

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) LURING

Nama Sekolah	SMK MUHAMMADIYAH 2 AJIBARANG	
Mata Pelajaran	MATEMATIKA	
Kelas/Semester	X /GANJIL	
Alokasi Waktu	2 x 45 menit (2 JP/ 1 Pertemuan)	
Materi Pembelajaran	Program Linear Dua Variabel (SPtLDV, Grafik, Model Matematika & Nilai Optimum)	
Tujuan Pembelajaran	KD 3	KD 4
	3.4 Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.	4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.
	IPK 3	IPK 4
	Melalui proses diskusi kelompok dan menggali informasi, maupun secara mandiri peserta didik diharapkan dapat : 3.4.1 Merancang model matematika berupa persamaan persamaan linear dua variable dengan tepat dan penuh keyakinan. 3.4.2 Menentukan nilai optimum dari permasalahan kontekstual berkaitan dengan program linear dua variable dengan tepat dan penuh tanggung jawab.	Disediakan LKPD diharapkan peserta didik dapat: 4.4.1 Merancang model matematika dari permasalahan berkaitan dengan SPtLDV dengan tepat dan penuh tanggung jawab. 4.4.2 Menentukan penyelesaian masalah kontekstual berkaitan dengan program linear dua variabel (nilai optimum) secara runtun sesuai dengan prosedur yang tepat dan penuh tanggung jawab.
Model : Problem Based Learning (PBL) Produk : Uraian Program Linear Dua Variabel (SPtLDV, Grafik, Model Matematika & Nilai Optimum) Deskripsi : Peserta didik secara kolaboratif berdiskusi menguraikan, menceritakan, memecahkan masalah, hingga menarik simpulan terkait Program Linear Dua Variabel (SPtLDV, Grafik, Model Matematika & Nilai Optimum) berdasarkan slide ppt/video/bahan materi yang disediakan serta menyajikan penyelesaian masalah dalam LKPD dan go-form untuk mengukur capaian belajar peserta didik.	Langkah Pembelajaran: Guru mengkondisikan peserta didik sebelum kegiatan belajar mengajar dimulai dengan : <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing berdoa di awal kegiatan, - Mengecek presensi kehadiran peserta didik, - Mengingatkan kembali mengenai materi pembelajaran sebelumnya dan keterkaitan dengan pembelajaran pertemuan kali ini; - Menyampaikan tujuan pembelajaran. <ol style="list-style-type: none"> 1. Orientasi Peserta Didik pada Masalah <ul style="list-style-type: none"> □ Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok, membagikan LKPD kemudian menyampaikan masalah yang akan dipecahkan peserta didik dengan kelompoknya terkait tentang <u>Program Linear Dua Variabel (Model Matematika & Nilai Optimum)</u> yang termuat dalam LKPD. Guru menyampaikan bahwa materi Program Linier dapat diakses pada mathzone.education. □ Peserta didik dalam kelompok mengamati dan memahami masalah yang disampaikan guru atau yang diperoleh dari bahan bacaan yang disarankan. 2. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar <ul style="list-style-type: none"> □ Guru memastikan setiap anggota memahami tugas masing-masing. □ Peserta didik berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data/bahan-bahan/alat yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah penyelesaian masalah kontekstual berkaitan dengan program linear dua variabel (menentukan nilai optimum). 3. Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok <ul style="list-style-type: none"> □ Guru memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proses pengumpulan data/bahan selama proses penyelidikan atau pemecahan masalah, memantau realisasi perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan, misalnya dengan memberikan arahan untuk menemukan model matematika dari permasalahan yang diberikan. □ Peserta didik melakukan penyelidikan (mencari data/referensi/sumber) untuk bahan diskusi kelompok. 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil <ul style="list-style-type: none"> □ Peserta didik bersama kelompoknya melakukan diskusi untuk menghasilkan solusi pemecahan masalah menentukan nilai optimum dari permasalahan yang telah diberikan dalam LKPD, dan hasilnya dipresentasikan/disajikan dalam bentuk karya. □ Guru memantau keterlibatan peserta didik, membimbing pembuatan laporan sehingga karya setiap kelompok siap untuk dipresentasikan & mengukur ketercapaian standar. 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah <ul style="list-style-type: none"> □ Guru membimbing proses pemaparan/presentasi, menanggapi hasil, dan mendorong kelompok untuk memberikan reward serta masukan kepada kelompok lainnya, selanjutnya guru dan peserta didik merefleksi/menyimpulkan materi. □ Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan apresiasi. Kegiatan dilanjutkan dengan merangkum/membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain. 6. Application and Follow-Up (Aplikasi dan Tindak Lanjut) <ul style="list-style-type: none"> □ Guru memberikan LKPD dan soal-soal evaluasi dalam go-form. □ Peserta didik mengerjakan LKPD sebagai bentuk laporan tertulis dan soal-soal dalam go-form untuk mengukur capaian belajar peserta didik. 	
Media, Alat dan Sumber Belajar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Media : Ppt/tayangan video, modul (cetak maupun digital dalam blog), LKPD 2. Alat : laptop, LCD, speaker active, HP android 3. Sumber : Modul/Bahan ajar matematika kelas X – Lili Fatmawati, S.Pd https://www.mathzone.education/p/materi.html https://www.mathzone.education/p/video-pembelajaran.html https://www.mathzone.education/p/tugas.html 		

Asesmen:		
Aspek	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Sikap	Observasi	Lembar Observasi
Pengetahuan	Tes Tertulis	Pilihan Ganda/Essay, Norma/Pedoman Penilaian, Kunci Jawaban
Keterampilan	Kinerja/Unjuk Kerja	Rubrik Penilaian, Pedoman Penilaian

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Ajibarang, 1 Juli 2021
Guru Mapel

Budi Krisnandi, S.Pd
NBM. 803 487

Lili Fatmawati, S.Pd
NBM.

Lampiran-lampiran

1. Bahan Ajar (Materi)
2. Pendekatan, Model, Metode
3. Alat /Bahan dan Media Pembelajaran
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
5. Instrumen Penilaian/ Evaluasi

Rubik Penilaian Hasil Belajar (PHB)

a. Teknik : Non Test dan Test (Terlampir)

b. Bentuk :

- Penilaian pengetahuan : Tes tertulis (Pilihan ganda dan uraian)

Penilaian Pilihan Ganda

Jawaban benar : 1

Jawaban salah : 0

Tidak dijawab : 0

Pedoman Penskoran Soal Essay

Aspek Penilaian	Skor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jawaban benar disertai alasan dan rumus yang benar. ▪ Jawaban ditulis secara runtut dan sistematis. 	5
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jawaban dan rumus benar, tetapi alasan kurang tepat. ▪ Jawaban ditulis kurang runtut dan kurang sistematis. 	4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab dengan langkah-langkah benar, tetapi hasil akhir salah. 	3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jawaban benar, tetapi tidak selesai. ▪ Jawaban benar, tetapi alasan salah. 	2
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab salah. ▪ Hanya sekedar menulis rumus tanpa ada penyelesaian. 	1
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak ada jawaban. 	0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Akhir}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

- Penilaian keterampilan (abstrak) : Praktik, Penyajian, Tes Tertulis (Uraian), Portofolio

KRITERIA PENILAIAN KETERAMPILAN HASIL (Kelompok)

No.	Nama/Kelompok	Aspek yang dinilai																Skor
		Tampilan				Ketatabahasaan				Ketepatan sasaran				Ketepatan Waktu				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Keterangan :

Aspek Penilaian	Skor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan sangat menarik ▪ Ketatabahasaan menggunakan Bahasa yang baik/sopan (Bahasa formal) sesuai dengan EYD dan sistematis. ▪ Ketepatan sasaran, tepat sesuai dengan yang diharapkan (sesuai tujuan). ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang tepat/tidak melebihi waktu yang ditentukan. 	4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan menarik ▪ Ketatabahasaan sebagian besar menggunakan bahasa yang baik/sopan tapi ada beberapa bagian yang menggunakan Bahasa tidak formal dan sistematis. ▪ Ketepatan sasaran, hampir mencapai tujuan/sasaran yang diharapkan. ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang melebihi waktu yang ditentukan. 	3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan cukup menarik ▪ Ketatabahasaan menggunakan bahasa yang baik/sopan tapi cenderung lebih sering 	2

<p>menggunakan Bahasa yang tidak formal dan cukup sistematis.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ketepatan sasaran, kurang tepat belum mencapai tujuan yang diharapkan. ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tidak tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang tepat/tidak melebihi waktu yang ditentukan. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan tidak menarik ▪ Ketatabahasa menggunakan Bahasa yang kurang baik/sopan. ▪ Ketepatan sasaran, tidak tepat/tidak mencapai tujuan. ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tidak tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang melebihi waktu yang ditentukan. 	1

KRITERIA PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES (Individu)

no	Nama/kelompok	Aspek yang di nilai									Perolehan
		ketrampilan			kedisiplinan			Tanggung jawab			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Keterangan :

Aspek Penilaian	Skor
<ul style="list-style-type: none"> • Trampil, menguasai materi secara menyeluruh, daya serap informasi (materi pembelajaran) yang cepat, dan dapat mengaplikasikannya dengan tepat (akurat). • Disiplin, hadir tepat waktu, alat/bahan pembelajaran dipersiapkan dengan lengkap (seperti modul, alat tulis dll). • Tanggungjawab, melaksanakan proses KBM dengan sungguh-sungguh dan penuh semangat, serta mengumpulkan tugas sesuai dengan instruksi dan tepat waktu. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Cukup Trampil, mampu menyerap informasi (materi pembelajaran) dengan baik, namun masih butuh arahan/pancingan dalam mengaplikasikan dalam suatu permasalahan/soal berkaitan dengan materi tersebut. • Cukup Disiplin, terlambat hadir tapi persiapan lengkap, atau hadir tepat waktu tapi persiapan alat/bahan penunjang pembelajaran tidak lengkap. • Cukup Tanggungjawab, tidak terlalu antusias/bersungguh-sungguh dalam melaksanakan rangkaian proses KBM, sebatas mendengarkan, mengerjakan dan mengumpulkan tugas yang diberikan. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Tidak Trampil, tidak mampu menyerap materi pembelajaran dengan baik, pasif dalam KBM. • Tidak Disiplin, tidak tepat waktu dan tidak menyiapkan alat/bahan penunjang KBM dengan lengkap. • Tidak Tanggungjawab, tidak melaksanakan tugas/instruksi yang diberikan saat pembelajaran. 	1

**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

Materi 4

Nama :

“PROGRAM LINIER”

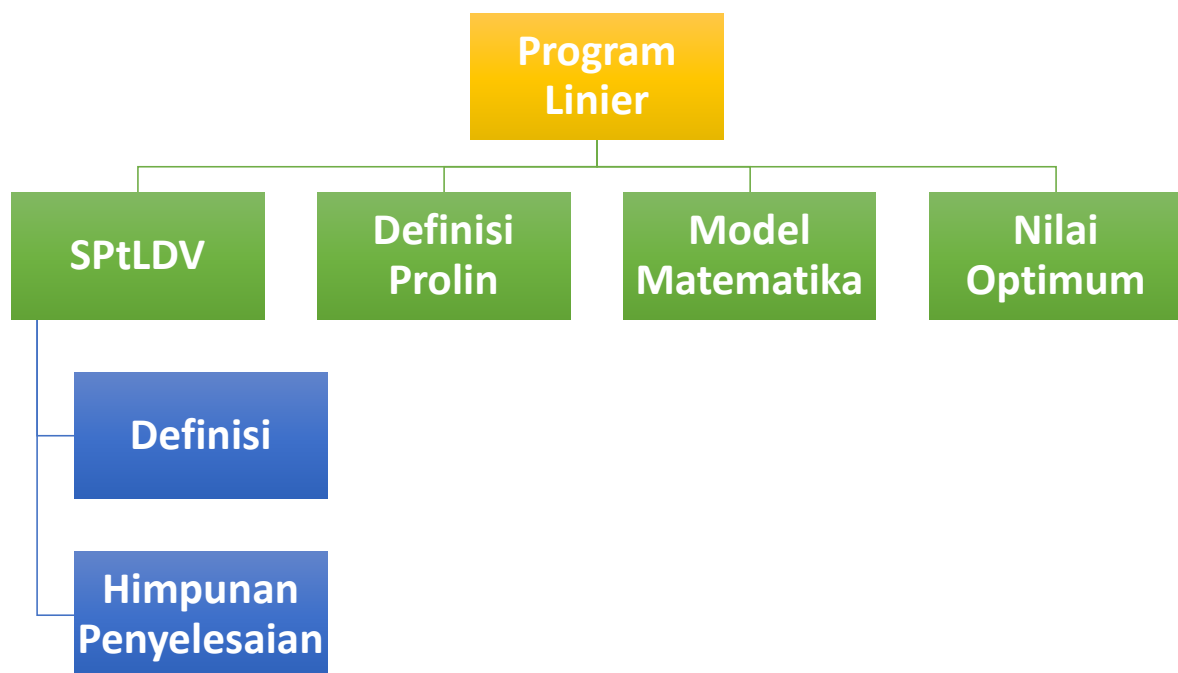
Kelas/no :

Kompetensi Dasar :

3.4 Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linier dua variable.

4.4 Menyajikan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linier dua variable.

Peta konsep



A. RINGKASAN MATERI

Program linier merupakan suatu cara untuk menyelesaikan persoalan tertentu berdasarkan kaidah matematika, dengan menyelidiki model matematikanya (dalam bentuk Sistem Pertidaksamaan Linier) yang memiliki banyak penyelesaian.

Pertidaksamaan linier dua variabel merupakan kalimat terbuka yang memuat dua variable berbeda dan dibatasi dengan tanda ketidaksamaan ($<$, $>$, \geq , \leq)

$$\left. \begin{array}{l} ax + by < c \\ ax + by > c \\ ax + by \leq c \\ ax + by \geq c \end{array} \right\} \text{ dengan } a, b, c \in \mathbb{R}$$

Sistem Pertidaksamaan linier dua variable (SPtLDV) terdiri dari dua atau lebih pertidaksamaan linier dua variable.

1. Grafik Himpunan Penyelesaian SPtLDV

a. Menggambar Grafik Himpunan Penyelesaian

Untuk menggambarkan himpunan (daerah) penyelesaian system pertidaksamaan linier, masing-masing pertidaksamaan dibuat penyelesaiannya dan diletakkan pada satu system koordinat cartecius. Himpunan penyelesaiannya merupakan irisan dari masing-masing penyelesaian pertidaksamaan tersebut.

Daerah penyelesaian atau grafik penyelesaian pertidaksamaan linier dapat ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Gambarlah koordinat cartecius
- 2) Ubahlah pertidaksamaan menjadi persamaan linier, kemudian tentukan titik potong dengan sumbu x dan sumbu y dari persamaan tersebut
- 3) Gambarlah garis $ax + by = c$ dalam grafik cartecius
- 4) Ambilah sembarang titik uji. Apabila titik uji yang diambil memenuhi pertidaksamaan linier semula, maka daerah yang diwakilinya merupakan daerah penyelesaian.
- 5) Beri arsiran pada daerah penyelesaian.

MODUL MATEMATIKA KELAS X

Contoh :

Tentukan grafik penyelesaian dari pertidaksamaan berikut :

a. $x \leq 5$

e. $2x - 3y < 6$

b. $y > 2$

f. $3x + 4y \geq 12, 5x + 2y \geq 10,$

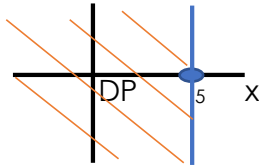
c. $-2 < x \leq 3$

$x \geq 0, y \geq 0$

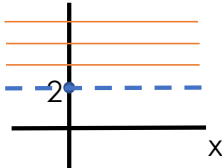
d. $x + 4y \geq 8, x \geq 0, y \geq 0$

Gambar grafik :

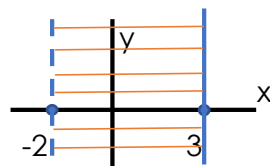
a. $x \leq 5$



b. $y > 2$



c. $-2 < x \leq 3$



d. $x + 4y \geq 8, x \geq 0, y \geq 0$

*) ubah pertidaksamaan ke bentuk persamaan :

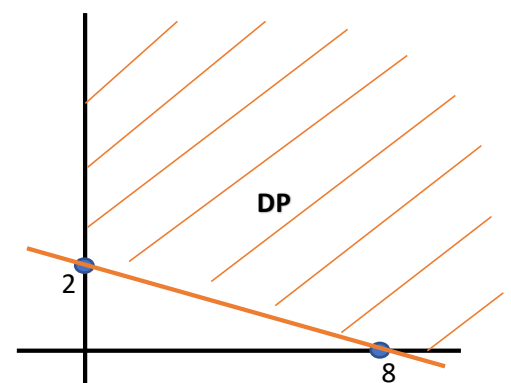
$$x + 4y = 8$$

*) buat titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y :

X	0	8
Y	2	0
(x, y)	(0, 2)	(8, 0)

*) titik uji :

Ruang (x,y)	$x + 4y \geq 8$
I (1,1)	$1 + 4(1) = 5$ (-)
II (3,4)	$3 + 4(4) = 3 + 16 = 19$ (+)



MODUL MATEMATIKA
KELAS X

e. $2x - 3y < 6$

*) ubah pertidaksamaan ke bentuk persamaan :

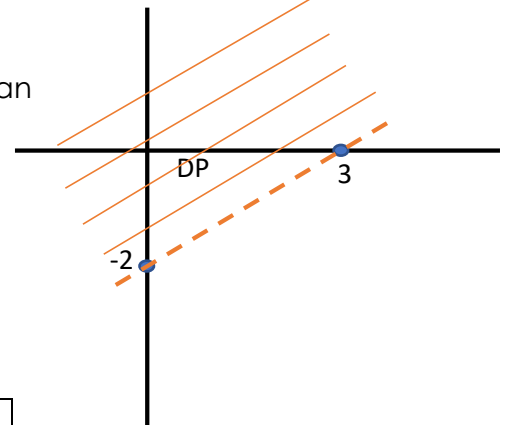
$$2x - 3y = 6$$

*) buat titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y :

X	0	3
Y	-2	0
(x, y)	(0, -2)	(3, 0)

*) titik uji :

Ruang (x,y)	$2x - 3y < 6$	
I (1, -1)	$2(1) - 3(-1) = 5$	(-)
II (2, -3)	$2(2) - 3(-3) = 13$	(+)



f. $3x + 4y \geq 12$, $5x + 2y \geq 10$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

*) Ubah pertidaksamaan ke bentuk persamaan :

PG1 $\rightarrow 3x + 4y = 12$

PG2 $\rightarrow 5x + 2y = 10$

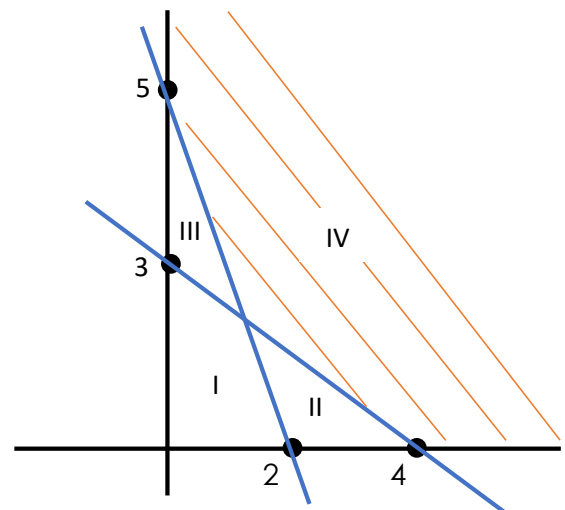
*) Titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y :

PG1 $\rightarrow 3x + 4y = 12$

X	0	4
Y	3	0
(x, y)	(0, 3)	(4, 0)

PG2 $\rightarrow 5x + 2y = 10$

X	0	2
Y	5	0
(x, y)	(0, 5)	(2, 0)



*) menentukan daerah penyelesaian menggunakan titik uji

Ruang	$3x + 4y = 12$	$5x + 2y = 10$
I (1, 1)	$3(1) + 4(1) = 7$ (-)	$5(1) + 2(1) = 7$ (-)
II (2, 1/2)	$3(2) + 4(1/2) = 6 + 2 = 8$ (-)	$5(2) + 2(1/2) = 10 + 1 = 11$ (+)
III (1/2, 3)	$3(1/2) + 4(3) = 1.5 + 12 = 13.5$ (+)	$5(1/2) + 2(3) = 2.5 + 6 = 8.5$ (-)
IV (3, 4)	$3(3) + 4(4) = 9 + 16 = 25$ (+)	$5(3) + 2(4) = 15 + 8 = 23$ (+)

MODUL MATEMATIKA KELAS X

b. Menyusun Sistem Pertidaksamaan Linier dari Grafik Himpunan Penyelesaian

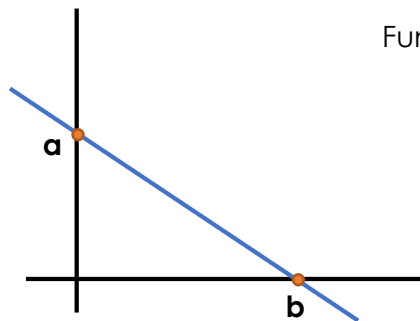
Jika himpunan penyelesaian suatu sistem pertidaksamaan linier diketahui, maka kita harus dapat menentukan sistem pertidaksamaan yang bersesuaian. Perhatikan contoh berikut.

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan fungsi pertidaksamaan :

- 1) Tentukan terlebih dahulu persamaan grafiknya.
- 2) Ambil sembarang titik pada daerah himpunan penyelesaian, kemudian substitusikan ke persamaan grafik dan bandingkan.

Beberapa macam bentuk grafik pada pertidaksamaan linier dua variable, sebagai berikut.

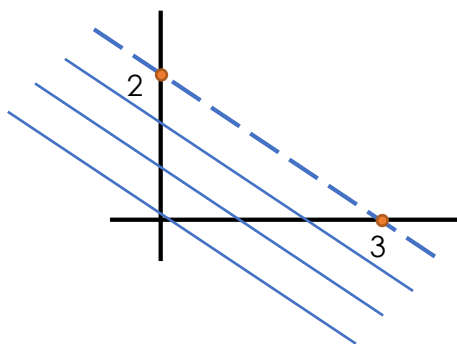
a) Fungsi grafik yang diketahui titik potong terhadap kedua sumbu koordinatnya.



Fungsi persamaan grafik adalah :

$$ax + by = a.b$$

contoh :



penyelesaian :

$$ax + by = a.b$$

$$2x + 3y = 2 \times 3$$

$$2x + 3y = 6 \quad (\text{persamaan garis})$$

pertidaksamaan :

Ambil sembarang titik di daerah arsiran,

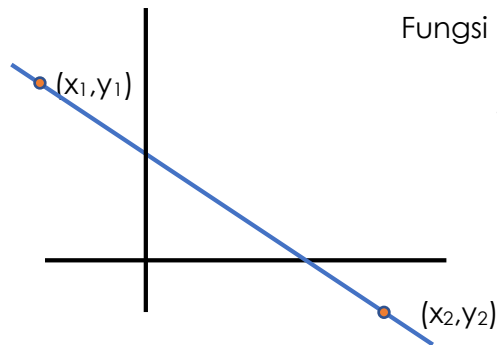
misalnya titik (1,1) substitusikan kedalam persamaan garis $2x + 3y = 6$

Titik uji	$2x + 3y = 6$
(1,1)	$2(1) + 3(1) = 2 + 3$ $= 5$ 5 lebih kecil dari 6 ($5 < 6$)

Maka pertidaksamaan : $2x + 3y < 6$

**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

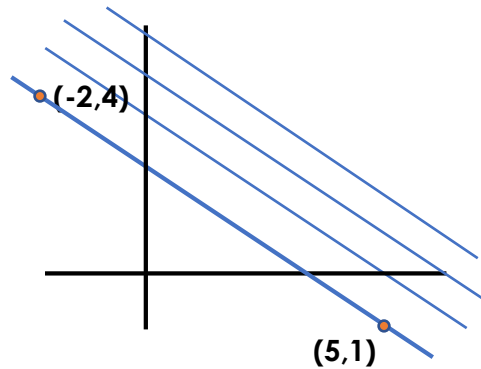
b) Fungsi grafik yang tidak diketahui titik potong terhadap satu atau kedua sumbu koordinatnya



Fungsi persamaan grafik adalah :

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

Contoh :



Penyelesaian :

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

Misal $(x_1, y_1) = (-2, 4)$

$(x_2, y_2) = (5, 1)$

$$\frac{y-4}{1-4} = \frac{x-(-2)}{5-(-2)}$$

$$\frac{y-4}{1-4} = \frac{x+2}{5+2}$$

$$\frac{y-4}{-3} = \frac{x+2}{7}$$

$$7(y-4) = -3(x+2)$$

$$7y - 28 = -3x - 6$$

$$3x + 7y = -6 + 28$$

$$3x + 7y = 22$$

Pertidaksamaan :

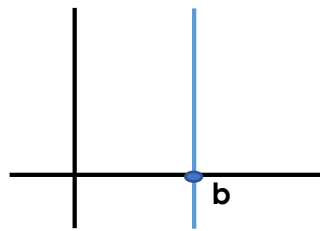
Ambil sembarang titik di daerah arsiran (daerah penyelesaian), misalnya titik $(6, 2)$ substitusikan kedalam persamaan garis $3x + 7y = 22$

Titik uji	$3x + 7y = 22$
$(6, 2)$	$3(6) + 7(2) = 18 + 14$ $= 32$ 32 lebih besar dari 22 ($32 > 22$)

Maka pertidaksamaan : $3x + 7y \geq 22$

MODUL MATEMATIKA
KELAS X

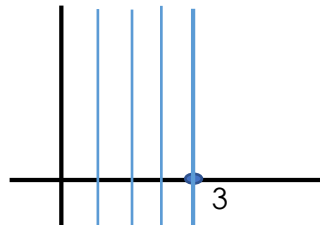
c) Fungsi grafik yang sejajar dengan salah satu sumbu koordinatnya



fungsi persamaan grafik :

$$x = b$$

contoh :



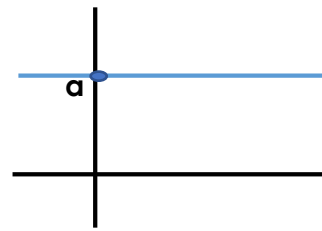
penyelesaian :

$$x = 3$$

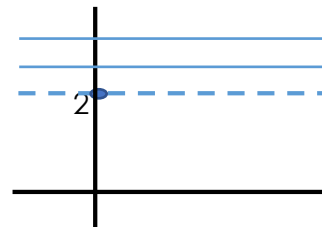
pertidaksamaan:

daerah arsiran (himpunan penyelesaian) berada di sebelah kiri garis, maka pertidaksamaan yang memenuhi :

$$x \leq 3$$



$$y = a$$



penyelesaian :

$$y = 2$$

pertidaksamaan :

daerah arsiran (himpunan penyelesaian) berada di atas garis, maka pertidaksamaan yang memenuhi adalah :

$$y > 2$$

2. Model Matematika

Banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diterjemahkan dalam model matematika. Jika model matematika yang diperoleh berbentuk system persamaan, kita dapat menyelesaikan system persamaan itu dengan metode-metode yang telah dipelajari sebelumnya.

Perhatikan ilustrasi berikut :

“seorang pemborong pengecatan rumah mempunyai persediaan 80 kaleng cat berwarna putih dan 60 kaleng cat berwarna abu-abu. Pemborong tersebut mendapat tawaran untuk mengecat ruang tamu dan ruang tidur. Setelah dihitung, ternyata 1 ruang tamu menghabiskan 2 kaleng cat putih dan 1 kaleng cat abu-abu, sedangkan 1 ruang tidur menghabiskan cat masing-masing warna sebanyak 1 kaleng.”

MODUL MATEMATIKA KELAS X

Situasi di atas dapat diinterpretasikan dalam table berikut.

Misalkan :

Banyak ruang tamu = x

Banyak ruang tidur = y

Jenis Ruangan	Banyak Cat	
	Putih	Abu-abu
Ruang tamu (x)	2	1
Ruang tidur (y)	1	1
Maksimum persediaan	80	60

Model matematikanya adalah :

$$2x + y \leq 80$$

$$x + y \leq 60$$

banyak ruang bernilai positif, maka $x \geq 0$, $y \geq 0$. Sehingga diperoleh system pertidaksamaan :

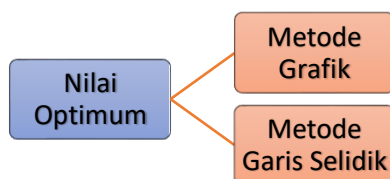
$$2x + y \leq 80$$

$$x + y \leq 60$$

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

3. Nilai Optimum

Masalah program linier dengan dua variable dapat diselesaikan dengan metode :



a. Metode Grafik

Langkah-langkah menentukan nilai optimum (penyelesaian) dari suatu program linier dengan dua variable menggunakan metode grafik adalah :

- 1) Susunlah kendala dalam bentuk model matematika.
- 2) Tentukan himpunan penyelesaian dari kendala yang tersedia dan melukisnya.
- 3) Cari titik-titik ekstrem (kritis) dari himpunan penyelesaian tersebut.
- 4) Tentukan nilai fungsi tujuan pada setiap titik ekstrem.

MODUL MATEMATIKA

KELAS X

- 5) Nilai paling besar (untuk masalah maksimum) atau nilai yang paling kecil (untuk masalah minimum) merupakan nilai fungsi tujuan yang optimal.

Perhatikan contoh berikut.

“Pedagang teh mempunyai lemari yang hanya cukup ditempati 40 box teh. Teh aroma melati dibeli dengan harga Rp 6.000,00 tiap box. Dan teh aroma vanilla dibeli dengan harga Rp 8.000,00 tiap box. Jika pedagang mempunyai modal Rp 300.000,00 untuk membeli teh melati dan vanilla, tentukan keuntungan maksimum jika teh terjual habis dengan harga Rp 7.700,00 per box teh melati, dan Rp 10.000,00 per box teh vanilla.”

Penyelesaian :

- 1) Menyusun model matematika dari suatu kendala/permasalahan:

Jenis The	Daya Tampung	Harga Beli	Keuntungan
Aroma Melati (x)	X box	Rp 6.000,00	Rp 7.700,00 – Rp 6.000,00 = Rp 1.700,00
Aroma Vanilla (y)	Y box	Rp 8.000,00	Rp 10.000,00 – Rp 8.000,00 = Rp 2.000,00
	40 box	Rp 300.000,00	$Z = 1.700x + 2.000y$

Model matematika :

$$x + y \leq 40$$

$$6.000x + 8.000y \leq 300.000 \rightarrow 6x + 8y \leq 300$$

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

$$\text{fungsi sasaran (z)} = 1.700x + 2.000y$$

- 2) Menentukan himpunan penyelesaian dari kendala

- ✓ Ubah pertidaksamaan ke bentuk persamaan untuk menentukan titik potong dengan sumbu x dan sumbu y.

$$x + y \leq 40 \quad \text{menjadi} \quad x + y = 40$$

$$6x + 8y \leq 300 \quad \text{menjadi} \quad 6x + 8y = 300$$

Titik potong dengan sumbu x dan sumbu y:

$$x + y = 40$$

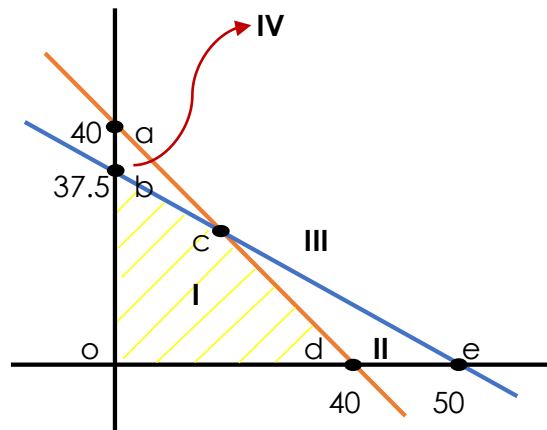
$$6x + 8y = 300$$

x	0	40
y	40	0
(x,y)	(0,40)	(40,0)

x	0	50
y	37.5	0
(x,y)	(0,37.5)	(50,0)

MODUL MATEMATIKA
KELAS X

- ✓ Gambar grafik untuk menentukan daerah penyelesaian.



Gunakan titik uji, untuk menentukan daerah penyelesaian :

Ruang	$x + y \leq 40$	$6x + 8y \leq 300$
I (1,1)	$1 + 1 = 2$ (-)	$6(1) + 8(1) = 6 + 8 = 14$ (-)
II (42,5)	$42 + 5 = 47$ (+)	$6(42) + 8(5) = 252 + 40 = 292$ (-)
III (20,60)	$20 + 60 = 80$ (+)	$6(20) + 8(60) = 120 + 480 = 600$ (+)
IV (2,38)	$2 + 28 = 30$ (-)	$6(2) + 8(38) = 12 + 304 = 316$ (+)

Daerah penyelesaian terletak pada ruang I.

- 3) Mencari titik ekstrim (kritis) dari himpunan penyelesaian

Titik ekstrim (titik kritis) :

- o (0,0)
- b (0,37.5)
- c (10,30)

untuk menentukan titik c, gunakan penyelesaian SPLDV,
eliminasi x dari persamaan $x + y = 40$ dan $6x + 8y = 300$:

$$\begin{array}{rcl} x + y = 40 & | \times 6 | & 6x + 6y = 240 \\ 6x + 8y = 300 & | \times 1 | & 6x + 8y = 300 - \\ & & -2y = -60 \\ & & y = 30 \end{array}$$

substitusi $y = 30$ ke persamaan $x + y = 40$

$$\begin{array}{rcl} x + y & = & 40 \\ x + 30 & = & 40 \\ x & = & 40 - 30 \\ x & = & 10 \end{array}$$

- d (40,0)

MODUL MATEMATIKA

KELAS X

- 4) Menentukan nilai fungsi sasaran

Nilai $Z = 1.700x + 2.000y$ pada setiap titik ekstrem adalah :

Titik Ekstrem	$Z = 1.700x + 2.000y$
O (0,0)	$1.700(0) + 2.000(0) = 0$
b (0,37.5)	$1.700(0) + 2.000(37.5) = 75.000$
c (10,30)	$1.700(10) + 2.000(30) = 17.000 + 60.000 = 77.000$
d (40,0)	$1.700(40) + 2.000(0) = 68.000$

- 5) Menentukan nilai optimum

Keuntungan maksimum terletak pada titik c (10,30) dengan kata lain, keuntungan maksimum diperoleh jika pedagang menjual 10 box teh melati dan 30 box teh vanilla dengan keuntungan sebesar Rp 77.000,00.

b. Metode Garis Selidik

Nilai optimum dari fungsi tujuan dapat dicari dengan menggunakan garis selidik. Garis selidik diperoleh dari fungsi tujuan. Jika fungsi tujuan adalah $z = f(x,y)$, maka garis selidiknya adalah $ax + by = k$, dan garis selidik dasarnya adalah $ax + by = ab$.

Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencari nilai optimum dengan menggunakan metode garis selidik, sebagai berikut.

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

Contoh :

Tentukan nilai minimum fungsi obyektif $f(x,y) = x + 2y$ dari system pertidaksamaan :

$$2x + y \geq 20$$

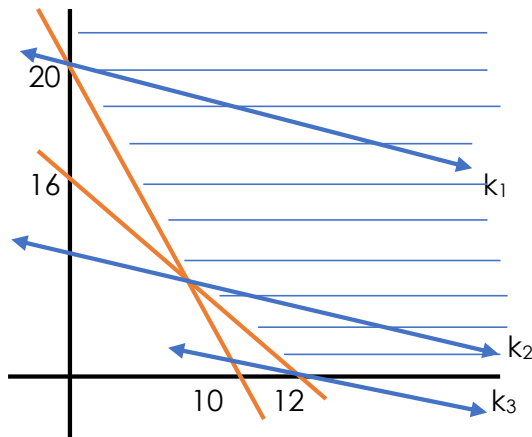
$$4x + 3y \geq 48$$

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

menggunakan metode garis selidik.

**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

Penyelesaian :



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

$K_1 = 0 + 2(20) = 40$

$K_2 = 6 + 2(8) = 6 + 16 = 22$

$K_3 = 12 + 2(0) = 12$

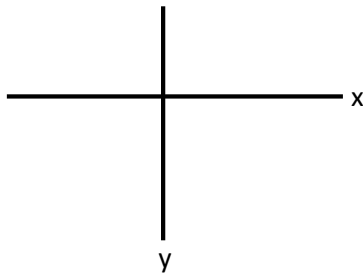
Maka nilai minimumnya adalah 12

B. UJI KOMPETENSI

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan tepat.

1. Tentukan daerah penyelesaian dari :

a. $-5 \leq x < 1$



b. $x \geq 0, y \geq 0, 3x + 5y \geq 15$

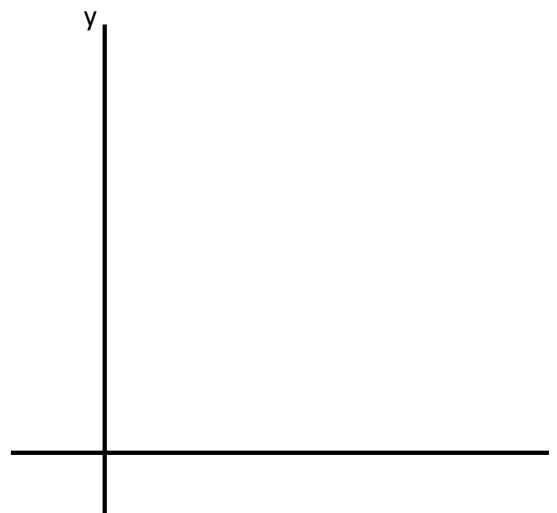
Persamaan garis :

Titik potong sumbu x dan sumbu y :

X	0	... ..
Y	... ..	0
(x,y)	(... , ...)	(... , ...)

Titik uji :

(x,y)	$3x + 5y \geq 15$
(... , ...)	
(... , ...)	



**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

c. $x \geq 0, y \geq 0, x + 2y \geq 8, 3x + y < 6$

Persamaan garis 1 :

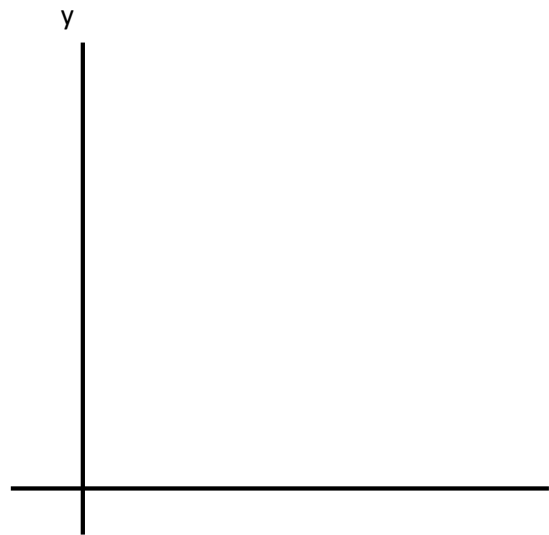
Titik potong sumbu x dan sumbu y :

X	0	... ..
Y	... ..	0
(x,y)	(... , ...)	(... , ...)

Persamaan garis 2 :

Titik potong sumbu x dan sumbu y :

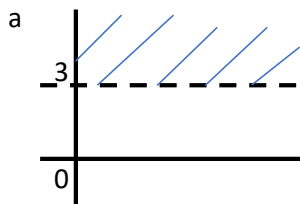
X	0	... ..
Y	... ..	0
(x,y)	(... , ...)	(... , ...)



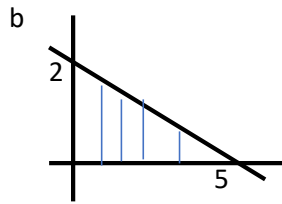
Titik uji :

(x, y)	$x + 2y \geq 8$	$3x + y < 6$
R I (... , ...)
R II (... , ...)
R III (... , ...)
R IV (... , ...)

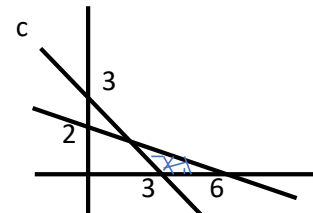
2. Tentukan fungsi pertidaksamaan dari grafik berikut!



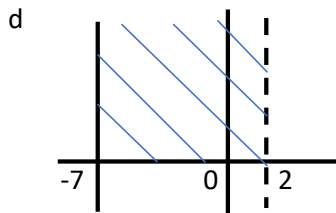
.....
.....
.....



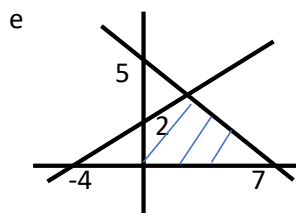
.....
.....
.....



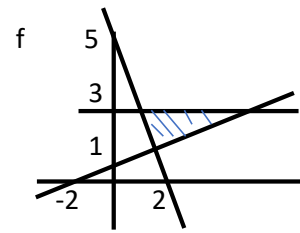
.....
.....
.....



.....
.....
.....
.....



.....
.....
.....
.....



.....
.....
.....
.....

**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

3. Tentukan model matematika dari soal cerita berikut!
- a. Suatu tempat parkir luasnya 250 m². Untuk memarkir sebuah mobil rata-rata diperlukan tempat seluas 10 m² dan bus seluas 20 m². Tempat parkir itu tidak dapat menampung lebih dari 15 mobil dan bus.

Jawab :

*) buatlah permisalan :

*) buatlah table :

Jenis kendaraan	Jumlah kendaraan	Luas lahan
...
...
Daya tampung maksimal

*) model matematika :

- b. Seorang pengusaha meubel akan memproduksi meja dan kursi yang menggunakan bahan dari papan kayu. Satu meja memerlukan bahan 12 potong papan dan satu kursi memerlukan 6 potong papan. Papan yang tersedia ada 400 potong. Jika biaya untuk membuat satu meja Rp 200.000,00 dan satu kursi Rp 50.000,00, sedangkan anggaran yang tersedia hanya Rp 1.500.000,00. Maka buatlah model matematikanya.

Jawab :

*) buatlah permisalan :

*) buatlah table :

Jenis meubel	Bahan baku (kayu)	Biaya pembuatan
...
...
Persediaan

*) model matematika :

**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

- c. Tukang jahit pakaian mempunyai persediaan kain polos 25 m dan kain batik 20 m, yang akan dibuat baju dengan dua model. Model pertama memerlukan 1 m kain polos dan 2 m kain batik. Model kedua memerlukan 2 m kain polos dan 1 m kain batik. Tentukan model matematika permasalahan diatas.

*) buatlah permisalan :

*) buatlah table :

Model baju	Kain Polos	Kain Batik
...
...
Stok Kain

*) model matematika :

4. Tentukan nilai optimum dari :

- a. Seorang penjahit membuat 2 jenis pakaian untuk dijual. Pakaian jenis 1 memerlukan 2 m katun dan 4 m sutera. Pakaian jenis 2 memerlukan 5 m katun dan 3 m sutera. Bahan katun yang tersedia adalah 70 m dan sutera yang tersedia adalah 84 m. Jika laba yang diharapkan dari penjualan pakaian jenis 1 Rp 25.000,00 dan pakaian jenis 2 Rp 50.000,00 per-item. Maka tentukan laba maksimum yang dapat diperoleh penjahit tersebut.

*) buatlah permisalan :

*) buatlah table :

Model baju	Kain Katun	Kain Sutera	Laba
...
...
Stok Kain	Z =

*) model matematika :

MODUL MATEMATIKA
KELAS X

*) Mengubah bentuk pertdaksamaan ke bentuk persamaan :

.....
.....

*) Menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y :

X	... ..	... ..
Y	... ..	... ..
(x,y)	... ..	... ..

X	... ..	... ..
Y	... ..	... ..
(x,y)	... ..	... ..

*) Menentukan daerah penyelesaian menggunakan titik uji :

Ruang	... ..	... ..
I ( ... , ... )	... ..	... ..
II ( ... , ... )	... ..	... ..
III ( ... , ... )	... ..	... ..
IV ( ... , ... )	... ..	... ..

*) Menentukan titik potong antara dua garis :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

*) Menentukan nilai optimum dengan menggunakan titik pojok :

Titik Pojok	Z =
(... , ...)	
(... , ...)	
(... , ...)	
(... , ...)	

*) Kesimpulan

.....
.....
.....
.....

**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

b. Sebuah pesawat udara berkapasitas tempat duduk tidak lebih dari 48 penumpang. Setiap penumpang kelas utama boleh membawa bagasi 60kg, sedangkan untuk kelas ekonomi bagasinya dibatasi 20kg. pesawat itu hanya dapat menampung 1440 kg bagasi. Tentukan pemasukan maksimum yang dapat diperoleh penerbangan itu, jika harga tiket kelas utama Rp 600.000/penumpang dan tiket kelas ekonomi Rp 450.000/penumpang.

*) buatlah permisalan :

*) buatlah table :

Kelas	Penumpang	Bagasi	Harga Tiket
...
...
Kapasitas	Z =

*) model matematika :

... ..

*) Mengubah bentuk pertdaksamaan ke bentuk persamaan :

... ..

*) Menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y :

X	... ..	... ..	X	... ..	... ..
Y	... ..	... ..	Y	... ..	... ..
(x,y)	... ..	... ..	(x,y)	... ..	... ..

*) Menentukan daerah penyelesaian menggunakan titik uji :

Ruang	... ..	... ..
I ( ... , ... )	... ..	... ..
II ( ... , ... )	... ..	... ..
III ( ... , ... )	... ..	... ..
IV ( ... , ... )	... ..	... ..

*) Menentukan titik potong antara dua garis :

... ..

**MODUL MATEMATIKA
KELAS X**

.....

*) Menentukan nilai optimum dengan menggunakan titik pojok :

Titik Pojok	Z =
(... , ...)	
(... , ...)	
(... , ...)	
(... , ...)	

*) Kesimpulan

.....

Nama :			Nilai :
Kelas/No :			
Tanggal diperiksa :			
No	Indikator Soal	Skor Max	
1	Siswa dapat membuat grafik himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan linier yang diketahui dengan tepat.	15	
2	Siswa dapat menyusun system pertidaksamaan linier dengan benar, jika grafik himpunan penyelesaian diketahui	24	
3	Siswa dapat menyusun model matematika dengan benar jika suatu permasalahan (kalimat verbal)	21	
4	Siswa dapat menentukan nilai optimum dari suatu permasalahan dengan benar.	50	
Catatan :			
.....			
.....			

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK "PROGRAM LINIER"

Materi Pembelajaran	Program Linear Dua Variabel – Nilai Optimum	
Tujuan Pembelajaran	KD 3	KD 4
	3.4 Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.	4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.
	IPK 3	IPK 4
	Melalui proses diskusi kelompok dan menggali informasi, maupun secara mandiri peserta didik diharapkan dapat : 3.4.1 Merancang model matematika berupa persamaan persamaan linear dua variable dengan tepat dan penuh keyakinan. 3.4.2 Menentukan nilai optimum dari permasalahan kontekstual berkaitan dengan program linear dua variable dengan tepat dan penuh tanggung jawab.	Disediakan LKPD diharapkan peserta didik dapat: 4.4.1 Merancang model matematika dari permasalahan berkaitan dengan SPtLDV dengan tepat dan penuh tanggung jawab. 4.4.2 Menentukan penyelesaian masalah kontekstual berkaitan dengan program linear dua variabel (nilai optimum) secara runtun sesuai dengan prosedur yang tepat dan penuh tanggung jawab.

Kelompok/Kelas : _____

Anggota : 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Langkah kerja :

- Pelajari materi Program linier pada mathzone.education atau sumber belajar lainnya
- Diskusikan dengan kelompokmu, dan tentukan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan pada LKPD ini.
- Presentasikan hasil diskusi di depan kelas

Permasalahan:

Teaching Factory pada jurusan Tata Busana memproduksi 2 jenis pakaian untuk dijual. Pakaian jenis 1 memerlukan 2 m katun dan 4 m sutera. Pakaian jenis 2 memerlukan 5 m katun dan 3 m sutera. Bahan katun yang tersedia adalah 70 m dan sutera yang tersedia adalah 84 m. Jika laba yang diharapkan dari penjualan pakaian jenis 1 Rp 25.000,00 dan pakaian jenis 2 Rp 50.000,00 per-item. Maka tentukan laba maksimum yang dapat diperoleh dari hasil penjualan produk teaching factory tersebut.

*) buatlah permisalan :
.....

*) buatlah table :

Model baju	Kain Katun	Kain Sutera	Laba
...

...
Stok Kain	... ..	... ..	Z =

*) model matematika :

... ..

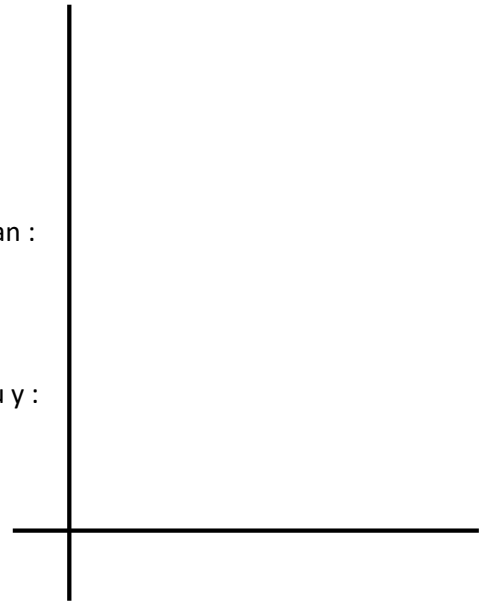
*) Mengubah bentuk pertdaksamaan ke bentuk persamaan :

... ..

*) Menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y :

X	... ..	... ..
Y	... ..	... ..
(x,y)	... ..	... ..

X	... ..	... ..
Y	... ..	... ..
(x,y)	... ..	... ..



*) Menentukan daerah penyelesaian menggunakan titik uji :

Ruang	... ..	... ..
I ( ... , ... )	... ..	... ..
II ( ... , ... )	... ..	... ..
III ( ... , ... )	... ..	... ..
IV ( ... , ... )	... ..	... ..

*) Menentukan titik potong antara dua garis :

... ..

*) Menentukan nilai optimum dengan menggunakan titik pojok :

Titik Pojok	Z =
(... , ...)	
(... , ...)	
(... , ...)	
(... , ...)	

*) Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

Rubik Penilaian :

KRITERIA PENILAIAN KETERAMPILAN HASIL (Kelompok)

No.	Nama/Kelompok	Aspek yang dinilai																Skor
		Tampilan				Ketatabahasaannya				Ketepatan sasaran				Ketepatan Waktu				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Keterangan :

Aspek Penilaian	Skor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan sangat menarik ▪ Ketatabahasaannya menggunakan Bahasa yang baik/sopan (Bahasa formal) sesuai dengan EYD dan sistematis. ▪ Ketepatan sasaran, tepat sesuai dengan yang diharapkan (sesuai tujuan). ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang tepat/tidak melebihi waktu yang ditentukan. 	4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan menarik ▪ Ketatabahasaannya sebagian besar menggunakan bahasa yang baik/sopan tapi ada beberapa bagian yang menggunakan Bahasa tidak formal dan sistematis. ▪ Ketepatan sasaran, hampir mencapai tujuan/sasaran yang diharapkan. ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang melebihi waktu yang ditentukan. 	3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan cukup menarik ▪ Ketatabahasaannya menggunakan bahasa yang baik/sopan tapi cenderung lebih sering menggunakan Bahasa yang tidak formal dan cukup sistematis. ▪ Ketepatan sasaran, kurang tepat belum mencapai tujuan yang diharapkan. ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tidak tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang tepat/tidak melebihi waktu yang ditentukan. 	2
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tampilan tidak menarik ▪ Ketatabahasaannya menggunakan Bahasa yang kurang baik/sopan. ▪ Ketepatan sasaran, tidak tepat/tidak mencapai tujuan. ▪ Ketepatan waktu, mengumpulkan tidak tepat waktu, mempresentasikan dengan alokasi waktu yang melebihi waktu yang ditentukan. 	1

KRITERIA PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES (Individu)

no	Nama/kelompok	Aspek yang di nilai									Perolehan	
		ketrampilan			kedisiplinan			Tanggung jawab				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		

Keterangan :

Aspek Penilaian	Skor
<ul style="list-style-type: none"> • Trampil, menguasai materi secara menyeluruh, daya serap informasi (materi pembelajaran) yang cepat, dan dapat mengaplikasikannya dengan tepat (akurat). • Disiplin, hadir tepat waktu, alat/bahan pembelajaran dipersiapkan dengan lengkap (seperti modul, alat tulis dll). • Tanggungjawab, melaksanakan proses KBM dengan sungguh-sungguh dan penuh semangat, serta mengumpulkan tugas sesuai dengan instruksi dan tepat waktu. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Cukup Trampil, mampu menyerap informasi (materi pembelajaran) dengan baik, namun masih butuh arahan/pancingan dalam mengaplikasikan dalam suatu permasalahan/soal berkaitan dengan materi tersebut. • Cukup Disiplin, terlambat hadir tapi persiapan lengkap, atau hadir tepat waktu tapi persiapan alat/bahan penunjang pembelajaran tidak lengkap. • Cukup Tanggungjawab, tidak terlalu antusias/bersungguh-sungguh dalam melaksanakan rangkaian proses KBM, sebatas mendengarkan, mengerjakan dan mengumpulkan tugas yang diberikan. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Tidak Trampil, tidak mampu menyerap materi pembelajaran dengan baik, pasif dalam KBM. • Tidak Disiplin, tidak tepat waktu dan tidak menyiapkan alat/bahan penunjang KBM dengan lengkap. • Tidak Tanggungjawab, tidak melaksanakan tugas/instruksi yang diberikan saat pembelajaran. 	1