesaiannya. Tetapi, jika menghasilkan pernyataan salah maka bagian lainnya lah yang merupakan penyelesaiaanya.

2. Materi Ajar

Program Linear

Program linear dapat didefinisikan sebagai suatu cara untuk memecahkan persoalan tertentu dengan model matematika yang terdiri atas

pertidaksamaan-pertidaksamaan linear dan fungsi objektif yang harus dimaksimumkan atau diminimumkan (Alimuddin, 2013). Fungsi Tujuan adalah hubungan linear yang menjelaskan fungsi tujuan dalam terminologi variabel keputusan. Fungsi tujuan mempunyai salah satu target, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu nilai (misalkan untuk kasus suatu perusahaan adalah memaksimumkan laba/keuntungan atau meminimumkan biaya produksi) (Rahmi & Suryani, 2018). Bentuk umum fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Z(x_1, x_2) = C_1x_1 + C_2x_2$$

Sedangkan daerah penyelesaian dapat dinyatakan sebagai himpunan semua titik (x, y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka masalah dari program linear dapat dirumuskan sebagai berikut:

Masalah program linear dua variabel adalah menentukan nilai x, y yang memaksimumkan (atau meminimukan) fungsi tujuan,

$Z(x, y) = C_1x + C_2y$

Dengan kendala:

$a_{11}x + a_{12}y(\leq, =, \geq)b_1$

$a_{21}x + a_{22}y(\leq, =, \geq)b_2$

.

.

.

$a_{m1}x + a_{m2}y(\leq, =, \geq)b_m$
$x \geq 0, y \geq 0$

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan program linear adalah:

7) Menentukan variabel model matematikanya (misal x dan y).
8) Menentukan jenis masalah (maksimum atau minimum).
9) Merumuskan masalah tersebut ke dalam model matematika yaitu fungsi kendala dan fungsi objektifnya.

Sedangkan untuk langkah-langkah untuk menentukan daerah penyelesaiannya adalah:

3) Menggambar grafik pertidaksmaaan dari fungsi kendala yang telah ditentukan.
4) Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan fungsi kendala tersebut.

A. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : *kontekstual, 4C.*
Model Pembelajaran : *Logan Avenue Problem Solving – Heuristik* (LAPS - Heuristik)
Metode pembelajaran : Tanya jawab dalam bentuk bimbingan terhadap siswa
Sistem Pembelajaran : Daring (*Online*)

A. Media dan Alat Pembelajaran

PowerPoint
Video

LKPD

G. Sumber Belajar

Buku Kemendikbud RI 2017 Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 Matematika SMA kelas XI.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Indikator 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8 dan 4.2.5, 4.2.6 Waktu (60 menit)

KEGIATAN	DEKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan salam pembuka dan berdoa dengan membaca al-fatihah. 2. Guru melakukan absensi kelas atas kehadiran peserta didik. 3. Guru melakukan apersepsi dengan bertanya mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya tentang persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel,yaitu:	1 menit 2 menit 5 menit	K K K

	-Apakah yang kalian ingat mengenai pertidaksamaan linear dua variabel? -Apa saja tanda dari pertidaksamaan linear dua variabel? -Bagaimana bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel? 4. Guru memotivasi siswa dengan cara menjelaskan manfaat dari program linear dalam kehidupan sehari-hari seperti program linear digunakan untuk menentukan keuntungan maksimal atau biaya minimum dalam dunia perekonomian (jual beli). 5. Guru menampilkan permasalahan yang berkaitan dengan keislaman.	2 menit 3 menit	K K

	Dalam dunia perekonomian khususnya dalam bidang jual beli yang akan menghasilkan keuntungan, dalam islam sendiri telah dianjurkan untuk menginfakkan sebagian dari penghasilan kita, dalam hal ini (jual-beli) yaitu sebagian dari keuntungan yang kita peroleh, seperti yang telah disebutkan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 254: يَاَيُّهَاالَّذِيْنَ آمَنُوااَنْفِقُوْامِمَّارَزَقْنَكُمْ مِّنْ قَبْلِ اَنْ يَّأْتِيَ يَوْمٌ لاَّبَيْعٌ فِيْهِ وَلاَخُلَّةٌ وَّلاَشفَاعَةٌ قلى وَالْكَفِرُوْنَ هُمُ الظَّلِمُوْنَ		

	Artinya: "wahai orang-orang yang beriman! Infakkanlah sebagian rezeki yang telah kami berikan kepadamu sebelum datang hari ketika tidak ada lagi jual beli, tidak ada lagi persahabatan, dan tidak ada lagi syafa'at. Orang-irang kafir itulah orang yang zalim". 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan dicapai.	2 menit	K
Inti	7. Siswa ditanya apa yang mereka ketahui mengenai definisi program linear, fungsi tujuan, dan daerah penyelesaian. 8. Siswa diberikan klarifikasi mengenai jawaban siswa tentang definisi program linear, fungsi	5 menit 10 menit	K K

	tujuan, dan daerah penyelesaian. 9. Siswa mengamati video yang berkaitan dengan permasalahan program linear dalam kehidupan sehari-hari yang ditampilkan oleh guru **(fase 1: memahami masalah).** 10. Siswa ditanya oleh guru apa yang didapat dari hasil mengamati video tersebut **(fase 1 : memahami masalah).** 11. Siswa disajikan LKPD yang berkaitan dengan video yang telah ditampilkan, kemudian siswa dibimbing untuk melengkapi LKPD dan menentukan solusi dari permasalahan dalam LKPD tersebut **(fase 2: merencanakan penyelesaian masalah dan fase 3: melaksanakan**	2 menit 3 menit 10 menit	K K K

	rencana penyelesaian masalah) 12. Beberapa siswa diminta untuk menyampaikan hasil jawabannya dan guru mengklarifikasi jawaban tersebut **(fase 4: pengecekan ulang hasil yang diperoleh)**	5 menit	I
Penutup	13. Siswa dipandu oleh guru untuk membuat kesimpulan untuk menyamakan persepsi terkait cara menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan program linear. 14. Guru memberikan konfirmasi mengenai kesimpulan materi program linear. 15. Guru melakukan refleksi dengan menanyakan apakah ada yang belum dipahami dan menutup proses	3 menit 5 menit 2 menit	K K K

	pembelajaran dengan berdoa bersama.		

K : Klasikal; I : Individu

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

Penilaian pengetahuan dan keterampilan : Hasil Jawaban LKPD

Ngawi, 16 Agustus 2021

Mengetahui,
Guru Pengampu

Dwi Murtiningsih, S.Pd
NIP. 197012071997032003

Peneliti

Binti Kholifatul N
NIM.1708056026

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
(LKPD)

Materi pokok : Program Linear
Tujuan Pembelajaran : 3.2.6. Mendefinisikan program linear dua variabel.
3.2.7.Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.
3.2.8. Mendefinisikan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel.
4.2.5. Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel.
4.2.6. Menyelesaikan masalah program linear dua variabel.
Alokasi waktu : 10 menit

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Langkah penyelesaian :

1) Perhatikan video yang diberikan oleh guru !
2) Rani membeli 2 buah minuman yaitu minuman hijau dan biru dengan harga masing-masing Rp.800,00 dan Rp.1.600,00. Rani ingin menjual minuman

tersebut masing-masing Rp.1.000,00 dan Rp.2.000,00. Tetapi kulkas Rani hanya muat untuk 100 gelas dan Rani hanya mempunyai uang Rp.100.000,00.

3) Berdasarkan permasalahan tersebut maka :

a. Susunlah pemodelan matematika dari permasalahan tersebut !

Misalkan :

x = ……..

y = ……..

Jenis Minuman	Harga Beli	Kapasitas Kulkas	Harga Jual
Hijau	……	……..	……
Biru	……	……..	……
Ketersediaan	……	……..	

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah

$f(x, y) = \cdots$

dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah uang yang dimiliki Rani untuk membeli minuman hanya Rp……., maka

pertidaksamaannya adalah……

- Apabila kapasitas kulkas Rani hanya muat ……. gelas, maka pertidaksamaannya adalah……..
- Karena jumlah minuman tidak mungkin negatif maka syarat x dan y harus ……

Sehingga model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan minuman yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = \cdots$
Syarat … … $x +$ … … $y \leq \cdots$ … $+ \cdots \leq \cdots$ x … … y … ….

b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut !

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan……..
  - Titik potong sumbu x
    $y = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow x =$ …. ; titik potongnya (…,….).
  - Titik potong sumbu y
    $x = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow y =$ …… ; titik potongnya (…..,….).
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan……..
  - Titik potong sumbu x
    $y = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow x =$ …. ; titik potongnya (…,….).
  - Titik potong sumbu y
    $x = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow y =$ …… ; titik potongnya (…..,….).

Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:

……

……

KUNCI JAWABAN LKPD

a. Susunlah pemodelan matematika dari permasalahan tersebut !

Misalkan

x = Minuman Hijau

y = Minuman Biru

Jenis Minuman	Harga Beli	Kapasitas Kulkas	Harga Jual
Hijau	Rp. 800,00	x	Rp. 1.000,00
Biru	Rp. 1.600,00	y	Rp. 2.000,00
Ketersediaan	Rp. 100.000,00	100 gelas	

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah

$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$

dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah uang yang dimiliki Rani untuk membeli minuman hanya Rp.100.000, maka pertidaksamaannya adalah $800x + 1.600y \leq 100.000$, dapat disederhanakan menjadi $4x + 8y \leq 500$.

- Apabila kapasitas kulkas Rani hanya muat 100 gelas, maka pertidaksamaannya adalah $x + y \leq 100$.
- Karena jumlah minuman tidak boleh negatif maka syarat x dan y harus $x \geq 0$ dan $y \geq 0$

Model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = 1.000x + 2.000y$
Syarat: $4x + 8y \leq 500$ $x + y \leq 100$ $x \geq 0 ; y \geq 0$

b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut !

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $4x + 8y \leq 500$
  - Titik potong sumbu x

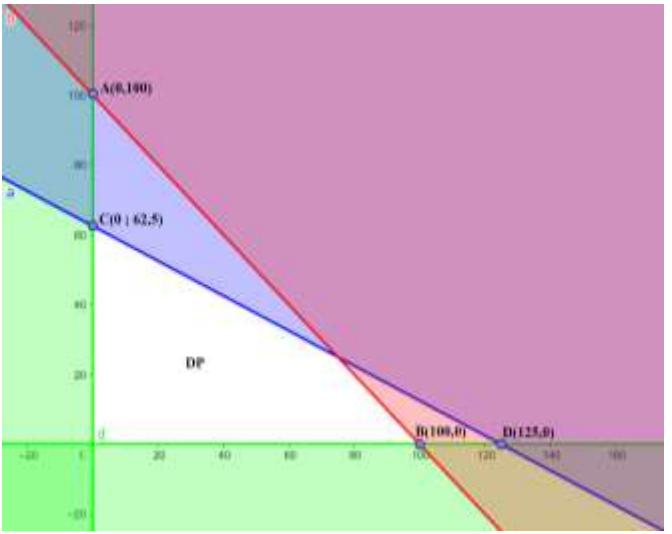
    $y = 0 \rightarrow 4x + 8(0) = 500 \rightarrow x = 125$; titik potongnya (125,0).
  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow 4(0) + 8y = 500 \rightarrow y = 62{,}5$; titik potongnya (0 ; 62,5).
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + y \leq 100$
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow x + 0 = 100 \rightarrow x = 100$; titik potongnya (100,0).
  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow 0 + y = 100 \rightarrow y = 100$; titik potongnya (0,100).

Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:


A(0,100)
C(0 | 62,5)
DP
B(100,0)
D(125,0)

Pertemuan 02

Satuan Pendidikan : MAN 2 Ngawi

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/semester : XI/I

Materi pokok : Program Linear

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti

KI 3 (Pengetahuan) : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 (Keterampilan) : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.2.Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel. 3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.9 Menjelaskan garis selidik. 3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.

2.	4.2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program 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 (indikator 3.2.9, 3.2.10 dan 4.2.7, 4.2.8)

Dengan pembelajaran *logan avenue problem solving-heuristik* peserta didik dengan konsisten dapat:

1. Menjelaskan garis selidik.
2. Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.
3. Menerapkan garis selidik untuk menyelesaikan program linear dua variabel.

4. Menginterpretasikan penyelesaian yang ditemukan secara kontekstual.

dengan benar dan tepat.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Program linear dapat didefinisikan sebagai suatu cara untuk memecahkan persoalan tertentu dengan model matematika yang terdiri atas pertidaksamaan-pertidaksamaan linear dan fungsi objektif yang harus dimaksimumkan atau diminimumkan (Alimuddin, 2013). **Fungsi Tujuan** adalah hubungan linear yang menjelaskan fungsi tujuan dalam terminolgi variabel keputusan. Fungsi tujuan mempunyai salah satu target, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu nilai (misalkan untuk kasus suatu perusahaan adalah memaksimumkan laba/keuntungan atau meminimumkan biaya produksi) (Rahmi & Suryani, 2018). Bentuk umum fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Z(x_1, x_2) = C_1x_1 + C_2x_2$$

Sedangkan **daerah penyelesaian** dapat dinyatakan sebagai himpunan semua titik (x, y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka masalah dari program linear dapat dirumuskan sebagai berikut:

Masalah program linear dua variabel adalah menentukan nilai x, y yang memaksimumkan (atau meminimukan) fungsi tujuan,

$Z(x, y) = C_1x + C_2y$

Dengan kendala:

$a_{11}x + a_{12}y(\leq, =, \geq)b_1$

$a_{21}x + a_{22}y(\leq, =, \geq)b_2$

.

.

.

$a_{m1}x + a_{m2}y(\leq, =, \geq)b_m$

$x \geq 0, y \geq 0$

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan program linear adalah:

1) Menentukan variabel model matematikanya (misal x dan y).
2) Menentukan jenis masalah (maksimum atau minimum).
3) Merumuskan masalah tersebut ke dalam model matematika yaitu fungsi kendala dan fungsi objektifnya.

Sedangkan untuk langkah-langkah untuk menentukan daerah penyelesaiannya adalah:

1) Menggambar grafik pertidaksmaaan dari fungsi kendala yang telah ditentukan.
2) Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan fungsi kendala tersebut.

2. Materi Ajar

Menentukan Nilai Optimum (maksimum atau minimum)

3) Menentukan nilai optimum menggunakan uji titik pojok

Langkah-langkah dalam menentukan nilai optimum menggunakan uji titik pojok adalah sebagai berikut (Foster & Sutrisno, 2019):

g) Membuat model matematika.
h) Menentukan fungsi sasaran.
i) Menyelesaikan sistem pertidaksamaan.
j) Menentukan titik-titik terluar dari himpunan penyelesaian.
k) Menentukan nilai fungsi sasaran di setiap titik terluar.
l) Menentukan nilai optimum.

4) Menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik

Garis selidik adalah grafik persamaan fungsi sasaran/tujuan yang digunakan untuk menentukan solusi optimum (maksimum atau minimum) suatu masalah program linear

(Kemendikbud, 2017b). Sedangkan langkah-langkah untuk menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik adalah sebagai berikut (Foster & Sutrisno, 2019):

h) Membuat model matematika.
i) Menentukan fungsi sasaran.
j) Menyelesaikan sistem pertidaksamaan.
k) Menentukan daerah penyelesaian.
l) Membuat persamaan garis selidik (diambil dari fungsi sasaran).
m) Menggeser garis selidik di daerah penyelesaian menjadi garis-garis yang sejajar.
n) Titik yang menempel pada garis selidik di paling atas atau paling bawah merupakan penyelesaian optimum (maksimum atau minimum).

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : *kontekstual, 4C.*
Model Pembelajaran : *Logan Avenue Problem Solving – Heuristik* (LAPS - Heuristik)
Metode pembelajaran : Tanya jawab dalam bentuk bimbingan terhadap siswa
Sistem Pembelajaran : Daring (*Online*)

F. Media dan Alat Pembelajaran

PowerPoint
LKPD

G. Sumber Belajar

Buku Kemendikbud RI 2017 Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 Matematika SMA kelas XI.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Indikator 3.2.9, 3.2.10 dan 4.2.7, 4.2.8 Waktu (60 menit)

KEGIATAN	DEKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan salam pembuka dan berdoa dengan membaca al-fatihah. 2. Guru melakukan absensi kelas atas kehadiran peserta didik. 3. Guru melakukan apersepsi dengan bertanya mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya tentang program linear, yaitu: -Apakah yang kalian ingat mengenai program linear? -Bagaimanakah cara mengubah soal cerita	1 menit 2 menit 5 menit	K K K

	kedalam model matematika? -Bagaimana cara menentukan daerah penyelesaian? 4. Guru memotivasi siswa dengan cara menjelaskan manfaat dari program linear dalam kehidupan sehari-hari seperti program linear digunakan untuk menentukan keuntungan maksimal atau biaya minimum dalam dunia perekonomian (jual beli). 5. Guru menampilkan permasalahan yang berkaitan dengan keislaman. Dalam dunia perekonomian khususnya dalam bidang jual beli pasti ada yang namanya keuntungan seperti yang akan kita bahas	2 menit 3 menit	K K

	dalam materi ini, namun Allah juga sudah mengingatkan kepada kita bahwa dalam jual beli Allah mengharamkan riba seperti yang telah disebutkan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 275: وَاحَلَّ اللهُ الْبَيْعَ وحَرَّمَ الرِّبوا... ... Artinya: ...Dan Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba... 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan dicapai.	2 menit	K
Inti	7. Siswa ditanya apa yang mereka ketahui mengenai definisi garis selidik, definisi nilai optimum, dan cara menentukan nilai optimum.	3 menit	K

	8. Siswa diberikan klarifikasi dan penjelasan singkat mengenai jawaban siswa tentang definisi garis selidik dan definisi nilai optimum, dan cara menentukan nilai optimum. 9. Siswa disajikan permasalahan dalam bentuk LKPD dan siswa diminta untuk memahami permasalahan dalam LKPD tersebut **(fase 1: memahami masalah)** 10. Siswa ditanya aspek apa yang ditanyakan atau yang akan dicari solusinya dan bagaimana cara menentukan solusi dari permasalahan tersebut (**fase 2: merencanakan penyelesaian masalah)**	10 menit 3 menit 4 menit	K K K

	11. Siswa dibimbing oleh guru untuk melengkapi LKPD dan menentukan solusi dari permasalahan dalam LKPD tersebut **(fase 3: melaksanakan rencana penyelesaian masalah)** 12. Beberapa siswa diminta untuk menyampaikan hasil jawabannya dan guru mengklarifikasi jawaban tersebut **(fase 4: pengecekan ulang hasil yang diperoleh)**	10 menit 5 menit	K I
Penutup	13. Siswa dipandu oleh guru untuk membuat kesimpulan untuk menyamakan persepsi terkait cara menentukan nilai optimum yang berkaitan dengan program linear. 14. Guru memberikan konfirmasi mengenai	3 menit	K

	kesimpulan materi cara menentukan nilai optimum yang berkaitan dengan program linear.	5 menit	K
	16. Guru melakukan refleksi dengan menanyakan apakah ada yang belum dipahami dan menutup proses pembelajaran dengan berdoa bersama.	2 menit	K

K : Klasikal; I : Individu

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

Penilaian pengetahuan dan keterampilan : Hasil Jawaban LKPD

Ngawi, 16 Agustus 2021

Mengetahui,	
Guru Pengampu	Peneliti
Dwi Murtiningsih, S.Pd	Binti Kholifatul N
NIP. 197012071997032003	NIM.1708056026

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Materi pokok : Program Linear
Tujuan Pembelajaran : 3.2.9. Menjelaskan garis selidik.
3.2.10. Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.
Alokasi waktu : 10 menit

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Langkah penyelesaian :

1) Seorang pedagang kopi akan membuat kopi campuran dengan cara mencampur kopi jenis A dan kopi jenis B. Kopi campuran yang pertama terdiri dari 2 kg kopi jenis A dan 3 kg kopi jenis B, sedangkan kopi campuran yang kedua terdiri dari 4 kg kopi jenis A dan 2 kg kopi jenis B. persediaan kopi yang dimiliki pedagang adalah 24 ton kopi jenis A dan 27 ton kopi jenis B. Jika pedagang menjual kopi campuran pertama dengan harga Rp.40.000,00/kg dan menjual

kopi campuran kedua dengan harga Rp.50.000,00/kg, maka tentukan hasil penjualan maksimum yang diperoleh pedagang kopi!

Berdasarkan permasalahan tersebut maka :

a. Susunlah pemodelan matematika dari permasalahan tersebut !

Misalkan :

x = ……..

y = ……..

Jenis campuran kopi	Kopi jenis A	Kopi jenis B	Harga jual
Campuran I	……	…….	……
Campuran II	……	…….	……
Ketersediaan	……	…….	

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah

$f(x, y) = \cdots$

dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah ketersediaan kopi jenis A …… kg, maka pertidaksamaannya adalah……

- Apabila jumlah ketersediaan kopi jenis B …… kg, maka pertidaksamaannya adalah……..
- Karena jumlah kopi tidak mungkin negatif maka syarat x dan y harus ……

Sehingga model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan kopi yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = \cdots$
Syarat … … $x +$ … … $y \leq \cdots$ … … $x +$ … … $y \leq \cdots$ x … … y … ….

b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu

x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan……..
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow x =$ …. ; titik potongnya (…,….).
  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow y =$ …… ; titik potongnya (…..,….).
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan……..
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow x =$ …. ; titik potongnya (…,….).
  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow$ …… $\rightarrow y =$ …… ; titik potongnya (…..,….)

Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:

……

c. Menentukan hasil penjualan maksimum yang diperoleh pedagang kopi

Untuk menentukan titik P (titik potong persamaan 1 dan 2) pada gambar grafik, eliminasi y pada persamaan (1) dan (2):

… … … … … … … … … … … . → (Persamaan 1)

… … … … … … … … … … … . → (Persamaan 2) –

… … … … … … … …

Untuk $x =$ … … → … … … (persamaan 1) →
… … … … . . → $y =$ …

Sehingga titik P(……).

a) Uji Titik Pojok

Berdasarkan grafik di atas, titik …. ; …… ; ……. adalah titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian sehingga:

Titik pojok	$f(x,y) =$ … … $x +$ … … y
…….	…….
…….	…….
…….	…….

Jadi, hasil penjualan kopi maksimum yang diperoleh pedagang adalah ……..

b) Uji garis selidik

- Persamaan garis selidik

  Diketahui fungsi tujuan **:** $f(x, y) =$ …

  dapat disederhanakan menjadi $f(x, y) =$ …

  Maka persamaan garis selidiknya adalah

  $\ldots \ldots \boldsymbol{x} + \ldots \ldots \boldsymbol{y} = \boldsymbol{k} \rightarrow \ldots \boldsymbol{x} + \ldots \boldsymbol{y} = \ldots$

  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow \ldots + \ldots = \ldots \rightarrow x = \ldots$; titik potongnya (…,….)

  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow \ldots + \ldots = \ldots \rightarrow y = \ldots$; titik potongnya (…,….)

- Menentukan penjualan maksimum menggunakan garis selidik

  (gambarkan persamaan garis selidik pada daerah penyelesaian di diagram cartesius)

  ……

  ……

……

……

……

Berdasarkan gambar grafik tersebut titik yang disentuh oleh garis selidik paling kanan atau paling atas dari daerah penyelesaian adalah titik …….. maka,

$f(x, y) =$ …… $x +$ …… y (fungsi tujuan)

$f(\ldots, \ldots) =$ ……..

$f(\ldots, \ldots) =$ ……

$f(\ldots, \ldots) =$ ……

Jadi hasil penjualan kopi maksimum adalah ……..

KUNCI JAWABAN LKPD

1) Seorang pedagang kopi akan membuat kopi campuran dengan cara mencampur kopi jenis A dan kopi jenis B. Kopi campuran yang pertama terdiri dari 2 kg kopi jenis A dan 3 kg kopi jenis B, sedangkan kopi campuran yang kedua terdiri dari 4 kg kopi jenis A dan 2 kg kopi jenis B. persediaan kopi yang dimiliki pedagang adalah 24 ton kopi jenis A dan 27 ton kopi jenis B. Jika pedagang menjual kopi campuran pertama dengan harga Rp.40.000,00/kg dan menjual kopi campuran kedua dengan harga Rp.50.000,00/kg, maka tentukan penjualan maksimum yang diperoleh pedagang kopi!

   Berdasarkan permasalahan tersebut maka :

   a. Susunlah pemodelan matematika dari permasalahan tersebut !

   Misalkan :

   x = Kopi campuran I

   y = Kopi campuran II

Jenis campuran kopi	Kopi jenis A	Kopi jenis B	Harga jual
Campuran I	2 kg	3 kg	Rp. 40.000,00

Campuran II	4 kg	2 kg	Rp. 50.000,00
Ketersediaan	24.000 kg	27.000 kg	

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah

$f(x, y) = 40.000x + 50.000y$

dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah ketersediaan kopi jenis A 24.000 kg, maka pertidaksamaannya adalah $2x + 4y \leq 24.000$ pertidaksamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi

  $x + 2y \leq 12.000$
- Apabila jumlah ketersediaan kopi jenis B 27.000 kg, maka pertidaksamaannya adalah $3x + 2y \leq 27.000$
- Karena jumlah kopi tidak mungkin negatif maka syarat x dan y harus $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

Sehingga model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan kopi yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = 40.000x + 50.000y$
Syarat: $x + 2y \leq 12.000$ $3x + 2y \leq 27.000$ $x \geq 0 ; y \geq 0$

b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2y \leq 12.000$
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow x + 2(0) = 12.000 \rightarrow x = 12.000$; titik potongnya (12.000,0).
  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow 0 + 2y = 12.000 \rightarrow y = 6.000$; titik potongnya (0,6.000).

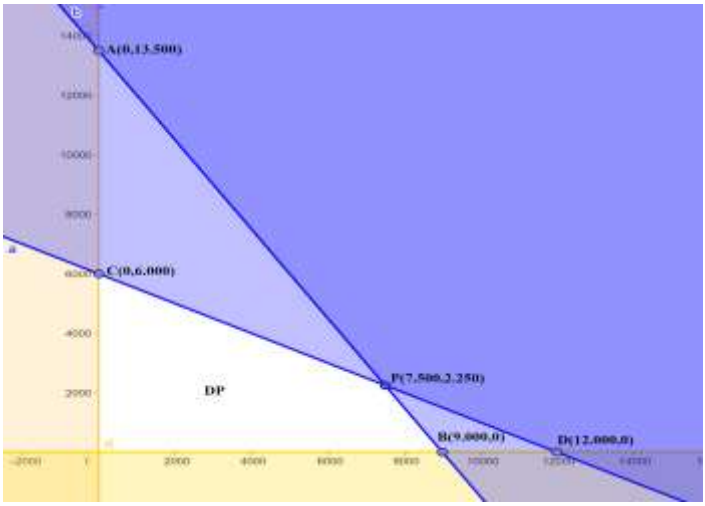
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + 2y \leq 27.000$

  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow 3x + 2(0) = 27.000 \rightarrow x = 9.000$; titik potongnya (9.000,0).
  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow 3(0) + 2y = 27.000 \rightarrow y = 13.500$; titik potongnya (0,13.500).

  Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:



c) Menentukan hasil penjualan maksimum yang diperoleh pedagang kopi

Untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2):

$$\begin{array}{r} x + 2y = 12.000 \\ 3x + 2y = 27.000 \\ \hline -2x = -15.000 \quad - \\ x = 7.500 \end{array}$$

Untuk $x = 7.500 \rightarrow x + 2y = 12.000 \rightarrow 7.500 + 2y = 12.000 \rightarrow x = 2.250$

Sehingga titik P(7.500,2.250).

a) Uji Titik Pojok

Berdasarkan grafik di atas, titik C(0,6000) ; P(7.500,2.250) ; B(9.000,0) adalah titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian sehingga:

Titik pojok	$f(x, y) = 40.000x + 50.000$
(0,6000)	300.000.000
(7500,2250)	412.500.000 (max)
(9000,0)	360.000.000

Jadi, hasil penjualan kopi maksimum yang diperoleh pedagang adalah Rp.412.500.000

b) Menentukan persamaan garis selidik

- Persamaan garis selidik

  Diketahui fungsi tujuan **:** $f(x,y) = 40.000x + 50.000y$ dapat disederhanakan menjadi $f(x,y) = 4x + 5y$

  Maka persamaan garis selidiknya adalah

  $\boldsymbol{4x + 5y = k \rightarrow 4x + 5y = 20}$

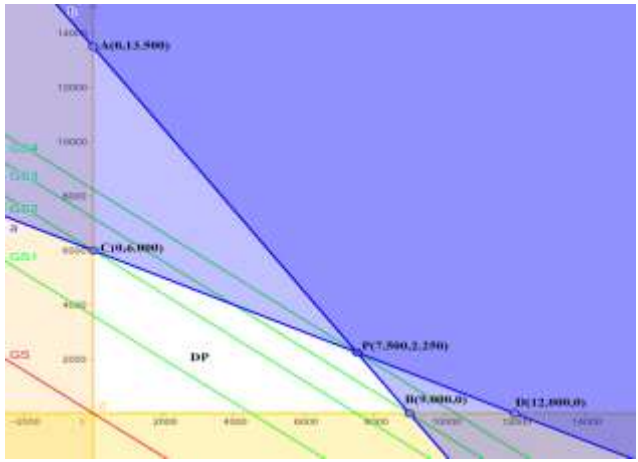
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow 4x + 5(0) = 20 \rightarrow x = 5$; titik potongnya (5,0)

  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow 4(0) + 5y = 20 \rightarrow y = 4$; titik potongnya (0,4)

- Menentukan penjualan maksimum menggunakan garis selidik



Berdasarkan gambar grafik tersebut titik yang disentuh oleh garis selidik paling kanan atau paling atas dari daerah penyelesaian adalah titik P (7.500,2.250) maka,

$f(x, y) = 40.000x + 50.000y$

$f(7.500,2.250) = 40.000\ (7.500) +$

$50.000(2.250)$

$f(7.500,2.250) = 300.000.000 + 112.500.000$

$f(7.500,2.250) = 412.500.000$

Jadi hasil penjualan kopi maksimum uang diperoleh pedagang adalah Rp.412.500.000,00

Lampiran 79

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

Tahun Pelajaran 2021/2022

Pertemuan 01

Satuan Pendidikan : MAN 2 Ngawi

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/semester : XI/I

Materi pokok : Program Linear

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti

KI 3 (Pengetahuan) : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan

kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 (Keterampilan) : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.2.Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel. 3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.

	masalah kontekstual	3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.9 Menjelaskan garis selidik. 3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.
2.	4.2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program 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 (indikator 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8 dan 4.2.5, 4.2.6)

Dengan pembelajaran *konvensional* peserta didik dengan konsisten dapat:

1. Mendefinisikan program linear dua variabel.
2. Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.
3. Mendefinisikan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel.
4. Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel.
5. Menyelesaikan masalah program linear dua variabel.

dengan benar dan tepat.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Pertidaksamaan Linear Dua Variabel merupakan suatu kalimat terbuka matematika yang di dalamnya memuat dua variabel, dengan masing-masing variabel berderajat satu serta dihubungkan dengan tanda ketidaksamaan. Tanda ketidaksamaan yang dimaksud adalah >, <, ≤, atau ≥. Bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel yaitu:

- $ax + by + c < 0$
- $ax + by + c > 0$

- $ax + by + c \leq 0$
- $ax + by + c \geq 0$

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah suatu sistem yang terdiri dari dua atau lebih pertidaksamaan dan setiap pertidaksamaan memuat dua variabel yang masing-masing berderajat satu. Langkah-langkah untuk menentukan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel yaitu:

1) Ubahlah tanda ketidaksamaan dari pertidaksamaan menjadi tanda sama dengan (=), sehingga kita akan memperoleh persamaan linear dua variabel
2) Gambarkan grafik atau garis dari persamaan linear dua variabel tersebut ke dalam diagram kartesius. Hal ini bisa kita lakukan dengan cara menentukan titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan atau dapat juga menggunakan dua titik sembarang yang dilewati oleh garis. Garis akan membagi dua bidang kartesius
3) Lakukan uji titik yang tidak dilewati oleh garis (substitusi nilai x dan y titik ke pertidaksamaan). Apabila menghasilkan pernyataan yang benar, artinya daerah tersebut adalah penyelesaiannya. Tetapi, jika menghasilkan pernyataan salah maka bagian lainnya lah yang merupakan penyelesaiaanya.

2. Materi Ajar

Program Linear

Program linear dapat didefinisikan sebagai suatu cara untuk memecahkan persoalan tertentu dengan model matematika yang terdiri atas pertidaksamaan-pertidaksamaan linear dan fungsi objektif yang harus dimaksimumkan atau diminimumkan (Alimuddin, 2013). Fungsi Tujuan adalah hubungan linear yang menjelaskan fungsi tujuan dalam terminologi variabel keputusan. Fungsi tujuan mempunyai salah satu target, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu nilai (misalkan untuk kasus suatu perusahaan adalah memaksimumkan laba/keuntungan atau meminimumkan biaya produksi) (Rahmi & Suryani, 2018). Bentuk umum fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Z(x_1, x_2) = C_1x_1 + C_2x_2$$

Sedangkan daerah penyelesaian dapat dinyatakan sebagai himpunan semua titik (x, y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka masalah dari program linear dapat dirumuskan sebagai berikut:

Masalah program linear dua variabel adalah menentukan nilai x, y yang memaksimumkan (atau meminimukan) fungsi tujuan,

$Z(x, y) = C_1x + C_2y$

Dengan kendala:

$a_{11}x + a_{12}y(\leq, =, \geq)b_1$

$a_{21}x + a_{22}y(\leq, =, \geq)b_2$

.

.

.

$a_{m1}x + a_{m2}y(\leq, =, \geq)b_m$

$x \geq 0, y \geq 0$

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan program linear adalah:

1) Menentukan variabel model matematikanya (misal x dan y).
2) Menentukan jenis masalah (maksimum atau minimum).
3) Merumuskan masalah tersebut ke dalam model matematika yaitu fungsi kendala dan fungsi objektifnya.

Sedangkan untuk langkah-langkah untuk menentukan daerah penyelesaiannya adalah:

1) Menggambar grafik pertidaksmaaan dari fungsi kendala yang telah ditentukan.
2) Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan fungsi kendala tersebut.

Contoh soal:

Sebuah produsen sepatu membuat 2 model sepatu menggunakan 2 bahan yang berbeda. Komposisi model yang pertama terdiri dari 200 gr bahan A dan 150 gr bahan B. Sedangkan komposisi model kedua tersebut terdiri dari 180 gr bahan A dan 170 gr bahan B. Persediaan di gudang bahan A 76 kg dan persediaan digudang untuk bahan B 64 kg. Harga model pertama adalah Rp. 500.000,00 dan untuk model kedua harganya Rp. 400.000,00. Tentukan:

a. Model matematika dari permasalahan tersebut (fungsi kendala dan fungsi tujuan).
b. Daerah penyelesaian dari masalah tersebut.

Penyelesaian:

a. Model matematika

Untuk menentukan model matematika, terlebih dahulu menentukan variabel x dan y, misal

x : model sepatu 1

y : model sepatu 2

kemudian sederhanakan semua data yang diketahui dalam permasalahan tersebut ke dalam tabel:

Jenis Sepatu	Bahan A	Bahan B	Harga Sepatu	Jumlah Sepatu

Model 1 Model 2	200 gr 180 gr	150 gr 170 gr	Rp. 500.000,00 Rp. 400.000,00	x y
Keterse diaan	72.000 gr	64.000 gr		

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah $f(x, y) = 500.000x + 400.000y$, dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah maksimal bahan A adalah 72.000 gr, maka pertidaksamaannya adalah $200x + 180y \leq 72.000$.
- Apabila jumlah maksimal bahan A yaitu 64.000 gr, maka pertidaksamaannya adalah $150x + 170y \leq 64.000$

Sehingga model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = 500.000x + 400.000y$

Syarat : $200x + 180y \leq 72.000$

$150x + 170y \leq 64.000$

$x \geq 0$

$y \geq 0$

b. Daerah penyelesaian

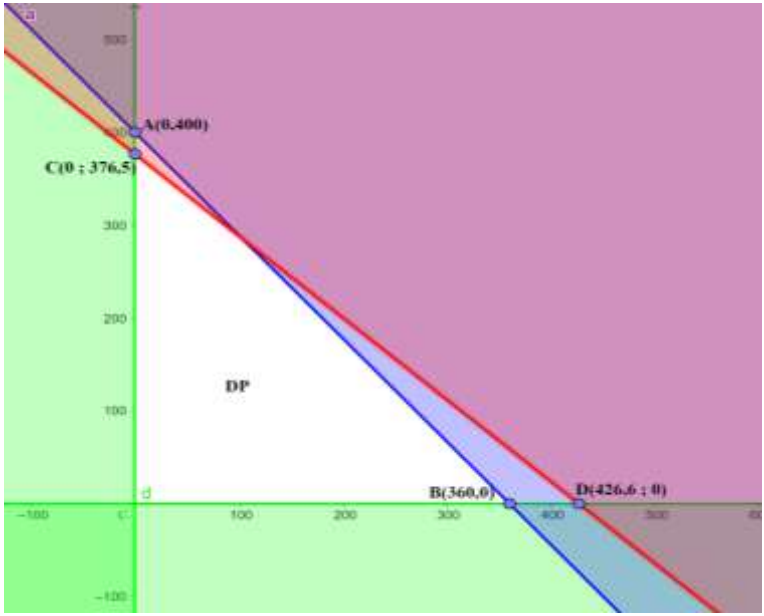
Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $200x + 180y \leq 72.000$, pertidaksamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi $10x + 9y \leq 3.600$.
  - Titik potong sumbu x
    $y = 0 \rightarrow 10x + 9(0) = 3.600 \rightarrow x = 360$; titik potongnya (360,0).
  - Titik potong sumbu y
    $x = 0 \rightarrow 10(0) + 9y = 3.600 \rightarrow y = 400$; titik potongnya (0,400).
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $150x + 170y \leq 64.000$, pertidaksamaan tersebut

dapat disederhanakan menjadi $15x + 17y \leq 6.400$.

- Titik potong sumbu x
  $y = 0 \rightarrow 15x + 17(0) = 6.400 \rightarrow x =$ 426,6 ; titik potongnya (426,6 ; 0).
- Titik potong sumbu y
  $x = 0 \rightarrow 15(0) + 17y = 6.400 \rightarrow y =$ 376,5 ; titik potongnya (0 ; 376,5).

Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:



E. Pendekatan, Metode, dan Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *konvensional* (ceramah)
Metode pembelajaran : Penjelasan oleh guru
Sistem Pembelajaran : Daring (*Online*)

F. Media dan Alat Pembelajaran

PowerPoint

G. Sumber Belajar

Buku Kemendikbud RI 2017 Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 Matematika SMA kelas XI.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Indikator 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8 dan 4.2.5, 4.2.6 Waktu (60 menit)

KEGIATAN	DEKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan salam pembuka dan berdoa dengan membaca al-fatihah. 2. Guru melakukan absensi kelas atas kehadiran peserta didik. 3. Guru melakukan apersepsi dengan	1 menit 2 menit	K K

	bertanya mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya tentang persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel,yaitu: -Apakah yang kalian ingat mengenai pertidaksamaan linear dua variabel? -Apa saja tanda dari pertidaksamaan linear dua variabel? -Bagaimana bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel?	5 menit	K
	4. Guru memotivasi siswa dengan cara menjelaskan manfaat dari program linear dalam kehidupan sehari-hari seperti program linear digunakan untuk menentukan keuntungan maksimal atau biaya minimum dalam dunia	2 menit	K

	perekonomian (jual beli). 5. Guru menampilkan permasalahan yang berkaitan dengan keislaman. Dalam dunia perekonomian khususnya dalam bidang jual beli yang akan menghasilkan keuntungan, dalam islam sendiri telah dianjurkan untuk menginfakkan sebagian dari penghasilan kita, dalam hal ini (jual-beli) yaitu sebagian dari keuntungan yang kita peroleh, seperti yang telah disebutkan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 254: يَاَيُّهَاالَّذِيْنَ آمَنُوااَنْفِقُوْامِمَّارَزَقْنَكُمْ مِّنْ قَبْلِ اَنْ يَّأْتِيَ يَوْمٌ	3 menit	K

	لَا بَيْعٌ فِيْهِ وَلَا خُلَّةٌ وَّلَا شَفَاعَةٌ ۗ وَالْكٰفِرُوْنَ هُمُ الظّٰلِمُوْنَ Artinya: "wahai orang-orang yang beriman! Infakkanlah sebagian rezeki yang telah kami berikan kepadamu sebelum datang hari ketika tidak ada lagi jual beli, tidak ada lagi persahabatan, dan tidak ada lagi syafa'at. Orang-irang kafir itulah orang yang zalim". 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan dicapai.	2 menit	K
Inti	7. Guru mendemontsrasikan menjelaskan, dan memberikan contoh soal mengenai definisi program linear, fungsi tujuan, dan daerah penyelesaian.	18 menit	K

	8. Siswa diberikan soal latihan yang berkaitan dengan materi definisi program linear, fungsi tujuan, dan daerah penyelesaian. 9. Beberapa siswa diminta untuk menyampaikan hasil jawabannya dan guru mengklarifikasi hasil jawaban. 10. Guru mempersilahkan kepada siswa untuk bertanya jika ada kesulitan atau ada materi yang belum dipahami.	10 menit 5 menit 2 menit	I K K
Penutup	11. Guru menyimpulkan materi yang dipelajari yaitu tentang definisi program linear, fungsi tujuan, dan daerah penyelesaian. 12. Guru meminta kepada peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya	5 menit 2 menit	K K

	13. Guru menutup proses pembelajaran dengan berdoa bersama.	3 menit	K

K : Klasikal; I : Individu

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

Penilaian pengetahuan dan keterampilan :
Latihan soal bentuk uraian

Ngawi, 16 Agustus 2021

Mengetahui,
Guru Pengampu

Dwi Murtiningsih, S.Pd
NIP. 197012071997032003

Peneliti

Binti Kholifatul N
NIM.1708056026

INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN

KISI-KISI SOAL

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.2.Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel. 3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah	1.	Rani membeli 2 buah minuman yaitu minuman hijau dan biru dengan harga masing-masing Rp.800,00 dan Rp.1.600,00. Rani ingin menjual minuman tersebut masing-masing Rp.1.000,00 dan Rp.2.000,00. Tetapi kulkas Rani hanya muat	Uraian

	program linear dua variabel.		untuk 100 gelas dan Rani hanya mempunyai uang Rp.100.000,00. Berdasarkan permasalahan tersebut maka : c. Susunlah pemodelan matematika (fungsi kendala dan fungsi tujuan) dari permasalahan tersebut ! d. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut !	

TES TERTULIS

Materi pokok **:** Program Linear
Tujuan Pembelajaran :

1. 1. Mendefinisikan program linear dua variabel.
2. Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel.
3. Mendefinisikan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel.
4. Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel.
5. Menyelesaikan masalah program linear dua variabel.

Alokasi waktu **:** 10 menit
Nama **:……..**
Kelas **:……..**
No. Absen **:……..**

Selesaikan soal berikut dengan menuliskan langkah penyelesaiannya!

1) Rani membeli 2 buah minuman yaitu minuman hijau dan biru dengan harga masing-masing Rp.800,00 dan Rp.1.600,00. Rani ingin menjual minuman tersebut masing-masing Rp.1.000,00 dan Rp.2.000,00. Tetapi kulkas Rani hanya muat untuk 100 gelas dan Rani hanya mempunyai uang Rp.100.000,00.

   Berdasarkan permasalahan tersebut maka :

a. Susunlah pemodelan matematika (fungsi kendala dan fungsi tujuan) dari permasalahan tersebut !
b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut !

KUNCI JAWABAN

1) Rani membeli 2 buah minuman yaitu minuman hijau dan biru dengan harga masing-masing Rp.800,00 dan Rp.1.600,00. Rani ingin menjual minuman tersebut masing-masing Rp.1.000,00 dan Rp.2.000,00. Tetapi kulkas Rani hanya muat untuk 100 gelas dan Rani hanya mempunyai uang Rp.100.000,00.

   a. Susunlah pemodelan matematika dari permasalahan tersebut !

   Misalkan

   x = Minuman Hijau

   y = Minuman Biru

Jenis Minuman	Harga Beli	Kapasitas Kulkas	Harga Jual
Hijau Biru	Rp. 800,00 Rp. 1.600,00	x y	Rp. 1.000,00 Rp. 2.000,00
Ketersediaan	Rp. 100.000,00	100 gelas	

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah

$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$

dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah uang yang dimiliki Rani untuk membeli minuman hanya Rp.100.000, maka pertidaksamaannya adalah $800x + 1.600y \leq 100.000$, dapat disederhanakan menjadi $4x + 8y \leq 500$.
- Apabila kapasitas kulkas Rani hanya muat 100 gelas, maka pertidaksamaannya adalah $x + y \leq 100$.
- Karena jumlah minuman tidak boleh negatif maka syarat x dan y harus $x \geq 0$ dan $y \geq 0$

Model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = 1.000x + 2.000y$
Syarat: $4x + 8y \leq 500$ $x + y \leq 100$

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

b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut !

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $4x + 8y \leq 500$
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow \ 4x + 8(0) = 500 \rightarrow x = \ 125$; titik potongnya (125,0).
  - Titik potong sumbu y

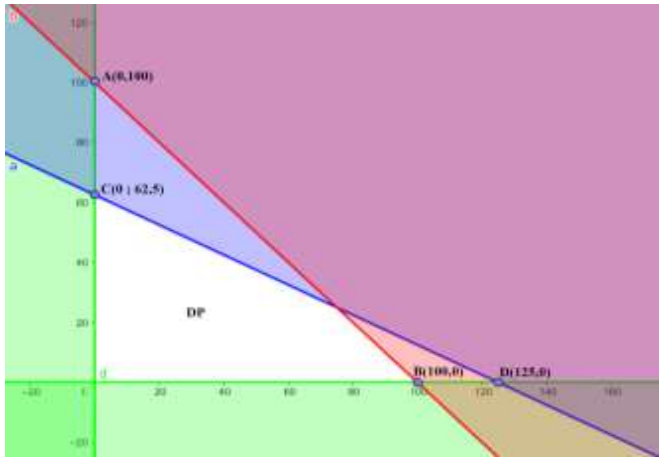
    $x = 0 \rightarrow \ 4(0) + 8y = 500 \rightarrow y = 62{,}5$; titik potongnya (0 ; 62,5).
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + y \leq 100$
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow \ x + 0 = 100 \rightarrow x = \ 100$; titik potongnya (100,0).

- Titik potong sumbu y

  $x = 0 \rightarrow\ 0 + y = 100 \rightarrow y =\ 100$; titik potongnya (0,100).

Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:



Pertemuan 02

Satuan Pendidikan : MAN 2 Ngawi

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/semester : XI/I

Materi pokok : Program Linear

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti

KI 3 (Pengetahuan) : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 (Keterampilan) : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.2.Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.6 Mendefinisikan program linear dua variabel. 3.2.7 Mendefinisikan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.8 Mendefinisi fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel. 3.2.9 Menjelaskan garis selidik. 3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.

2.	4.2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program 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 (indikator 3.2.9, 3.2.10 dan 4.2.7, 4.2.8)

Dengan pembelajaran *konvensional* peserta didik dengan konsisten dapat:

1. Menjelaskan garis selidik.
2. Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.
3. Menerapkan garis selidik untuk menyelesaikan program linear dua variabel.
4. Menginterpretasikan penyelesaian yang ditemukan secara kontekstual.

dengan benar dan tepat.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Program linear dapat didefinisikan sebagai suatu cara untuk memecahkan persoalan tertentu dengan model matematika yang terdiri atas pertidaksamaan-pertidaksamaan linear dan fungsi objektif yang harus dimaksimumkan atau diminimumkan (Alimuddin, 2013). **Fungsi Tujuan** adalah hubungan linear yang menjelaskan fungsi tujuan dalam terminolgi variabel keputusan. Fungsi tujuan mempunyai salah satu target, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu nilai (misalkan untuk kasus suatu perusahaan adalah memaksimumkan laba/keuntungan atau meminimumkan biaya produksi) (Rahmi & Suryani, 2018). Bentuk umum fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Z(x_1, x_2) = C_1x_1 + C_2x_2$$

Sedangkan **daerah penyelesaian** dapat dinyatakan sebagai himpunan semua titik (x, y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka masalah dari program linear dapat dirumuskan sebagai berikut:

Masalah program linear dua variabel adalah menentukan nilai x, y yang memaksimumkan (atau meminimukan) fungsi tujuan,

$Z(x, y) = C_1x + C_2y$

Dengan kendala:

$a_{11}x + a_{12}y(\leq, =, \geq)b_1$

$a_{21}x + a_{22}y(\leq, =, \geq)b_2$

.

.

.

$a_{m1}x + a_{m2}y(\leq, =, \geq)b_m$

$x \geq 0, y \geq 0$

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan program linear adalah:

1) Menentukan variabel model matematikanya (misal x dan y).
2) Menentukan jenis masalah (maksimum atau minimum).
3) Merumuskan masalah tersebut ke dalam model matematika yaitu fungsi kendala dan fungsi objektifnya.

Sedangkan untuk langkah-langkah untuk menentukan daerah penyelesaiannya adalah:

1) Menggambar grafik pertidaksmaaan dari fungsi kendala yang telah ditentukan.
2) Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan fungsi kendala tersebut.

2. Materi Ajar

Menentukan Nilai Optimum (maksimum atau minimum)

1) **Menentukan nilai optimum menggunakan uji titik pojok**

Langkah-langkah dalam menentukan nilai optimum menggunakan uji titik pojok adalah sebagai berikut (Foster & Sutrisno, 2019):

a. Membuat model matematika.
b. Menentukan fungsi sasaran.
c. Menyelesaikan sistem pertidaksamaan.
d. Menentukan titik-titik terluar dari himpunan penyelesaian.
e. Menentukan nilai fungsi sasaran di setiap titik terluar.
f. Menentukan nilai optimum.

2) **Menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik**

Garis selidik adalah grafik persamaan fungsi sasaran/tujuan yang digunakan untuk menentukan solusi optimum (maksimum atau minimum) suatu masalah program linear (Kemendikbud, 2017b). Sedangkan langkah-langkah untuk menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik adalah sebagai berikut (Foster & Sutrisno, 2019):

a. Membuat model matematika.
b. Menentukan fungsi sasaran.
c. Menyelesaikan sistem pertidaksamaan.
d. Menentukan daerah penyelesaian.
e. Membuat persamaan garis selidik (diambil dari fungsi sasaran).
f. Menggeser garis selidik di daerah penyelesaian menjadi garis-garis yang sejajar.
g. Titik yang menempel pada garis selidik di paling atas atau paling bawah merupakan penyelesaian optimum (maksimum atau minimum).

Contoh Soal:

Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp. 1.500.000/buah dan sepeda balap dengan harga Rp. 2.000.000/buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp. 42.000.000. jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp. 500.000 dan sebuah sepeda balap

Rp. 600.000. Tentukan jumlah sepeda yang dijual agar memperoleh keuntungan maksimum!

Berdasarkan permasalahan tersebut maka :

a. Susunlah pemodelan matematika dari permasalahan tersebut !

Misalkan :

x = sepeda gunung

y = sepeda balap

Jenis Sepeda	Harga Beli	Jumlah Sepeda yang Dibeli	Keuntungan
Gunung	1.500.000	x	500.000
Balap	2.000.000	y	600.000
Ketersediaan	42.000.000	25	

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah

$f(x, y) = 500.000x + 600.000y$

dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah uang yang dimiliki untuk membeli sepeda tidak lebih dari

Rp.42.000.000, maka pertidaksamaannya adalah $1.500.000x + 2.000.000y \leq 42.000.000$ pertidaksamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi $3x + 4y \leq 84$

- Apabila jumlah sepeda yang dibeli hanya 25 sepeda, maka pertidaksamaannya adalah $x + y \leq 25$
- Karena jumlah sepeda tidak mungkin negatif maka syarat x dan y harus $x \geq 0$ dan $y \geq 0$

Sehingga model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan sepeda yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = 500.000x + 600.000y$
Syarat $3x + 4y \leq 84$ $x + y \leq 25$ $x \geq 0\ ;\ y \geq 0$

b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x + 4y \leq 84$
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow 3x + 4(0) = 84 \rightarrow x =$ 28 ; titik potongnya (28,0).
  - Titik potong sumbu y

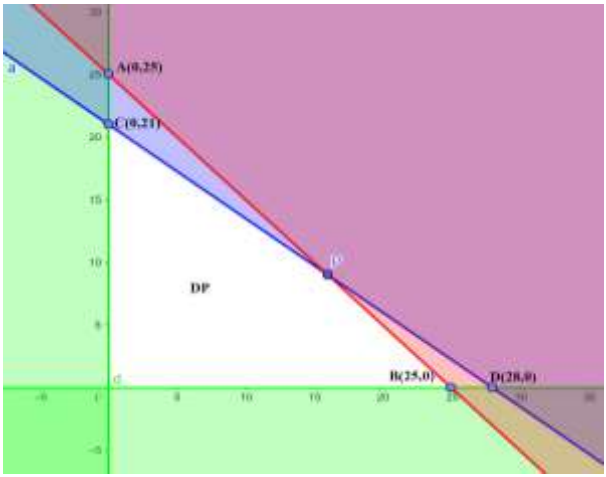
    $x = 0 \rightarrow 3(0) + 4y = 84 \rightarrow y =$ 21 ; titik potongnya (0,21).
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + y \leq 25$
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow x + 0 = 25 \rightarrow x = 25$; titik potongnya (25,0).
  - Titik potong sumbu y

$x = 0 \rightarrow\ 0 + y = 25 \rightarrow y = 25$;

titik potongnya (0,25).

Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:



c. Menentukan jumlah sepeda yang harus dijual agar memperoleh keuntungan maksimum

Untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2):

$(3x + 4y = 84) \times 1 \rightarrow 3x + 4y = 84$

$$(x + y = 25) \times 3 \rightarrow \frac{3x + 3y = 75}{y = 9} -$$

Untuk $y = 9 \rightarrow x + y = 25 \rightarrow x + 9 = 25 \rightarrow x = 16$

Sehingga titik P(16,9).

a) Uji Titik Pojok
Berdasarkan grafik di atas, titik B(25,0) ; P(16,9) ; C(0,21) adalah titik-titik yang membatasi daerah penyelesaian sehingga:

Titik pojok	$f(x,y) = 500.000x + 600.000y$
(25,0)	12.500.000
(16,9)	13.400.000 (max)
(0,21)	12.600.000

Jadi, jumlah sepeda yang harus dijual agar memperoleh keuntungan maksimum adalah 16 sepeda gunung dan 9 sepeda balap.

b) Menentukan persamaan garis selidik
- Persamaan garis selidik

Diketahui fungsi tujuan : $f(x,y) = 500.000x + 600.000y$ dapat disederhanakan menjadi $f(x,y) = 5x + 6y$

Maka persamaan garis selidiknya adalah

$\mathbf{5x + 6y = k \rightarrow 5x + 6y = 30}$

- Titik potong sumbu x

  $y = 0 \rightarrow 5x + 6(0) = 30 \rightarrow x = 6$

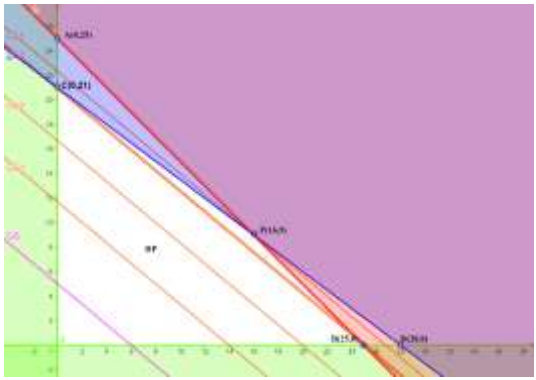
  ; titik potongnya (6,0)

- Titik potong sumbu y

  $x = 0 \rightarrow 5(0) + 6y = 30 \rightarrow y =$

  5 ; titik potongnya (0,5)

➢ Menentukan penjualan maksimum menggunakan garis selidik



Berdasarkan gambar grafik tersebut titik yang disentuh oleh garis selidik paling kanan atau paling atas dari daerah penyelesaian adalah titik P (16,9) maka,

$$f(x, y) = 500.000x + 600.000y$$

$$f(16,9) = 500.000\ (16) + 600.000(9)$$

$$f(16,9) = 8.000.000 + 5.400.000$$

$$f(16,9) = 13.400.000$$

Jadi, jumlah sepeda yang harus dijual agar memperoleh keuntungan maksimum adalah 16 sepeda gunung dan 9 sepeda balap.

E. Pendekatan, Metode, dan Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *konvensional* (ceramah)
Metode pembelajaran : penjelasan oleh guru
Sistem Pembelajaran : Daring (*Online*)

F. Media dan Alat Pembelajaran

PowerPoint

G. Sumber Belajar

Buku Kemendikbud RI 2017 Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 Matematika SMA kelas XI.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Indikator 3.2.9, 3.2.10 dan 4.2.7, 4.2.8 Waktu (60 menit)

KEGIATAN	DEKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan salam pembuka dan berdoa dengan membaca al-fatihah. 2. Guru melakukan absensi kelas atas kehadiran peserta didik. 3. Guru melakukan apersepsi dengan bertanya mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya tentang program linear, yaitu: -Apakah yang kalian ingat mengenai program linear? -Bagaimanakah cara mengubah soal cerita kedalam model matematika? -Bagaimana cara menentukan daerah penyelesaian?	1 menit 2 menit 5 menit	K K K

	4. Guru memotivasi siswa dengan cara menjelaskan manfaat dari program linear dalam kehidupan sehari-hari seperti program linear digunakan untuk menentukan keuntungan maksimal atau biaya minimum dalam dunia perekonomian (jual beli). 5. Guru menampilkan permasalahan yang berkaitan dengan keislaman. Dalam dunia perekonomian khususnya dalam bidang jual beli pasti ada yang namanya keuntungan seperti yang akan kita bahas dalam materi ini, namun Allah juga sudah mengingatkan kepada kita bahwa dalam jual beli Allah	2 menit 3 menit	K K

	mengharamkan riba seperti yang telah disebutkan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 275: وَاحَلَّ اللهُ الْبَيْعَ وحَرَّمَ الرِّبوا... ... Artinya: ...Dan Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba... 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian yang akan dicapai.	2 menit	K
Inti	7. Guru mendemontsrasikan menjelaskan, dan memberikan contoh soal mengenai garis selidik dan nilai optimum dari suatu permasalahan program linear. 8. Siswa diberikan soal latihan yang berkaitan dengan materi garis selidik dan nilai	18 menit 10 menit	K I

	optimum dari suatu permasalahan program linear. 9. Beberapa siswa diminta untuk menyampaikan hasil jawabannya dan guru mengklarifikasi hasil jawaban. 10. Guru mempersilahkan kepada siswa untuk bertanya jika ada kesulitan atau ada materi yang belum dipahami.	5 menit 2 menit	K K
Penutup	11. Guru menyimpulkan materi yang dipelajari yaitu tentang garis selidik dan cara menentukan nilai optimum suatu permasalahan program linear. 12. Guru meminta kepada peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya.	5 menit 2 menit	K K

	13. Guru menutup proses pembelajaran dengan berdoa bersama.	3 menit	K

K : Klasikal; I : Individu

I. Penilaian Hasil Belajar

1) Teknik Penilaian

Penilaian pengetahuan dan keterampilan :
Latihan soal bentuk uraian

Ngawi, 16 Agustus 2021

Mengetahui,
Guru Pengampu

Dwi Murtiningsih, S.Pd
NIP. 197012071997032003

Peneliti

Binti Kholifatul N
NIM.1708056026

INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN

KISI-KISI SOAL

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.2.Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.9 Menjelaskan garis selidik. 3.2.10 Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.	1.	Seorang pedagang kopi akan membuat kopi campuran dengan cara mencampur kopi jenis A dan kopi jenis B. Kopi campuran yang pertama terdiri dari 2 kg kopi jenis A dan 3 kg kopi jenis B, sedangkan kopi campuran yang kedua terdiri dari 4 kg kopi jenis A dan 2 kg kopi jenis B. persediaan kopi yang dimiliki pedagang adalah 24 ton kopi jenis A dan 27 ton kopi jenis B. Jika pedagang menjual kopi campuran pertama dengan harga Rp.40.000,00/kg dan menjual kopi campuran kedua dengan harga	Uraian

			Rp.50.000,00/kg, maka tentukan penjualan maksimum yang diperoleh pedagang kopi! a. Gunakan uji titik pojok b. Gunakan garis selidik	

TES TERTULIS

Materi pokok : Program Linear
Tujuan Pembelajaran : 1. Menjelaskan garis selidik
2. Menjelaskan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel.

Alokasi waktu : 10 menit
Nama :……..
Kelas :……..
No. Absen :……..

1) Seorang pedagang kopi akan membuat kopi campuran dengan cara mencampur kopi jenis A dan kopi jenis B. Kopi campuran yang pertama terdiri dari 2 kg kopi jenis A dan 3 kg kopi jenis B, sedangkan kopi campuran yang kedua terdiri dari 4 kg kopi jenis A dan 2 kg kopi jenis B. persediaan kopi yang dimiliki pedagang adalah 24 ton kopi jenis A dan 27 ton kopi jenis B. Jika pedagang menjual kopi campuran pertama dengan harga Rp.40.000,00/kg dan menjual kopi campuran kedua dengan harga Rp.50.000,00/kg, maka tentukan penjualan maksimum yang diperoleh pedagang kopi!
   a. Gunakan uji titik pojok
   b. Gunakan garis selidik

KUNCI JAWABAN

1) Seorang pedagang kopi akan membuat kopi campuran dengan cara mencampur kopi jenis A dan kopi jenis B. Kopi campuran yang pertama terdiri dari 2 kg kopi jenis A dan 3 kg kopi jenis B, sedangkan kopi campuran yang kedua terdiri dari 4 kg kopi jenis A dan 2 kg kopi jenis B. persediaan kopi yang dimiliki pedagang adalah 24 ton kopi jenis A dan 27 ton kopi jenis B. Jika pedagang menjual kopi campuran pertama dengan harga Rp.40.000,00/kg dan menjual kopi campuran kedua dengan harga Rp.50.000,00/kg, maka tentukan penjualan maksimum yang diperoleh pedagang kopi! (gunakan garis selidik)

   Berdasarkan permasalahan tersebut maka :

   a. Susunlah pemodelan matematika dari permasalahan tersebut !

      Misalkan :

      x = Kopi campuran I

      y = Kopi campuran II

Jenis campuran kopi	Kopi jenis A	Kopi jenis B	Harga jual
Campuran I	2 kg	3 kg	Rp. 40.000,00
Campuran II	4 kg	2 kg	Rp. 50.000,00
Ketersediaan	24.000 kg	27.000 kg	

Berdasarkan tabel tersebut, maka fungsi tujuannya adalah

$f(x, y) = 40.000x + 50.000y$

dengan syarat atau fungsi kendala:

- Apabila jumlah ketersediaan kopi jenis A 24.000 kg, maka pertidaksamaannya adalah $2x + 4y \leq 24.000$ pertidaksamaan tersebut dapat disederhanakan menjadi
  $x + 2y \leq 12.000$
- Apabila jumlah ketersediaan kopi jenis B 27.000 kg, maka pertidaksamaannya adalah $3x + 2y \leq 27.000$
- Karena jumlah kopi tidak mungkin negatif maka syarat x dan y harus $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

Sehingga model matematika untuk mendapatkan jumlah penjualan kopi yang maksimum yaitu:

PERMODELAN MAKSIMUM
Maksimum $f(x, y) = 40.000x + 50.000y$
Syarat: $x + 2y \leq 12.000$ $3x + 2y \leq 27.000$ $x \geq 0 \, ; y \geq 0$

b. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut, terlebih dahulu menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari masing-masing pertidaksamaan.

- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $x + 2y \leq 12.000$
  - Titik potong sumbu x

$y = 0 \rightarrow\ x + 2(0) = 12.000 \rightarrow x =\ 12.000$;
titik potongnya (12.000,0).

- Titik potong sumbu y

  $x = 0 \rightarrow\ 0 + 2y = 12.000 \rightarrow y =\ 6.000$;
  titik potongnya (0,6.000).

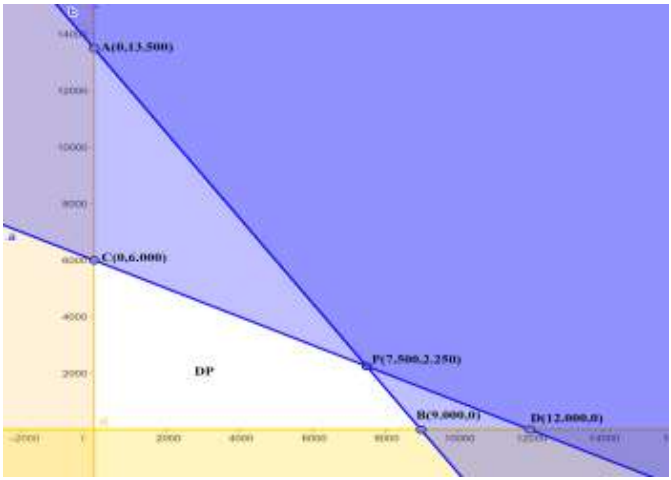
- Mencari titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y dari pertidaksamaan $3x +\ 2y \leq 27.000$

  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow\ 3x + 2(0) = 27.000 \rightarrow x =\ 9.000$;
    titik potongnya (9.000,0).
  - Titik potong sumbu y

    $x = 0 \rightarrow\ 3(0) + 2y = 27.000 \rightarrow y =$
    13.500 ; titik potongnya (0,13.500).

Sehingga gambar daerah penyelesaiannya adalah:



Untuk menentukan titik P pada gambar grafik, eliminasi persamaan (1) dan (2):

$$x + 2y = 12.000$$

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 27.000 \\ -2x = -15.000 \\ x = 7.500 \end{array} \; -$$

Untuk $x = 7.500 \rightarrow x + 2y = 12.000 \rightarrow 7.500 + 2y = 12.000 \rightarrow x = 2.250$

Sehingga titik P(7.500,2.250).

a) Uji titik pojok

Berdasarkan grafik di atas, titik B(9.000,0) ; P(7.500 , 2.250) ; C(0,6.000) adalah titik-titik

yang membatasi daerah penyelesaian sehingga:

Titik pojok	$f(x,y) = 40.000x + 50.000y$
(9.000,0)	360.000.000
(7.500 , 2.250)	412.000.000 (max)
(0,6.000)	300.000.000

Berdasarkan uji titik pojok di atas, maka jumlah hasil penjualan kopi maksimum adalah Rp. 412.000.000

b) Menentukan persamaan garis selidik

- Persamaan garis selidik

  Diketahui fungsi tujuan **:** $f(x,y) = 40.000x + 50.000y$ dapat disederhanakan menjadi $f(x,y) = 4x + 5y$

  Maka persamaan garis selidiknya adalah

  $\boldsymbol{4x + 5y = k \rightarrow 4x + 5y = 20}$

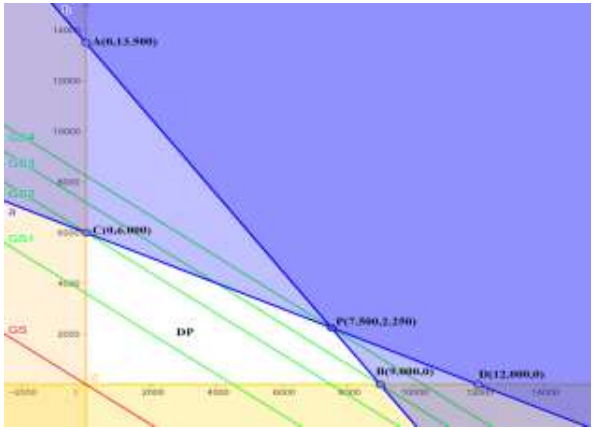
  - Titik potong sumbu x

    $y = 0 \rightarrow 4x + 5(0) = 20 \rightarrow x = 5$; titik potongnya (5,0)

- Titik potong sumbu y

  $x = 0 \rightarrow 4(0) + 5y = 20 \rightarrow y = 4$; titik potongnya (0,4)

➢ Menentukan penjualan maksimum menggunakan garis selidik



Berdasarkan gambar grafik tersebut titik yang disentuh oleh garis selidik paling kanan atau paling atas dari daerah penyelesaian adalah titik P (7.500,2.250) maka,

$f(x, y) = 40.000x + 50.000y$

$f(7.500,2.250) = 40.000\ (7.500) + 50.000(2.250)$

$f(7.500,2.250) = 300.000.000 +$

$112.500.000$

$f(7.500,2.250) = 412.500.000$

Jadi, hasil penjualan kopi maksimum adalah Rp. 412.500.000

Lampiran 80

Daftar Nilai Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen (XI MIPA 1)

Kode Siswa	Skor																	Total Skor	Total Nilai
	1	2	3	4		5						6							
	(a)	(b)	(c)	(e)	(d)	(d)	(d)	(e)	(d)	(g)	(f)	(d)	(d)	(e)	(d)	(g)	(f)		
E-01	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	7	15,22
E-02	2	2	1	1	1	0	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	14	30,43
E-03	1	2	1	1	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11	23,91
E-04	2	1	0	1	0	0	2	0	0	2	3	0	2	0	0	0	3	16	34,78
E-05	1	2	1	1	1	0	2	2	1	2	3	0	2	1	0	2	3	24	52,17
E-06	1	2	0	1	1	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	11	23,91
E-07	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	8	17,39
E-08	1	2	1	1	1	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	13	28,26
E-09	1	3	0	1	1	0	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	14	30,43
E-10	1	2	1	2	3	0	2	0	2	2	3	0	2	0	3	2	3	28	60,87

E-11	1	3	0	1	1	0	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	14	30,43
E-12	1	3	1	1	1	0	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	15	32,61
E-13	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	9	19,57
E-14	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	10	21,74
E-15	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	7	15,22
E-16	1	3	1	1	1	0	2	2	1	2	3	0	2	0	0	2	3	24	52,17
E-17	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	8	17,39
E-18	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	7	15,22
E-19	1	3	0	1	1	0	2	2	0	2	3	0	0	0	0	0	1	16	34,78
E-20	1	2	1	2	3	0	2	0	2	2	3	0	2	1	3	2	2	28	60,87
E-21	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	8	17,39
E-22	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	8	17,39
E-23	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	8	17,39

Lampiran 81

Daftar Nilai Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol (XI MIPA 2)

Kode Siswa	Skor																	Total Skor	Total Nilai
	1	2	3	4		5						6							
	(a)	(b)	(c)	(e)	(d)	(d)	(d)	(e)	(d)	(g)	(f)	(d)	(d)	(e)	(d)	(g)	(f)		
K-01	1	2	0	1	1	0	1	2	2	2	3	0	0	0	0	0	1	16	34,78
K-02	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8,70
K-03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,17
K-04	3	1	1	2	1	0	2	2	2	2	3	0	0	0	0	0	1	20	43,48
K-05	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	9	19,57
K-06	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8,70
K-07	1	2	0	1	1	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	14	30,43
K-08	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8,70

K-09	1	2	0	1	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	13	28,26
K-10	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8,70
K-11	1	1	1	3	2	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	14	30,43
K-12	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15,22
K-13	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15,22
K-14	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8,70
K-15	1	2	0	1	1	0	1	2	2	2	3	0	0	0	0	0	1	16	34,78
K-16	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	9	19,57
K-17	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8,70
K-18	1	3	1	1	1	0	2	2	0	2	3	0	0	0	0	0	1	17	36,96
K-19	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15,22
K-20	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	10	21,74

Lampiran 82

Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep

a. Menyatakan ulang sebuah konsep.
b. Mengklasifikasikan objek-objek dengan sifat-sifat tertentu yang sesuai dengan konsepnya.
c. Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep.
d. Menyajikan suatu konsep dengan bentuk representasi matematis.
e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.
f. Menggunakan, memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.
g. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Lampiran 83

Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
E-01	15,22	-0,958	0,169	0,130	0,039
E-18	15,22	-0,958	0,169	0,130	0,039
E-15	15,22	-0,958	0,169	0,130	0,039
E-07	17,39	-0,808	0,210	0,348	0,138
E-17	17,39	-0,808	0,210	0,348	0,138
E-21	17,39	-0,808	0,210	0,348	0,138
E-22	17,39	-0,808	0,210	0,348	0,138
E-23	17,39	-0,808	0,210	0,348	0,138
E-13	19,57	-0,658	0,255	0,391	0,136
E-14	21,74	-0,508	0,306	0,435	0,129
E-03	23,91	-0,359	0,360	0,522	0,162
E-06	23,91	-0,359	0,360	0,522	0,162
E-08	28,26	-0,059	0,477	0,565	0,089
E-02	30,43	0,091	0,536	0,696	0,159
E-09	30,43	0,091	0,536	0,696	0,159
E-11	30,43	0,091	0,536	0,696	0,159
E-12	32,61	0,241	0,595	0,739	0,144
E-19	34,78	0,391	0,652	0,826	0,174
E-04	34,78	0,391	0,652	0,826	0,174
E-16	52,17	1,590	0,944	0,913	0,031

E-05	52,17	1,590	0,944	0,913	0,031
E-10	60,87	2,190	0,986	1,000	0,014
E-20	60,87	2,190	0,986	1,000	0,014
$\bar{X}$	**29,11**				
Simpangan Baku (s)	**14,50**				
n	**23**				
L Hitung	**0,174**				
L Tabel (5%)	**0,180**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\, L_{hitung}$ sebesar 0,174. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 23$ diperoleh nilai sebesar 0,180.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 84

Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
K-03	2,17	-1,491	0,068	0,05	0,018
K-02	8,70	-0,945	0,172	0,35	0,178
K-06	8,70	-0,945	0,172	0,35	0,178
K-08	8,70	-0,945	0,172	0,35	0,178
K-14	8,70	-0,945	0,172	0,35	0,178
K-17	8,70	-0,945	0,172	0,35	0,178
K-10	8,70	-0,945	0,172	0,35	0,178
K-12	15,22	-0,400	0,345	0,5	0,155
K-13	15,22	-0,400	0,345	0,5	0,155
K-19	15,22	-0,400	0,345	0,5	0,155
K-16	19,57	-0,036	0,486	0,6	0,114
K-05	19,57	-0,036	0,486	0,6	0,114
K-20	21,74	0,145	0,558	0,65	0,092
K-09	28,26	0,691	0,755	0,7	0,055
K-07	30,43	0,872	0,808	0,8	0,008
K-11	30,43	0,872	0,808	0,8	0,008
K-01	34,78	1,236	0,892	0,9	0,008
K-15	34,78	1,236	0,892	0,9	0,008
K-18	36,96	1,418	0,922	0,95	0,028
K-04	43,48	1,963	0,975	1	0,025

$\bar{X}$	**20,00**				
Simpangan Baku (s)	**12,0**				
n	**20**				
L Hitung	**0,178**				
L Tabel (5%)	**0,190**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\, L_{hitung}$ sebesar 0,178. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 20$ diperoleh nilai sebesar 0,190.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 85

Uji Homogenitas Tahap Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Sampel

Hipotesis

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas eksperimen

σ_2^2 = Variansi data awal kelas kontrol

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai rata-rata $\bar{X}$, dan jumlah nilai $\sum X$.
2) Hitung nilai $(x_i - \bar{x})^2$ dan $\sum(x_i - \bar{x})^2$
3) Menghitung nilai variansi dengan rumus,

$$\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

4) Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus

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

5) Menentukan F_{tabel} menggunakan rumus $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$ dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$, dimana v_1

merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut.

Kriteria

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kedua kelompok sampel homogen.

Perhitungan

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol		Eksperimen	Kontrol
Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$	
E-01	15,22	K-03	2,17	192,944	317,962
E-18	15,22	K-02	8,70	192,944	127,724
E-15	15,22	K-06	8,70	192,944	127,724
E-07	17,39	K-08	8,70	137,369	127,724
E-17	17,39	K-10	8,70	137,369	127,724
E-21	17,39	K-14	8,70	137,369	127,724
E-22	17,39	K-17	8,70	137,369	127,724
E-23	17,39	K-12	15,22	137,369	22,863
E-13	19,57	K-13	15,22	91,020	22,863
E-14	21,74	K-19	15,22	54,323	22,863
E-03	23,91	K-05	19,57	27,045	0,186
E-06	23,91	K-16	19,57	27,045	0,186
E-08	28,26	K-20	21,74	0,723	3,022
E-02	30,43	K-09	28,26	1,741	68,203
E-09	30,43	K-07	30,43	1,741	108,754
E-11	30,43	K-11	30,43	1,741	108,754

E-12	32,61	K-01	34,78	12,247	218,404
E-19	34,78	K-15	34,78	32,144	218,404
E-04	34,78	K-18	36,96	32,144	287,591
E-16	52,17	K-04	43,48	531,744	551,240
E-05	52,17			531,744	
E-10	60,87			1008,670	
E-20	60,87			1008,670	
$\bar{X}$	**29,11**		**20,00**		
$\sum x_i$	**669,54**		**400,03**	**4628,417**	**2717,638**
σ_1^2	**210,383**				
σ_2^2	**143,034**				
F Hitung	**1,471**				
F Tabel	**2,133**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,471. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $v_1 = 22$, $v_2 = 19$ diperoleh nilai sebesar 2,133.

Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel homogen.

Lampiran 86

Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Sampel

Hipotesis

H_0:$\mu_1 \leq \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen tidak lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

H_1:$\mu_1 > \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas control

Dengan:

μ_1 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen (kelas dengan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual)

μ_2 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol (kelas dengan model pembelajaran konvensional)

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan t_{hitung} menggunakan rumus:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 . n_2}}}$$

Dengan

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

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi kelas eksperimen

s_2^2 = variansi kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan kedua kelas

2) Menentukan nilai kritis
$t_{tabel} = t_{(1-\alpha,dk)}$ dengan α = taraf signifikasi dan dk = derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

Kriteria

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Perhitungan

No.	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i
1	E-01	15,22	K-01	34,78
2	E-02	30,43	K-02	8,70

3	E-03	23,91	K-03	2,17
4	E-04	34,78	K-04	43,48
5	E-05	52,17	K-05	19,57
6	E-06	23,91	K-06	8,70
7	E-07	17,39	K-07	30,43
8	E-08	28,26	K-08	8,70
9	E-09	30,43	K-09	28,26
10	E-10	60,87	K-10	8,70
11	E-11	30,43	K-11	30,43
12	E-12	32,61	K-12	15,22
13	E-13	19,57	K-13	15,22
14	E-14	21,74	K-14	8,70
15	E-15	15,22	K-15	34,78
16	E-16	52,17	K-16	19,57
17	E-17	17,39	K-17	8,70
18	E-18	15,22	K-18	36,96
19	E-19	34,78	K-19	15,22
20	E-20	60,87	K-20	21,74
21	E-21	17,39		
22	E-22	17,39		
23	E-23	17,39		
$\bar{X}$	**29,11**		**20,00**	

s_1^2	210,383			
s_2^2	143,034			
n_1	23			
n_2	20			
S^2	179,172			
S	13,386			
dk	41			
t hitung	2,226			
t tabel	2,020			

Dari hasil di atas diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,226. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $dk = 41$ diperoleh nilai sebesar $t_{tabel} = 2{,}020$.

Karena $2{,}226 > 2{,}020$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa Rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

.

Lampiran 87

Daftar Nilai Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen (XI MIPA 1)

Kode Siswa	Skor																	Total Skor	Total Nilai
	1		2	3	4				5				6						
	E	V	M	M	E	V	E	V	E	V	E	V	E	V	E	V	E		
E-01	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	17,78
E-02	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	26,67
E-03	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	26,67
E-04	0	1	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	10	22,22
E-05	0	1	3	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	13	28,89
E-06	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13,33
E-07	1	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	17,78
E-08	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	26,67
E-09	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	26,67

E-10	3	3	3	1	3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	20	44,44
E-11	1	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	10	22,22
E-12	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	26,67
E-13	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	26,67
E-14	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	26,67
E-15	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	17,78
E-16	0	1	3	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	13	28,89
E-17	1	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	10	22,22
E-18	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	17,78
E-19	1	1	3	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	13	28,89
E-20	1	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	9	20,00
E-21	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11,11
E-22	1	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	22,22
E-23	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	10	22,22

Lampiran 88

Daftar Nilai Simbolik/Ekspresi Matematis, Visual/Gambar, dan Verbal/Menulis/Kata-Kata Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen (XI MIPA 1)

Kode Siswa	Simbolik/Ekspresi Matematis		Visual/Gambar		Verbal/Kata-kata/Menulis	
	Jumlah Skor	Nilai	Jumlah Skor	Nilai	Jumlah Skor	Nilai
E-01	2	9,09	3	17,65	3	50,00
E-02	5	22,73	3	17,65	4	66,67
E-03	5	22,73	3	17,65	4	66,67
E-04	6	27,27	1	5,88	3	50,00
E-05	6	27,27	3	17,65	4	66,67
E-06	2	9,09	1	5,88	3	50,00
E-07	3	13,64	2	11,76	3	50,00
E-08	5	22,73	3	17,65	4	66,67
E-09	5	22,73	3	17,65	4	66,67

E-10	10	45,45	6	35,29	4	66,67
E-11	5	22,73	2	11,76	3	50,00
E-12	5	22,73	3	17,65	4	66,67
E-13	5	22,73	3	17,65	4	66,67
E-14	5	22,73	3	17,65	4	66,67
E-15	2	9,09	3	17,65	3	50,00
E-16	6	27,27	3	17,65	4	66,67
E-17	5	22,73	2	11,76	3	50,00
E-18	2	9,09	3	17,65	3	50,00
E-19	6	27,27	3	17,65	4	66,67
E-20	3	13,64	3	17,65	3	50,00
E-21	1	4,55	1	5,88	3	50,00
E-22	5	22,73	2	11,76	3	50,00
E-23	6	27,27	1	5,88	3	50,00
Rata-rata		**20,75**	**Rata-rata**	**15,35**	**Rata-rata**	**57,97**

Lampiran 89

Daftar Nilai Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol (XI MIPA 2)

Kode	Skor																	Total Skor	Total Nilai
	1		2	3	4				5				6						
	E	V	M	M	E	V	E	V	E	V	E	V	E	V	E	V	E		
K-01	1	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	20,00
K-02	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,67
K-03	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,67
K-04	3	1	2	0	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	15	33,33
K-05	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	13,33
K-06	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,67
K-07	1	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	10	22,22
K-08	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,67
K-09	1	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	9	20,00

K-10	0	1	3	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	9	20,00
K-11	2	2	2	0	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	15	33,33
K-12	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	11,11
K-13	0	1	2	0	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	10	22,22
K-14	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,67
K-15	1	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	10	22,22
K-16	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	17,78
K-17	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,67
K-18	3	2	3	0	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	17	37,78
K-19	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	13,33
K-20	2	1	3	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	20,00

Lampiran 90

Daftar Nilai Simbolik/Ekspresi Matematis, Visual/Gambar, dan Verbal/Menulis/Kata-Kata Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol (XI MIPA 2)

Kode Siswa	Simbolik/Ekspresi Matematis		Visual/Gambar		Verbal/Kata-kata/Menulis	
	Jumlah Skor	Nilai	Jumlah Skor	Nilai	Jumlah Skor	Nilai
K-01	4	18,18	2	11,76	3	50,00
K-02	0	0,00	0	0,00	3	50,00
K-03	0	0,00	0	0,00	3	50,00
K-04	11	50,00	2	11,76	2	33,33
K-05	2	9,09	2	11,76	2	33,33
K-06	0	0,00	0	0,00	3	50,00
K-07	4	18,18	3	17,65	3	50,00
K-08	0	0,00	0	0,00	3	50,00

K-09	4	18,18	2	11,76	3	50,00
K-10	4	18,18	2	11,76	3	50,00
K-11	6	27,27	7	41,18	2	33,33
K-12	1	4,55	2	11,76	2	33,33
K-13	6	27,27	2	11,76	2	33,33
K-14	0	0,00	0	0,00	3	50,00
K-15	4	18,18	3	17,65	3	50,00
K-16	2	9,09	3	17,65	3	50,00
K-17	0	0,00	0	0,00	3	50,00
K-18	8	36,36	6	35,29	3	50,00
K-19	2	9,09	2	11,76	2	33,33
K-20	2	9,09	3	17,65	4	66,67
Rata-Rata		**13,64**	**Rata-Rata**	**12,06**	**Rata-Rata**	**45,83**

Lampiran 91

Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No.	Representasi	Bentuk-bentuk Operasional
1.	Visual, berupa: Diagram, grafik, tabel, atau Gambar	a. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel. b. Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah. c. Membuat gambar pola-pola geometri d. Memperjelas bangun geometri
2.	Persamaan atau ekspresi matematis (Simbolik)	a. Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan. b. Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. c. Penyelesaian masalah dengan melibatkan

		ekspresi/persamaan matematis.
3.	Kata-kata atau teks tertulis (Verbal)	a. Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. b. Menulis interpretasi dari suatu representasi. c. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata. d. Menuliskan solusi masalah melalui kalimat secara tertulis.

Lampiran 92

Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
E-21	11,11	-1,860	0,031	0,043	0,012
E-06	13,33	-1,531	0,063	0,087	0,024
E-01	17,78	-0,872	0,191	0,261	0,069
E-07	17,78	-0,872	0,191	0,261	0,069
E-15	17,78	-0,872	0,191	0,261	0,069
E-18	17,78	-0,872	0,191	0,261	0,069
E-20	20,00	-0,544	0,293	0,304	0,011
E-04	22,22	-0,215	0,415	0,522	0,107
E-11	22,22	-0,215	0,415	0,522	0,107
E-17	22,22	-0,215	0,415	0,522	0,107
E-22	22,22	-0,215	0,415	0,522	0,107
E-23	22,22	-0,215	0,415	0,522	0,107
E-02	26,67	0,444	0,671	0,826	0,155
E-03	26,67	0,444	0,671	0,826	0,155
E-08	26,67	0,444	0,671	0,826	0,155
E-09	26,67	0,444	0,671	0,826	0,155
E-12	26,67	0,444	0,671	0,826	0,155
E-13	26,67	0,444	0,671	0,826	0,155
E-14	26,67	0,444	0,671	0,826	0,155
E-16	28,89	0,773	0,780	0,957	0,176

E-19	28,89	0,773	0,780	0,957	0,176
E-05	28,89	0,773	0,780	0,957	0,176
E-10	44,44	3,075	0,999	1,000	0,001
$\overline{X}$	**23,67**				
Simpangan Baku (s)	**6,75**				
n	**23**				
L Hitung	**0,176**				
L Tabel (5%)	**0,180**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\, L_{hitung}$ sebesar 0,176. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 23$ diperoleh nilai sebesar 0,180.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 93

Uji Normalitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan s adalah simpangan baku.
2) Hitung peluang $F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$
3) Menghitung proporsi $z_1, z, z_3, \ldots . z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i.

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z, z_3, \ldots . z_n\ yang\ \leq\ z_i}{n}$$

4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut L_0.

Kriteria

Jika nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal.

Perhitungan

Kode Siswa	x_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$\lvert F(z_i) - S(z_i) \rvert$
K-02	6,67	-1,101	0,136	0,3	0,164
K-03	6,67	-1,101	0,136	0,30	0,164
K-06	6,67	-1,101	0,136	0,3	0,164
K-08	6,67	-1,101	0,136	0,3	0,164
K-14	6,67	-1,101	0,136	0,3	0,164
K-17	6,67	-1,101	0,136	0,3	0,164
K-12	11,11	-0,642	0,260	0,35	0,090
K-05	13,33	-0,413	0,340	0,45	0,110
K-19	13,33	-0,413	0,340	0,45	0,110
K-16	17,78	0,046	0,518	0,5	0,018
K-01	20,00	0,275	0,608	0,7	0,092
K-09	20,00	0,275	0,608	0,7	0,092
K-10	20,00	0,275	0,608	0,7	0,092
K-20	20,00	0,275	0,608	0,7	0,092
K-07	22,22	0,504	0,693	0,85	0,157
K-13	22,22	0,504	0,693	0,85	0,157
K-15	22,22	0,504	0,693	0,85	0,157
K-04	33,33	1,651	0,951	0,95	0,001
K-11	33,33	1,651	0,951	0,95	0,001
K-18	37,78	2,111	0,983	1	0,017

$\overline{X}$	**17,33**				
Simpangan Baku (s)	**9,7**				
n	**20**				
L Hitung	**0,164**				
L Tabel (5%)	**0,190**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai $L_0 atau\, L_{hitung}$ sebesar 0,164. Sedangkan nilai L_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 20$ diperoleh nilai sebesar 0,190.

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdisribusi normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 94

Uji Homogenitas Tahap Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Sampel

Hipotesis

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

H_0 : Kedua kelompok sampel homogen

H_1 : Kedua kelompok sampel tidak homogen

σ_1^2 = Variansi data awal kelas eksperimen

σ_2^2 = Variansi data awal kelas kontrol

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan nilai rata-rata $\bar{X}$, dan jumlah nilai $\sum X$.
2) Hitung nilai $(x_i - \bar{x})^2$ dan $\sum(x_i - \bar{x})^2$
3) Menghitung nilai variansi dengan rumus,

$$\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

4) Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus

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

5) Menentukan F_{tabel} menggunakan rumus $F_{1/2.\propto(v1,v2)}$ dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$, dimana v_1

merupakan derajat kebebasan pembilang dan v_2 merupakan derajat kebebasan penyebut.

Kriteria

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kedua kelompok sampel homogen.

Perhitungan

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol		Eksperimen	Kontrol
Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$	
E-21	11,11	K-02	6,67	157,808	113,710
E-06	13,33	K-03	6,67	106,961	113,710
E-01	17,78	K-06	6,67	34,718	113,710
E-07	17,78	K-08	6,67	34,718	113,710
E-15	17,78	K-14	6,67	34,718	113,710
E-18	17,78	K-17	6,67	34,718	113,710
E-20	20,00	K-12	11,11	13,485	38,732
E-04	22,22	K-05	13,33	2,109	16,028
E-11	22,22	K-19	13,33	2,109	16,028
E-17	22,22	K-16	17,78	2,109	0,199
E-22	22,22	K-01	20,00	2,109	7,110
E-23	22,22	K-09	20,00	2,109	7,110
E-02	26,67	K-10	20,00	8,987	7,110
E-03	26,67	K-20	20,00	8,987	7,110
E-08	26,67	K-07	22,22	8,987	23,878
E-09	26,67	K-13	22,22	8,987	23,878

E-12	26,67	K-15	22,22	8,987	23,878
E-13	26,67	K-04	33,33	8,987	255,888
E-14	26,67	K-11	33,33	8,987	255,888
E-16	28,89	K-18	37,78	27,226	418,059
E-19	28,89			27,226	
E-05	28,89			27,226	
E-10	44,44			431,303	
$\bar{X}$	**23,67**		**17,33**		
$\sum x_i$	**544,46**		**346,67**	**1003,557**	**1783,159**
σ_1^2	**45,616**				
σ_2^2	**93,850**				
F Hitung	**2,057**				
F Tabel	**2,084**				

Dari hasil di atas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 2,057. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $v_1 = 19$, $v_2 = 22$ diperoleh nilai sebesar 2,084.

Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel homogen.

Lampiran 95

Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Representasi Matematis Kelas Sampel

Hipotesis

H_0:$\mu_1 \leq \mu_2$ Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen tidak lebih dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

H_1:$\mu_1 > \mu_2$ Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

Dengan:

μ_1 : rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen (kelas dengan model pembelajaran LAPS-Heuristik dengan pendekatan kontekstual)

μ_2 : rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol (kelas dengan model pembelajaran konvensional)

Prosedur Pengujian Hipotesis

1) Menentukan t_{hitung} menggunakan rumus:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 . n_2}}}$$

Dengan

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

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelas kontrol

s_1^2 = variansi kelas eksperimen

s_2^2 = variansi kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan kedua kelas

2) Menentukan nilai kritis
$t_{tabel} = t_{(1-\alpha,dk)}$ dengan α = taraf signifikasi dan dk = derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

Kriteria

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Perhitungan

No.	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	x_i	Kode Siswa	x_i
1	E-01	17,78	K-01	20,00
2	E-02	26,67	K-02	6,67

3	E-03	26,67	K-03	6,67
4	E-04	22,22	K-04	33,33
5	E-05	28,89	K-05	13,33
6	E-06	13,33	K-06	6,67
7	E-07	17,78	K-07	22,22
8	E-08	26,67	K-08	6,67
9	E-09	26,67	K-09	20,00
10	E-10	44,44	K-10	20,00
11	E-11	22,22	K-11	33,33
12	E-12	26,67	K-12	11,11
13	E-13	26,67	K-13	22,22
14	E-14	26,67	K-14	6,67
15	E-15	17,78	K-15	22,22
16	E-16	28,89	K-16	17,78
17	E-17	22,22	K-17	6,67
18	E-18	17,78	K-18	37,78
19	E-19	28,89	K-19	13,33
20	E-20	20,00	K-20	20,00
21	E-21	11,11		
22	E-22	22,22		
23	E-23	22,22		
$\bar{X}$	**23,67**		**17,33**	

s_1^2	45,616			
s_2^2	93,850			
n_1	23			
n_2	20			
S^2	67,969			
S	8,244			
dk	41			
t hitung	2,515			
t tabel	2,020			

Dari hasil di atas diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,515. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $dk = 41$ diperoleh nilai sebesar $t_{tabel} = 2{,}020$.

Karena $2{,}515 > 2{,}020$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

Lampiran 96

Surat Izin Riset

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1946/Un.10.8/D1/SP.01.08/06/2021 Semarang, 4 Juni 2021
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 2 Ngawi
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Binti Kholifatul Nurjanah
NIM : 1708056026
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran LAPS - Heuristik dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Program Linear Siswa Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi.
Dosen Pembimbing : 1. Lulu Choirun Nisa, M.Pd.
2. Aini Fitriyah, M.Sc.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

A. Saminanto

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 97

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN NGAWI
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2
Jalan Raya Paron Nomor 02 Paron 63203
Telepon/Faksimili (0351)749772
E-mail manparon@kemenag.go.id

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 705 /Ma.13.15.02/11/2021

Menindaklanjuti Surat Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B-1946/Un.10.8/D1/SP.01.08/06/2-21 tanggal 4 Juni 2021 perihal : Permohonan Izin Riset. Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	BINTI KHOLIFATUL NURJANAH
NIM	:	1708056026
Jurusan	:	Pendidikan Matematika
Perguruan Tinggi	:	Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Nama mahasiswa tersebut diatas, telah melaksanakan kegiatan Penelitian Individual dalam rangka penyusunan skripsi di Madrasah Aliyah Negeri 2 Ngawi pada tanggal 16 Agustus 2021 s.d 18 September 2021

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ngawi, 20 Nopember 2021

Agung Wiyono

Lampiran 98

Surat Penunjukan Pembimbing

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan, Semarang 50185 Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

Semarang, 5 Juni 2020

Nomor : B-1486/Un.10.8/D1/PP.00.9/04/2020
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi
Kepada Yth:
1. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
2. Aini Fitriyah, S.Pd, M.Sc.
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:
Nama : Binti Kholifatul Nurjanah
NIM : 1708056026
Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran LAPS-Heuristik dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Representasi Masalah Matematis pada Materi Program Linear Siswa Kelas XI MIA MAN 2 Ngawi**

Sehubungan dengan hal tersebut kami menunjuk saudara:
1. **Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.** sebagai Pembimbing I
2. **Aini Fitriyah, S.Pd, M.Sc.** sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc
NIP. 19810715 200501 2 008

Tembusan:
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 99

Surat Uji Laboratorium Matematika

LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG
Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

PENELITI : **Binti Kholifatul Nurjanah**
NIM : **1708056026**
JURUSAN : **Pendidikan Matematika**
JUDUL : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN LAPS-HEURISTIK DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PADA MATERI PROGRAM LINEAR SISWA KELAS XI MIA MAN 2 NGAWI**

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

H_0 : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

H_1 : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

H_0 : Varians rata-rata kemampuan representasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

H_1 : Varians rata-rata kemampuan representasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

H_0 : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.

H_1 : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.

H_0 : Rata-rata kemampuan representasi matematis peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol.

H_1 : Rata-rata kemampuan representasi matematis peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol.

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

H_0 DITERIMA, jika nilai $t_hitung \leq t_tabel$
H_0 DITOLAK, jika nilai $t_hitung > t_tabel$

LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG
Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

HASIL DAN ANALISIS DATA :

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Pemahaman Konsep	Eksperimen	23	29.1104	14.50457	3.02441
	Kontrol	20	20.0015	11.95966	2.67426
Kemampuan Representasi Matematis	Eksperimen	23	23.6722	6.75398	1.40830
	Kontrol	20	17.3335	9.68764	2.16622

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Pemahaman Konsep	Equal variances assumed	.211	.649	2.226	41	.032	9.10893	4.09252	.84393	17.37394
	Equal variances not assumed			2.256	40.900	.029	9.10893	4.03717	.95510	17.26277
Kemampuan Representasi Matematis	Equal variances assumed	3.546	.067	2.515	41	.016	6.33867	2.52063	1.24815	11.42920
	Equal variances not assumed			2.453	33.315	.020	6.33867	2.58376	1.08385	11.59349

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,649. Karena sig. = 0,649 ≥ 0,05, maka H_0 DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_hitung pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu t_hitung = 2,226.

LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG
Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.5) ☎ *7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185*

3. Nilai t_tabel (41;0,05) = 1,682 (*one tail*). Berarti nilai t_hitung = 2,226 > t_tabel = 1,682 hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya : rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 06 Desember 2021
Validator

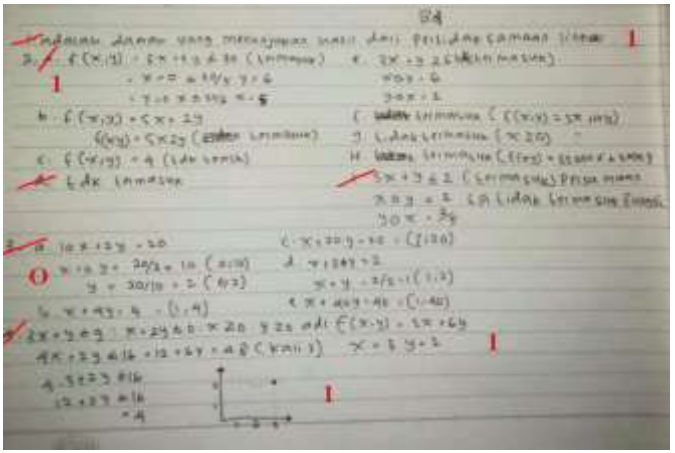
Riska Ayu Ardani, M.Pd.
199307262019032020

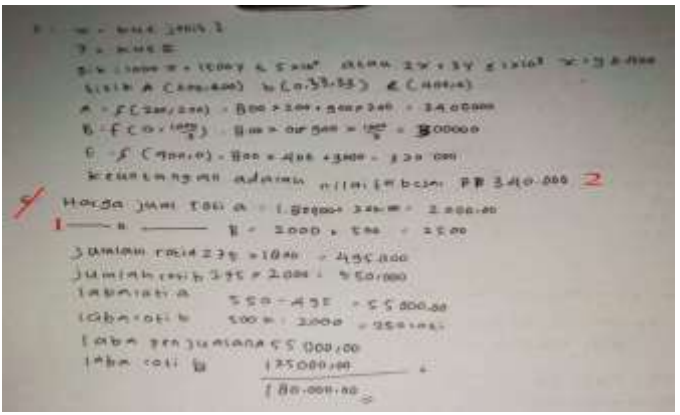
Lampiran 100

Contoh Hasil Jawaban Siswa

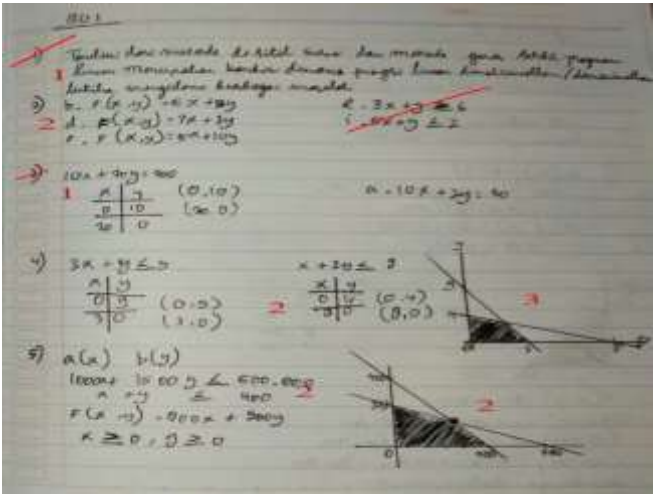
Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

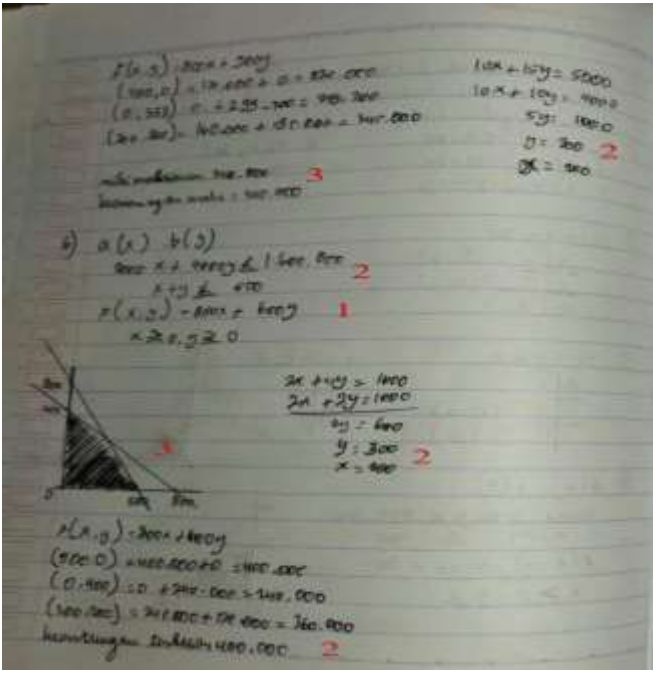
Nilai Terendah





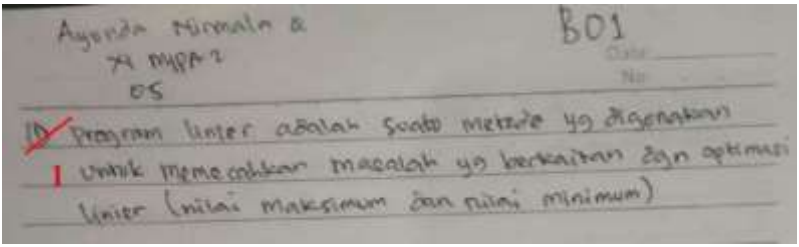
Nilai Tertinggi



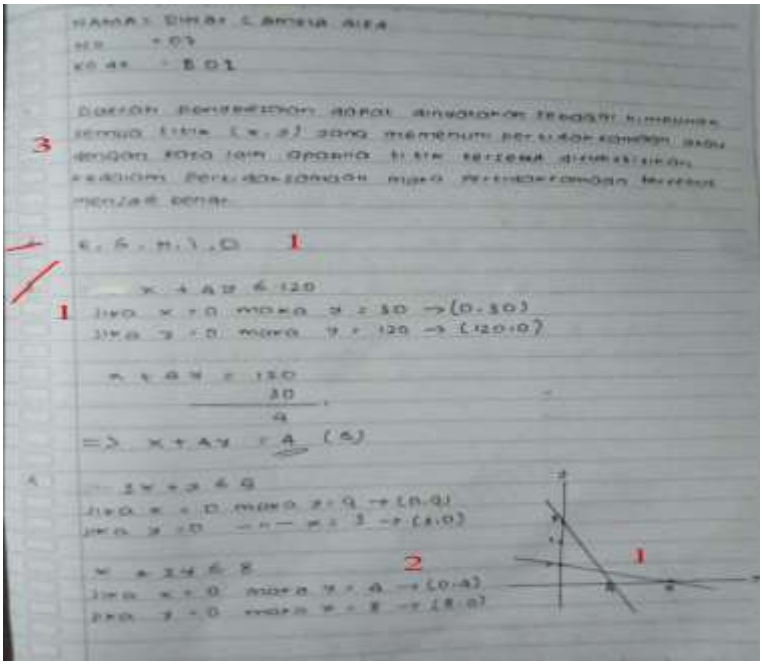


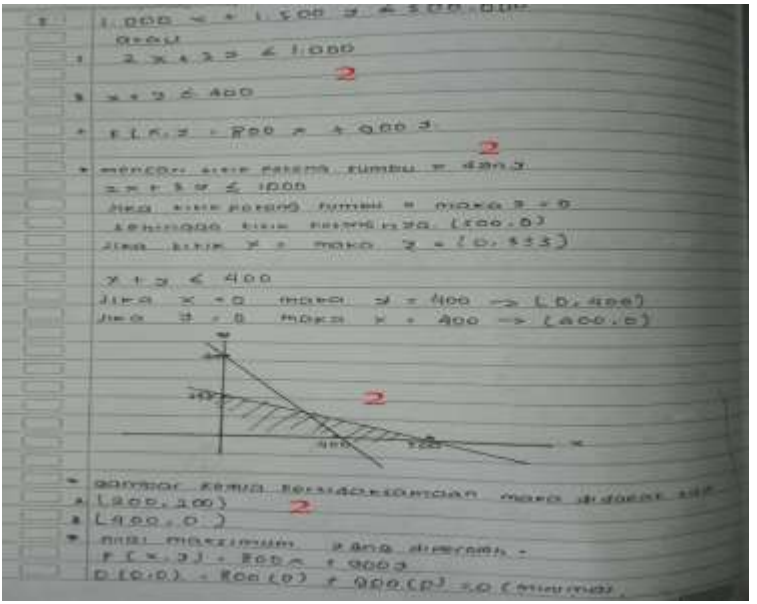
Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

Nilai Terendah



Nilai Tertinggi

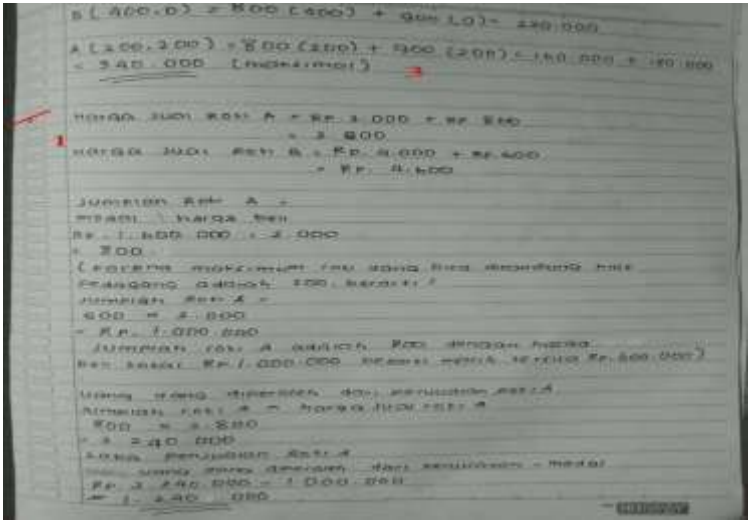




1. 1.000 x + 1.500 y ≤ 300.000
   atau
   2 x + 3 y ≤ 1.000
2
3. x + y ≤ 400
4. f(x,y) = Rp6 x + 9.000 y
2
5. mencari titik potong sumbu x dan y
   x + 3y ≤ 1000
   jika titik potong sumbu x maka y = 0
   sehingga titik potongnya (500,0)
   jika titik y maka x = (0,333)
   x + y ≤ 400
   jika x = 0 maka y = 400 → (0,400)
   jika y = 0 maka x = 400 → (400,0)

2

6. gambar kedua persamaan maka didapat titik
7. (200,200)
8. (400,0)
2
9. nilai maksimum yang diperoleh :
   f(x,y) = Rp6x + 9000y
   D(0,0) = Rp6(0) + 9000(0) = 0 (minimum)



5. (400,0) = Rp6(400) + 9000(0) = 240.000
6. (200,200) = Rp6(200) + 9000(200) = 1.800.000 + 60.000
   = 340.000 (maksimum)
3

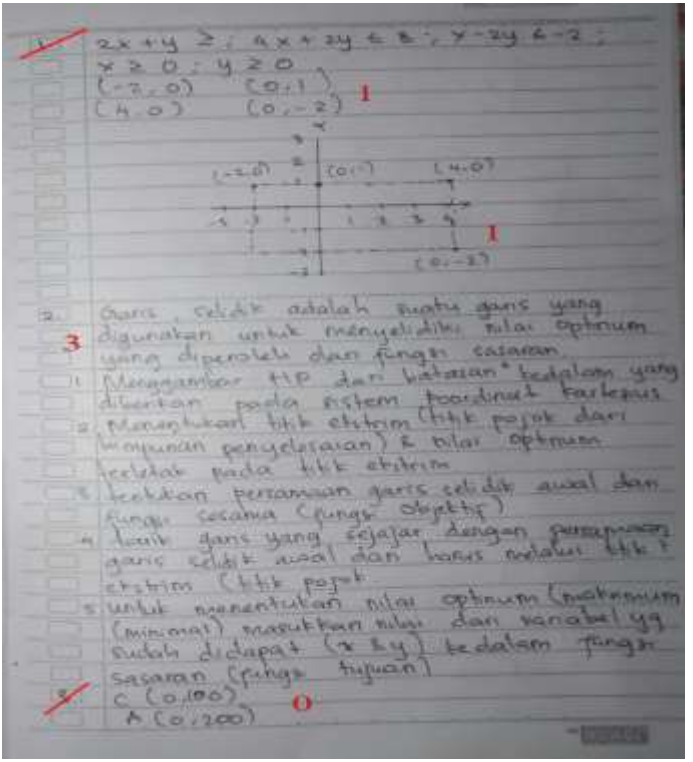
1. harga jual roti A = Rp 3.000 - Rp 600
   = 2.400
   harga jual roti B = Rp 9.000 - Rp 600
   = Rp 8.400

   jumlah roti A :
   misal harga roti
   Rp 1.680.000 : 2.000
   = 700
   (karena maksimum roti yang bisa dibentuk nilai
   pengganti adalah 700 berarti)
   jumlah roti A =
   600 = 2.000
   - Rp 1.000.000
   jumlah roti A adalah Rp6 dengan harga
   per satu Rp 1.000.000 (agar mata rantai Rp 600.000)

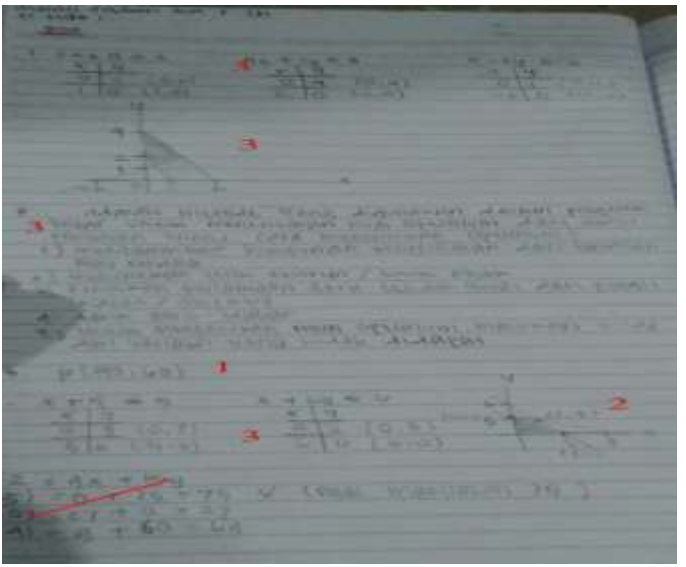
   uang yang diperoleh dari penjualan roti A
   misalkan roti A = harga jual roti A
   Rp6 = 2.240
   = 240.000
   biaya penjualan roti A
   = uang yang diperoleh dari penjualan - modal
   Rp 240.000 - 1.000.000
   = 1.240.000

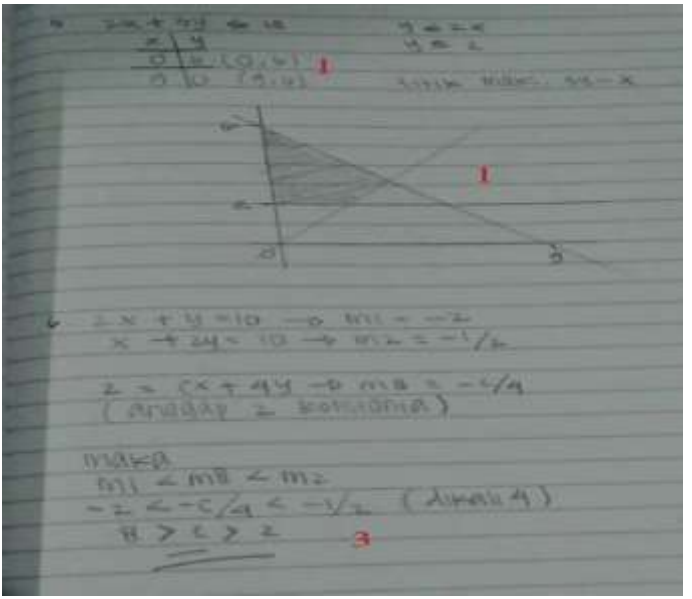
Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen

Nilai Terendah



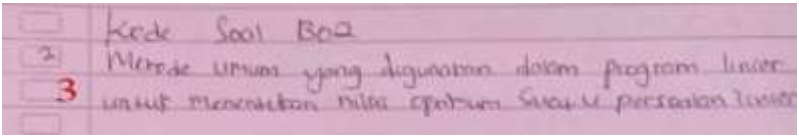
Nilai Tertinggi



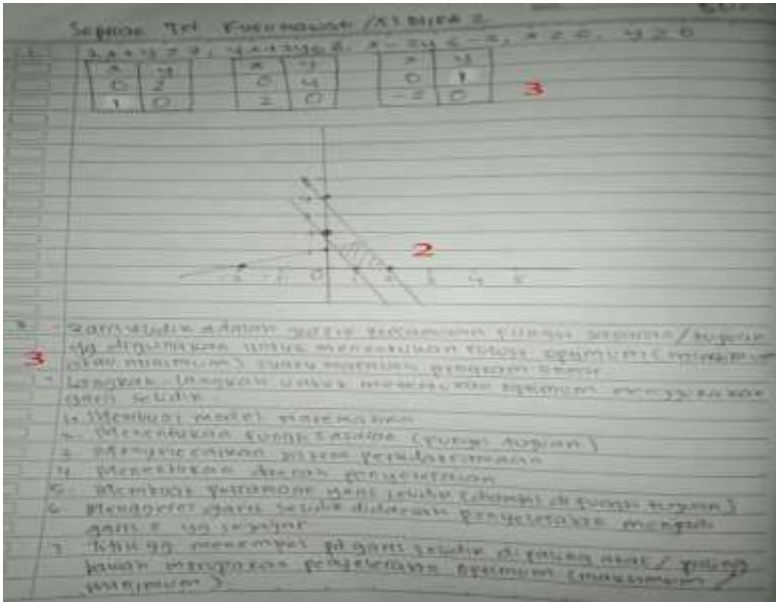


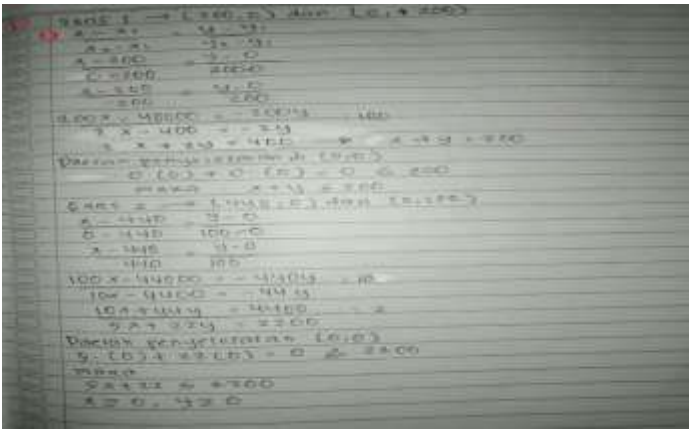
Posttest Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol

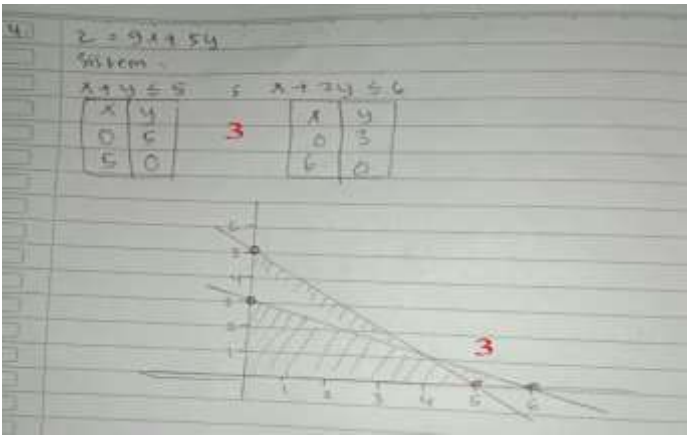
Nilai Terendah



Nilai Tertinggi



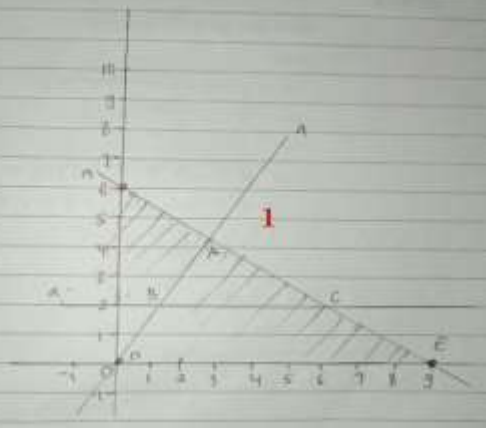



Z = 9x + 5y
Sistem
x + y ≤ 5
x + 2y ≤ 6
3

5. $2x + 3y \leq 18$; $y \leq 2x$; $y \leq 7$, $x \geq 0$; $y \geq 0$

x	y
0	6
9	0

1



1

$f(x,y) = px + 4y$

$2x + y \geq 10$ $\quad x \geq 0$ $\quad$ titik (4,2)

$x + 3y \geq 8$ $\quad y \geq 0$

$2x + y = 10$ → garis batas $2x + y = 10$ ... (1)

$\Rightarrow m_1 = \frac{-2}{1} = -2$

$x + 3y \geq 8$ → garis batas $x + 3y = 8$ ... (2)

$\Rightarrow m_2 = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$

$f(x,y) = px + 4y$, $m_3 = \frac{-p}{4}$

$m_1 < m_3 < m_2$

$-2 < \frac{-p}{4} < \frac{1}{2}$ $\quad \times 4$

$8 < n < -2$

Lampiran 101

Dokumentasi Penelitian

Peneliti membimbing siswa dalam menyelesaikan LKPD

Proses Pembelajaran Di Kelas Kontrol

Lampiran 102

Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Binti Kholifatul Nurjanah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Ngawi, 10 April 1999
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Alamat : Ds. Getong, Kec. Paron, Kab. Ngawi, Provinsi Jawa Timur

B. Riwayat Pendidikan

1. MI Muhammadiyah Gentong
2. MTs N 5 Ngawi
3. MAN 2 Ngawi

Semarang, 23 Desember 2021
Penulis

Binti Kholifatul Nurjanah
NIM. 1708056026