MODUL AJAR BERDIFERENSIASI & KSE

M A T E M A T I K A

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

S I S T E M P E R T I D A K S A M A A N L I N E A R

Alokasi Waktu : 2 x 5 JP = 10 JP

Kelas X SMK Sederajat

Semester 1 (10 JP)



Ade Ferdiansyah, S.ST., M.Pd

SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang

CAPAIAN PEMBELAJARAN
Pada akhir fase E peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial..

ALOKASI WAKTU
SPtL
10 Jam (semester 1)

NO	SUB ELEMEN	ALOKASI WAKTU
1.1	Sistem Pertidaksamaan Linear (SPtL)	6 JP
1.2	Nilai Optimum	4 JP
JUMLAH JAM PELAJARAN		**10 JP**

TUJUAN PEMBELAJARAN	KRITERIA KETERCAPAIAN
X.SPtL. Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok peserta didik diharapkan mampu: 1. Mendeskripsikan bentuk umum SPtL dengan bahasa sendiri. 2. Melakukan prosedur untuk menentukan himpunan daerah penyelesaian berdasarkan analisis atas SPtL yang diketahui. 3. Melakukan prosedur untuk menentukan SPtL berdasarkan analisis atas grafik daerah himpunan penyelesaian yang diketahui. 4. Melakukan prosedur untuk menentukan nilai optimum dari SPtL 5. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPtL berdasarkan analisis atas informasi yang diberikan.	✓ Mampu memahami konsep SPtL. ✓ Mampu menyelesaikan persoalan SPtL melalui himpuann daerah penyelesaian. ✓ Mampu menganalisa persoalan dalam berbagai bidang terkait SPtL. ✓ Mampu menentukan nilai optimum dari SPtL.

KONSEP UTAMA	PENGETAHUAN/ KETERAMPILAN PRASYARAT
✓ Konsep SPtL. ✓ Himpunan penyelesaian SPtL ✓ Menyelesaikan masalah SPtL ✓ Menentukan nilai Optimum.	✓ Mengenal dan memahami konsep persamaan dalam matematika ✓ Mengenal dan memahami konsep system persamaan linear dua variabel

PROFIL PELAJAR PANCASILA

Kreatif, mandiri dan bernalar kritis dalam menyelesaikan persoalan sistem pertidaksamaan linear.

- ✓ Menggunakan alat bantu dalam menggambar grafik himpunan penyelesaian SPtL sesuai kemampuan misalnya dengan menggunakan alat bantu manual atau digital.
- ✓ Dalam menguasai materi yang disajikan secara mandiri, melakukan eksplorasi materi SPtL dengan cara memperbanyak Latihan soal dan memecahkan amsalah-masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- ✓ Melalui kegiatan menganalisis berbagai informasi dari situasi nyata seperti permasalahan tentang menentukan laba maksimum, modal minimum dan lain sebagainya yang berkaitan dengan SPtL

KATA KUNCI, TOPIK / KONTEN INTI

SPtL, Nilai Optimum.

PERTANYAAN PEMANTIK

1. Apa pengalamanmu dalam mengkaji dan menganalisis penerapan SPtL dalam kehidupan sehari-hari?
2. Bagaimana pendapatmu tentang solusi dari SPtL?
3. Bagaimanakah caranya menyelesaikan masalah nilai optimum?
4. Bagaimanakah caranya menyelesaikan masalah SPtL?

SARANA DAN PRASARANA

Komputer/ Laptop/ Smartphone, Jaringan internet, Proyektor/ LCD, Papan tulis, Spidol, Gambar.

TARGET PESERTA DIDIK

Target perangkat ajar ini dapat digunakan guru untuk mengajar:

- Peserta didik reguler/tipikal
- Peserta didik cerdas istimewa berbakat istimewa (CIBI)

Jumlah peserta didik dalam pembelajaran untuk maksimal 44 peserta didik

KETERSEDIAAN MATERI	MODEL PEMBELAJARAN
Pengayaan untuk peserta didik CIBI atau yang berpencapaian tinggi **Ya**/ ~~Tidak~~ Alternatif penjelasan, metode atau aktivitas untuk peserta didik yang sulit memahami konsep: ~~Ya~~/ **Tidak**	*Problem Based Learning* Moda : - tatap muka

ASESMEN	JENIS ASESMEN
Individu Kelompok	Perfoma dalam presentasi hasil Tertulis (tes objektif, esai)

KEGIATAN PEMBELAJARAN UTAMA

Pengaturan Peserta didik
- Berkelompok (4-5 orang)

Metode
- Ceramah
- Diskusi
- Presentasi

Model
- Problem Based Learning

MATERI, ALAT, DAN BAHAN

- Materi ajar
  1. Fakta : fenomena penerapan sistem pertidaksamaan linear dalam kehidupan sehari-hari.
  2. Konsep : solusi sistem pertidaksamaan linear dan nilai optimum
  3. Prinsip : peningkatan pemahaman solusi sistem pertidaksamaan linear dan nilai optimum dalam kehidupan sehari-hari.
  4. Prosedur : menyelesaikan permasalahan SPtL dan nilai optimum.
- Alat dan Bahan : Modul (LKPD), Perangkat Tulis (Pensil, Penghapus dan Pulpen)

PERSIAPAN PEMBELAJARAN

X.SPtL	Menyelesaikan permasalhan tentang pertidaksamaan linear dan nilai optimum.
LK 1	Mampu menyelesaikan masalah system pertidaksamaan linear.
LK 2	Mampu menyelesaikan masalah nilai optimum (program linear) dalam bentuk soal AKM.

Persiapan yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai:

- ✓ Membaca materi pembelajaran
- ✓ Menyiapkan lembar kerja peserta didik
- ✓ Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran

URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

90 menit

Pertemuan ke-1 s.d ke-5 @2 JP

Pembukaan (20 menit)

1. Peserta didik melakukan do'a dan bersyukur sebelum belajar. (***Kesadaran Diri***)
2. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum memulai pembelajaran.(***Manajemen Diri***)
3. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. (***Kesadaran Diri***) (**Budaya Positif**)
4. Guru memerika kesiapan fisik dan psikis peserta didik dengan memberikan asesmen diagnostik non kognitif berupa pertanyaan-pertanyaan tentang kesiapan belajar peserta didik. (***Manajemen Diri***)
5. Untuk menciptakan susana yang nyaman guru mengajak siswa untuk duduk dengan tenang dan diam sejenak, tarik nafas perlajan yang dilakukan dengan kesadara penuh (***mindfullness***). Guru melakukannya dengan teknik ***STOP***.
6. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
7. Guru memberikan pertanyaan pemantik tentang SPtL kepada peserta didik (***Manajemen Diri***)
8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik serta metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan.
9. Guru mengaitkan masalah SPtL dengan kehidupan nyata.

Kegiatan Inti (50 menit)

Fase 1 : Orientasi peserta didik pada masalah

1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa yang menimbulkan kebingungan siswa (bagaimana cara menyelesaikan permasalahan pada soal tentang SPtL seperti terlihat pada tulisan atau gambar berikut ini) (***diferensiasi konten***)

Pertemuan 1



Pertemuan 2



Pertemuan 3

"Ada seorang pedagang buah naga sedang memanen hasil kebunnya. Dia menyewa 30 kendaraan jenis truk dan colt dengan total muatan sebanyak 300 karung. Setiap truk hanya mampu menampung 15 karung dan colt hanya mampu mengangkut 10 karung. Tentukanlah bentuk model matematikanya?"

Pertemuan 4

Seorang petani akan menanam jagung dan singkong dengan lahan yang dibutuhkan tidak lebih dari 50 petak. Petani tersebut membutuhkan pupuk sebanyak 30 kg per petak untuk memupuk jagung dan 60 kg perpetak untuk memupuk singkong. Jumlah pupuk yang tersedia adalah 2.400 kg. Jika keuntungan dari lahan jagung Rp 4.000.000,00 per petak dan lahan singkong Rp 6.000.000,00 per petak dalam sekali tanam, keuntungan maksimum petani tersebut adalah …

A. Rp 460 juta
B. Rp 360 juta
C. Rp 325 juta
D. Rp 260 juta
E. Rp 160 juta

Pertemuan 5

Soal 1 – Luas area parkir adalah 176 m^2. Luas rata-rata mobil sedan dan bus masing-masing 4 m^2 dan 20 m^2. Area parkir tersebut hanya mampu menampung 20 kendaraan, dengan biaya parkir untuk mobil dan bus masing-masing Rp 1.000,00 per jam dan Rp 2.000,00 per jam. Jika dalam waktu 1 jam tidak ada kendaraan yang pergi atau datang, hasil maksimum area parkir tersebut adalah…

A. Rp 20.000,00
B. Rp 26.000,00
C. Rp 30.000,00
D. Rp 34.000,00
E. Rp 44.000,00

2. Peserta didik bersama kelompoknya melakukan pengamatan dari permasalahan yang ada pada tulisan, gambar atau poster tersebut. (***Kesadaran Diri***) (***diferensiasi konten***)
3. Peserta didik yang mewakili kelompok berdasarkan profil belajarnya menjawab permasalahan tersebut secara bergantian (***Kesadaran Diri***)
4. Guru memberikan apresiasi terhadap jawaban dari peserta didik. (**Budaya Positif**)
5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan secara berkelompok berdasarkan profil belajarnya.

Fase 2 : Mengorganisasikan peserta didik

- Peserta didik sudah dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan profil belajar (kebutuhan belajar) yaitu kelompok visual, auditori, dan kinestetik. Untuk kelompok Visual mereka bisa mempelajari materi dari modul ajar, sementara untuk kelompok audiotori mereka bisa mempelajari materi dari link: https://youtu.be/-PfSeV3GWIc?si=Cy_V9I9haxO05YRw dan https://youtu.be/yhc4X8lbaFw?si=2hWNHqXEb0ti8ffp dan https://youtu.be/XMuwjwmxDrc?si=yJUPzjaqebkr80Zx (***TPACK***) Dan untuk kelompok kinestetik bisa mempelajari materi dari buku ajar untuk siswa. (***diferensiasi proses***)
- Guru membagikan LKPD tentang penyelesaian soal-soal SPtL untuk kemudian dikerjakan oleh setiap kelompok. (***diferensiasi proses***)

Fase 3 : Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

- Guru mengunjungi setiap kelompok dan memberikan *scaffolding* bagi kelompok yang membutuhkan bantuan sesuai dengan kebutuhan belajarnya masing- masing (***diferensiasi proses***)
- Peserta didik diarahkan mengamati dan memahami masalah mengenai masalah kontekstual yang ada pada LKPD. (***Kesadaran Diri***)

- Peserta didik diberikan kesempatan menuliskan informasi- informasi tentang penyelesaian soal-soal yang ada pada LKPD. Jawaban pada LKPD dapat di modifikasi sesuai dengan gaya belajar kelompoknya masing-masing yaitu bentuk poster, mind map, ppt, menulis langsung di papan tulis atau video (***diferensiasi produk***).
- Guru mengapresiasi progres dari hasil belajar peserta didik (**Budaya Positif**)

Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk mendemonstrasikan hasil diskusinya baik berupa poster, mind map, ppt, video, atau lainnnya
- Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas (***Keterampilan Berelasi***) (**Budaya Positif**)
- Guru memberikan apresisai kepada peserta didik yang sudah melakukan presentasi " *Good Job, Keren …Luar biasa ….kita berikan tepuk tangan*" (**Budaya Positif**)
- Peserta didik menanggapi hasil kerja dari kelompok yang lain (***Keterampilan Berelasi***) (**Budaya Positif**)

Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

- Peserta didik yang memiliki jawaban yang berbeda melakukan analisis terhadap masalah-masalah tersebut (***Keterampilan Berelasi***) (**Budaya Positif**)
- Peserta didik memperhatikan hasil penguatan yang dilakukan oleh guru tentang pembahasan LKPD pada materi SPtL (**Budaya Positif**)
- Peserta didik mengevaluasi dan memperbaiki hasil diskusinya jika masih terdapat kekeliruan (***Pengambilan Keputusan yang Bertanggungjawab***) (**Budaya Positif**)

Penutup (20 menit)

- Guru mendorong agar peserta didik membuat kesimpulan tentang materi SPtL dalam kehidupan sehari-hari (***Keterampilan Berelasi***) (**Budaya Positif**)
- Peserta didik mengerjakan umpan balik berupa soal yang dikerjakan via Google Form (***TPACK***) (***Kesadaran Diri***) (**Budaya Positif**)
- Peserta didik melakukan Refleksi melalui padlet atau bisa secara verbal (***Keterampilan Berelasi***) (**Budaya Positif**)
- Guru menyampaikan materi pertemuan berikutnya
- Guru memberikan penugasan (***Projek***) yang disesuaikan dengan minat, kesiapan, serta profil belajar peserta didik dan dikumpulkan di Google Drive kelas (***TPACK***)
- Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam dan mengajak peserta didik untuk mengucap syukur/berdoa

KRITERIA PENGUKURAN KETERCAPAIAN

Kompetensi yang harus dikuasai peserta didik:

✓ Peserta didik mampu menganalisis persoalan mengenai SPtL.
✓ Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan tentang SPtL.
✓ Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan nilai optimum.
✓ Peserta didik mampu menerapkan SPtL dalam kehidupan sehari-hari.

STRATEGI ASESMEN

- Observasi guru selama kegiatan belajar berlangsung
  - Tanggung jawab mengerjakan tugas
  - Keaktifan peserta didik saat diskusi materi
  - Kesantunan dalam proses belajar
- Penilaian hasil presentasi hasil diskusi
- Penilaian hasil lembar kerja peserta didik
- Asesmen Tertulis

REFLEKSI

GURU	PESERTA DIDIK
➢ Apakah dalam membuka pelajaran dan memberikan penjelasan teknis atau intruksi yang disampaikan untuk pembelajaran yang akan dilakukan dapat dipahami oleh peserta didik? ➢ Bagian manakah pada rencana pembelajaran yang perlu diperbaiki? ➢ Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap materi atau bahan ajar, pengelolaan kelas, latihan dan penilaian yang telah dilakukan dalam pembelajaran? ➢ Apakah dalam berjalannya proses pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan? ➢ Apakah arahan dan penguatan materi yang telah dipelajari dapat dipahami oleh peserta didik?	➢ Apakah kamu memahami intruksi yang dilakukan untuk pembelajaran? ➢ Apakah media pembelajaran, alat dan bahan mempermudah kamu dalam pembelajaran? ➢ Apakah materi yang disampaikan, didiskusikan, dan dipresentasikan dalam pembelajaran dapat kamu pahami? ➢ Manfaat apa yang kamu peroleh dari materi pembelajaran? ➢ Sikap positif apa yang kamu peroleh selama mengikuti kegiatan pembelajaran? ➢ Kesulitan apa yang kamu alami dalam pembelajaran? ➢ Apa saja yang kamu lakukan untuk belajar yang lebih baik?

PENGAYAAN DAN REMEDIAL

A. PENGAYAAN

Pengayaan diberikan apabila siswa sudah berhasil mencapai tujuan yang diketahui dari perolehan skor pada assessmen nya sudah diatas KKM. Apabila siswa yang bertanya dan berminat mengembangkan ketrampilan yang sudah diajarkan, guru dapat memberikan bimbingan ataupun mengarahkan dan memberikan konsep/ materi yang layak untuk dikembangkan. Berikut materi yang dapat disampaikan untuk pengayaan:

B. REMEDIAL

Remedial dilakukan apabila tujuan pembelajaran belum tercapai. Belum tercapainya tujuan pembelajaran dapat diketahui apabila skor perolehan dari instrumen penilaian/ assessmen masih dibawah KKM (Kriteria ketuntasan Minimal). Remedial teaching dapat dilakukan oleh guru atau tutor teman sebaya (peer learning), dapat dilakukan per kelompok atau individu. Dan remedial test dapat dilakukan dengan instrumen yang sama dalam asesmen atau menggunakan instrumen baru yang lebih sederhana untuk dapat mengetahui peningkatan capaian belajar.

DAFTAR PUSTAKA

Perdirjen Dikdasmen Kemdikbud No.07/D.55/KK/2018 Tentang Struktur Kurikulum SMK/MAK.

Perdirjen Dikdasmen No.464/D.D5/KR/2018 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional(A),Muatan Kewilayahan(B),Dasar Bidang Keahlian (C2) dan Kompetensi Keahlian(C3).

Kasmina, Toali. 2018. Matematika Untuk SMK/MAK Kelas X. Jakarta. Erlangga.

Bornok Sinaga, dkk. 2017. Matematika SMK/MAK Kelas X. Jakarta. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang dan Kemendikbud.

MATERI – BAHAN AJAR

SISTEM PERTIDAKSAMAAN LINEAR (SPtL)

A. Konsep Sistem Pertidaksamaan Linear (SPtL)

Sistem pertidaksamaan linear digunakan untuk menentukan himpunan nilai variable jika diketahui beberapa Batasan kondisi linear. Namun, dalam situasi nyata mempelajari materi system pertidaksamaan linear tidak hanya sebatas menentukan himpunanpenyelesaian.

Pada sistem pertidaksamaan linear, misalnya pada sistem pertidaksamaan linear dua variabel, terdapat lebih dari satu pertidaksamaan linear dua variabel agar dapat dibuat model matematika dan ditentukan solusinya.

Bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variable adalah:
$ax + by < c$ $ax + by > c$
$ax + by \leq c$ $ax + by \geq c$
dengan a, b, c adalah anggota bilangan real serta a dan b keduanya tidak boleh nol.
Gabungan dari dua atau lebih pertidaksamaan linear dengan variable yang sama membentuk system pertidaksamaan linear (SPtL). Dalam kehidupan sehari-hari, banyak masalah yang dapat dimodelkan dengan menggunakan SPtL.
Contoh soal:
Tentukan model matematika berbentuk SPtL dari situasi berikut:
Selisih uang Rani dengan Dita tak lebih dari Rp. 20.000,-. Namun, jika uang mereka digabungkan, jumlahnya paling sedikit Rp. 100.000,-.
Penyelesaian:
Besar uang tidak mungkin bernilai negative.
Misalkan banyak uang Rani = x dan banyak uang Dita = y, diperoleh:
$X - y < 20.000$
$X + y \geq 100.000$
$X \geq 0, y \geq 0$.

B. Himpunan Penyelesaian dari SPtL

Pada system persamaan linear, semua pasangan terurut yang memenuhi setiap persamaan dalam system disebut sebagai solusi system persamaan linear. Dalam system pertidaksamaan, semua pasangan terurut yang memenuhi setiap pertidaksamaan dalam system disebut sebagai himpunan penyelesaian.

Contoh soal:
Suhu udara hari ini lebih panas dari hari kemarin. Namun, setelah diukur ternyata suhu hari ini tak sampai 35 derajat Celsius. Mungkinkah suhu hari ini dan hari kemarin berturut-turut 34 dan 35,5 derajat Celsius?

Penyelesaian:
Misalkan suhu udara hari ini = x
Suhu udara kemarin = y
⟶ diperoleh model matematika:
$x - y > 0$
$X < 35$
Untuk mengetahui bahwa suhu hari ini (dimisalkan dengan x) = 34 dan suhu hari kemarin (dimisalkan dengan y) = 35,5 adalah salah satu anggota daerah himpunan penyelesaian dari permasalahan di atas, substitusikan nilai x dan y ke dalam model matematika yang diperoleh.
Misalkan: $x - y > 0$ ……. (i)
$x < 35$ …….. (ii)

pada pertidaksamaan (i)	pada pertidaksamaan (ii)
$x - y > 0$	$x < 35$
$34 - 35{,}5 > 0$	$34 < 35$
$-1{,}5 > 0$	

Oleh karena (34; 35,5) hanya memenuhi persamaan (ii) saja, maka (34; 35,5) bukan anggota himpuann penyelesaian dari pertidaksamaan tersebut.

Lalu, pasangan titik apa sajakah yang merupakan anggota himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan di atas? Untuk menemukannya, anda bisa mendaftar sebanyak mungkin kemungkinan, kemudian melakukan prosedur di atas untuk mengetahui bahwa pasangan terurut tersebut merupakan anggota himpunan penyelesaian dari system pertidaksamaan tersebut atau tidak.

C. Grafik Himpunan Penyelesaian dari SPtL

Salah satu cara untuk menentukan himpunan penyelesaian dari system pertidaksamaan linear adalah dengan menggunakan metode grafik.

1. Menggambar grafik daerah himpunan penyelesaian dari SPtL yang diketahui. Langkah-langkahnya sebagai berikut:
   1). Ubah pertidaksamaan linear menjadi persamaan linear
   2). Tentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y (jika ada), kemudian gambar grafik persamaan linearnya.
   3). Ambil sembarang titik uji yang tidak terletak pada garis tersebut untuk menentukan daerah penyelesaian.

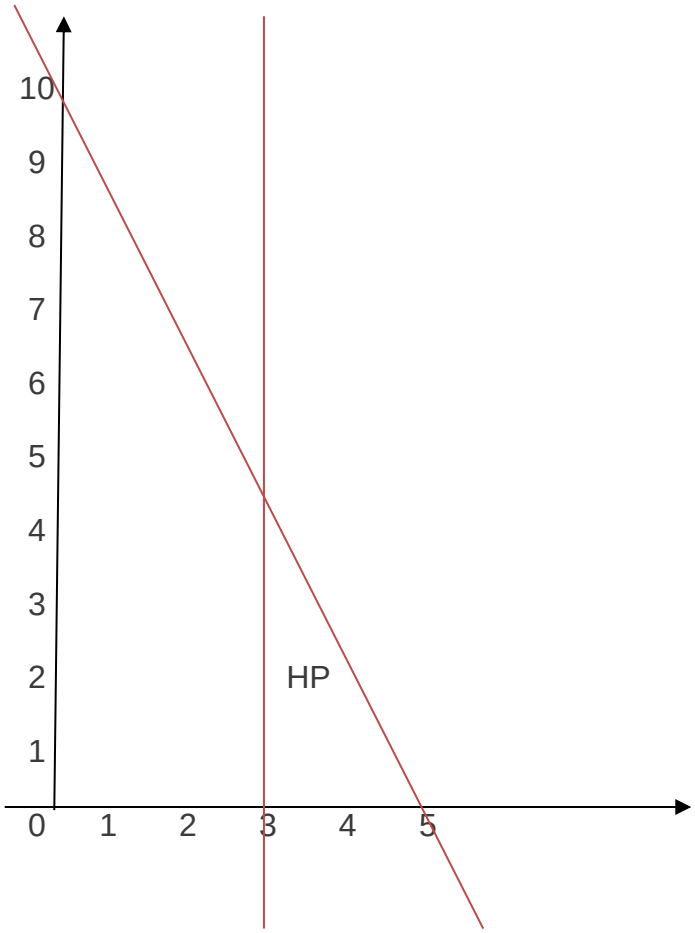
Contoh soal:
Buat grafik daerah himpunan penyelesaian dari system pertidaksamaan:
$2x + y \leq 10$
$x > 3$

Penyelesaian:
Ubah pertidaksamaan linear menjadi persamaan linear.
$2x + y = 10$
$x = 3$
Selanjutnya, cari titik potong terhadap sumbu x dan y kemudian gambar grafik persamaan linear.
(1). Untuk persamaan $2x + y \leq 10$

Titik potong terhadap sumbu x.	Titik potong terhadap sumbu y.
$2x + y = 10$	$2x + y = 10$
$2x + 0 = 10$	$2 (0) + y = 10$
$2x = 10$	$0 + y = 10$
$X = 5$	$y = 10$
Diperoleh titik potong (5, 0)	Diperoleh titik potong (0, 10)

Misalkan titik uji yang diambil adalah (2, 1)
Substitusikan titik (2, 1) ke dalam pertidaksamaan.

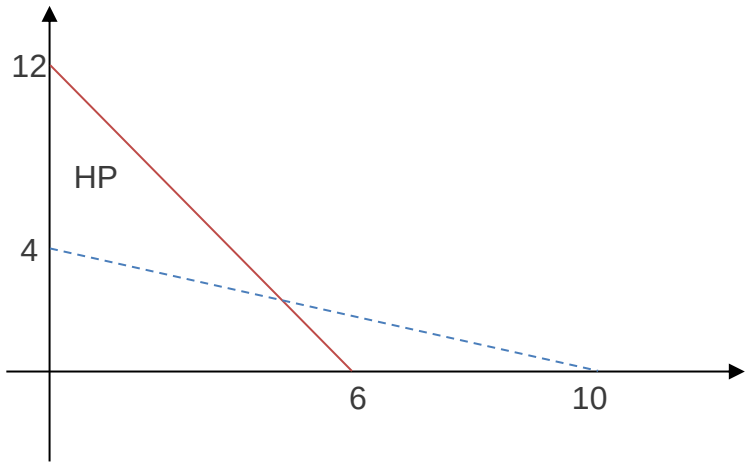
$2x + y \leq 10$	$x > 3$
$2(2) + 1 \leq 10$	$2 > 3$
$5 \leq 10$	Substitusi (2, 1) artinya $x = 2$ dan $y = 1$.
Substitusi (2, 1) artinya	pertidaksamaan yang terbentuk salah.
$X = 2$ dan $y = 1$.	Titik uji tidak berada di daerah hasil
Pertidaksamaan yang	penyelesaian.
Terbentuk benar.	
Titik uji berada di daerah	
Hasil penyelesaian.	



2. Menentukan SPtL dari grafik daerah himpunan penyelesaian yang diketahui.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan SPtL jika diketahui grafik daerah himpunan penyelesaiannya adalah sebagai berikut:
1). Ambil dua titik pada setiap garis
2). Buat persamaan linear dengan menggunakan koordinat yang dambil pada Langkah (1).
3). Ambil sembarang titik uji pada daerah himpunan penyelesaian. Substitusikan pada tiap persamaan garis untuk untuk menentukan tanda pertidaksamaan.

Contoh soal:
1. Tentukan system pertidaksamaan dari grafik berikut.



Jawab:
1). Ambil dua titik pada setiap garis. Agar lebih mudah, ambil titik potong dengan sumbu x dan y.
2). Buat persamaan garis dari koordinat titik yang diambil.

Garis (1) : (6, 0) dan (0, 12)
Substitusikan (6, 0) dan (0, 12) ke rumus umum persamaan garis yang melalui dua titik.

$$\frac{X - x1}{X2 - x1} = \frac{y - y1}{y2 - y1}$$

$$\frac{X - 6}{0 - 6} = \frac{y - 0}{12 - 0}$$

$$\frac{X - 6}{-6} = \frac{y}{12}$$ kalikan dengan 12

$$-2(x - 6) = y$$

$$-2x + 12 = y$$

$$12 = y + 2x$$

$$2x + y = 12$$

Garis (2) : ((10, 0) dan ((0, 4)
Substitusikan (10, 0) dan (0, 4) Ke rumus umum persamaan garis yang melalui dua titik.

$$\frac{X - x1}{X2 - x1} = \frac{y - y1}{y2 - y1}$$

$$\frac{x - 10}{0 - 10} = \frac{y - 0}{4 - 0}$$

$$\frac{x - 10}{-10} = \frac{y}{4}$$ kalikan dengan 20

$$-2(x - 10) = 5y$$

$$-2x + 20 = 5y$$

$$20 = 5y + 2x$$

$$2x + 5y = 20$$

3). Ambil titik uji untukmenentukan tanda pertidaksamannya. Misalkan titik uji yang diambil adalah (0, 5)
Substitusikan titik (0, 5) ke dalam tiap persamaan. Substitusikan (0, 5) artinya x = 0 dan y = 5.

$2x + y = 12$
$2(0) + 5 = 12$
$5 = 12$
$2x + y \leq 12$

Garis pada grafik berupa garis penuh

$2x + 5y = 20$
$2(0) + 5(5) = 20$
$25 = 20$
$2x + 5y > 20$

Garis pada grafik berupa garis putus-putus

Maka, diperoleh system pertidaksamaan: $2x + y \leq 12$
$2x + 5y > 20$

D. Nilai Optimum

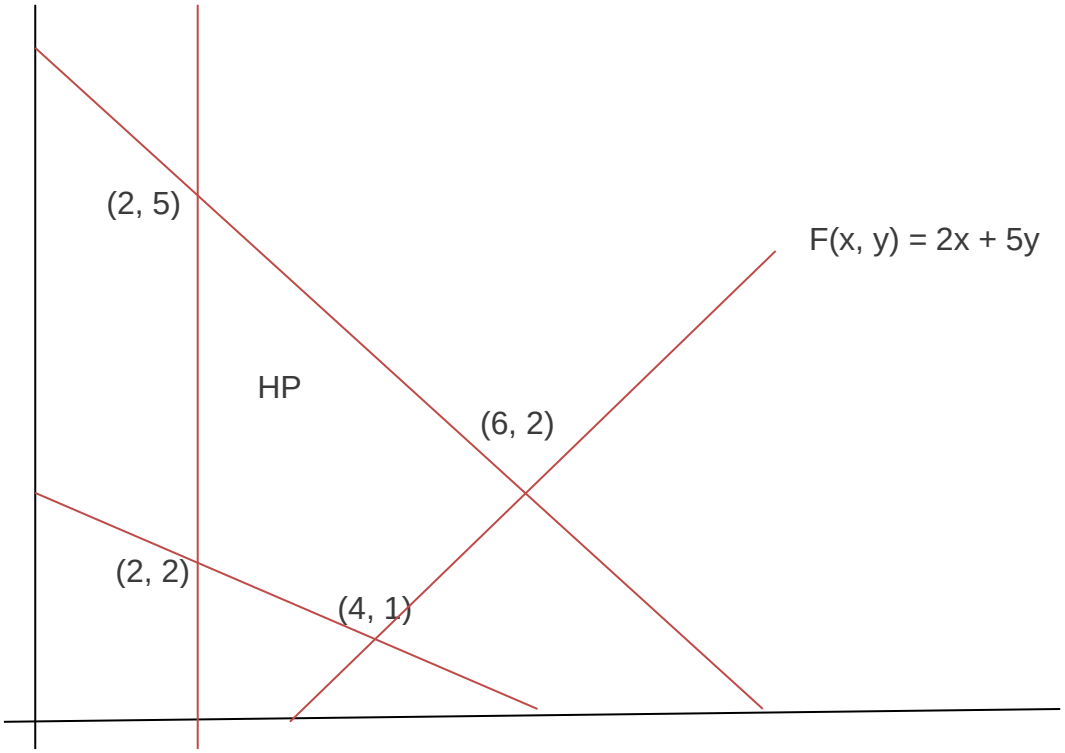
Apa hubungan antara system pertidaksamaan linear dengan nilai optimum? Dalam konteks permasalahan optimasi, system pertidaksamaan linear adalah fungsi kendala yang merepresentasikan keterbatasan sumber daya yang ada. Dari keterbatasan itu diperoleh himpunan penyelesaian yang merepresentasikan kemungkinan nilai variable yang dicari. Nilai variable mana paling optimum dipilih

berdasarkan pengujian fungsi tujuan. Dalam matematika, penggunaan fungsi kendala dan fungsi tujuan ini yang disebut sebagai program linear.
Misalkan variable yang digunakan adalah x dan y, maka bentuk umum dari fungsi tujuan adalah:

F (x, y) = px + qy dengan p dan q adalah konstanta.

Apakah semua titik dalam daerah himpunan penyelesaian perlu diuji dengan fungsi tujuan? Tentu tidak. Hanya titik pojok pada daerah himpunan penyelesaian yang dijadikan titik uji.

Contoh soal:



Apakah nilai optimum selalu nilai yang maksimum?
Jawabnnya, tidak. Nilai optimum bergantung pada konteks masalah. Contoh, jika fungsi tujuannya adalah menghitung laba, maka nilai optimumnya diambil dari nilai maksimum. Namun jika fungsi tujuannya misalnya untuk menghitung biaya produksi, maka nilai optimum diambil dari nilai minimum.

Titik Pojok	F (x, y) = 2x + 5y
(2, 2)	F (x , y) = 2(2) + 5(2) = 14
(2, 5)	F (x , y) = 2(2) + 5(5) = 29
(4, 1)	F (x , y) = 2(4) + 5(1) = 13
(6, 2)	F (x , y) = 2(6) + 5(2) = 22

Diperoleh, nilai maksimum 29 dan nilai minimum 13.

Contoh:
Seorang petani akan menanam jagung dan singkong dengan lahan yang dibutuhkan tidak lebih dari 50 petak. Petani tersebut membutuhkan pupuk sebanyak sebanyak 30 kg per petak untuk memupuk jagung dan 60 kg per petak untuk memupuk singkong, jumlah pupuk yang tersedia adalah 2.400 kg. Jika keuntungan dari lahan jagung Rp. 4.000.000,00 per petak dan lahan singkong Rp. 6.000.000,00 per petak dalam sekali tanam, keuntungan petani tersebut adalah ?

Jawaban:
1. Kita buat dulu model matematikanya.

Tanaman	Variabel	Pupuk/petak	Keuntungan/petak
Jagung	x	30x	4.000.000x
Singking	y	60y	6.000.000y
Jumlah	x + y ≤ 50	30x + 60y ≤ 2.400	4.000.000x + 6.000.000y

2. Kita tentuka fungsi kendala.

(1). x + y ≤ 50
(2). 30x + 60y ≤ 2.400
(3). X ≥ 0 dan y ≥ 0

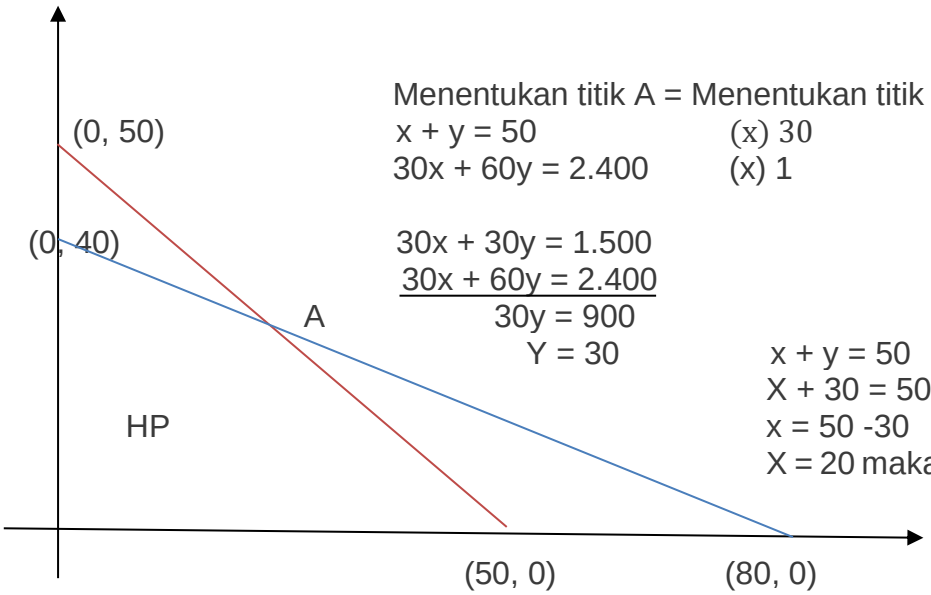
3. Kita tentukan fungsi tujuan.

F (x . y) = 4.000.000x + 6.000.000y

4. Menggambar grafik pertidaksamaan linear.

(1). x + y ≤ 50
Jika x = 0, maka y = 50 (0, 50)
Jika y = 0, maka x = 50 (50, 0)

(2). 30x + 60y ≤ 2.400
Jika x = 0, maka y = 40 (0, 40)
Jika y = 0, maka x = 80 (80, 0)



Menentukan titik A = Menentukan titik potong kedua garis:
x + y = 50 (x) 30
30x + 60y = 2.400 (x) 1

30x + 30y = 1.500
30x + 60y = 2.400
30y = 900
Y = 30

x + y = 50
X + 30 = 50
x = 50 -30
X = 20 maka titik potong (20, 30)

Titik potong	f (x , y) = 4.000.000x + 6.000.000y	hasil
(50, 0)	f (x , y) = 4.000.000(50) + 6.000.000(0)	200.000.000.
(0, 40)	f (x , y) = 4.000.000(0) + 6.000.000(40)	240.000.000.
(20, 30)	f (x , y) = 4.000.000(20) + 6.000.000(30)	260.000.000

Dari ketiga hasil di atas yang terbesar adalah 260.000.000. Jadi keuntungan maksimum petani adalah Rp. 260.000.000,00.

LEMBAR KERJA SISWA

SISTEM PERTIDAKSAMAAN LINEAR

Hari/tanggal :
Kelas :
Nama :

Tujuan :
Melalui kegiatan literasi, numerasi, diskusi dan pembelajaran kelompok peserta didik diharapkan mampu:

1. Mendeskripsikan bentuk umum SPtL dengan bahasa sendiri.
2. Melakukan prosedur untuk menentukan himpunan daerah penyelesaian berdasarkan analisis atas SPtL yang diketahui.
3. Melakukan prosedur untuk menentukan SPtL berdasarkan analisis atas grafik daerah himpunan penyelesaian yang diketahui.
4. Melakukan prosedur untuk menentukan nilai optimum dari SPtL
5. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPtL berdasarkan analisis atas informasi yang diberikan.

Langkah Kerja :
1. Pelajari ilustrasi atau kasus yang disampaikan oleh guru
2. Diskusikan secara mandiri dengan anggota kelompok yang lain
3. Buatlah paparan singkat tentang isu-isu saat ini yang berkaitan dengan penerapan SPtL.
4. Presentasi kelompok berdasarkan pembagian kelompok
5. Forum tanya jawab antara penyaji dan kelompok lain
6. Guru memberi klarifikasi tentang hasil diskusi
7. Guru dan Siswa menarik kesimpulan

Hasil diskusi dan Presentasi :
Unggah paparan secara langsung atau melalui tugas kelas GCR dan salin link hasil diskusi.

CATATAN KEGIATAN

P E N I L A I A N

PENILAIAN INDIVIDU

Nama Peserta didik :
Kelas/Semester :
Tahun Pelajaran :

Aspek Penilaian	Metode asesmen	Indikator	Sangat Baik 4	Baik 3	Cukup 2	Kurang 1
Pengetahuan	Pre Test	Jumlah benar				
	Post Test	Jumlah benar				

Aspek Penilaian	Metode asesmen	Indikator	Sangat Baik 4	Baik 3	Cukup 2	Kurang 1
Keterampilan	Praktik	Pencapaian elemen				

Rubrik Penilaian :
Pedoman Observasi Pengetahuan, Keterampilan dan Sikap

Petunjuk Pengisian:
Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap Pengetahuan, Keterampilan dan Sikap peserta didik.

Berilah tanda cek ( ) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut:
4 = Sangat Baik , apabila menjawab soal dengan benar 80 – 100
3 = Baik, apabila menjawab soal dengan benar 70 – 79
2 = Cukup, apabila menjawab soal dengan benar 60 – 69
1 = Kurang, apabila menjawab soal dengan benar 45 – 59

Petunjuk Penskoran:
Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4.
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{Skor\ diperoleh}{skor\ maksimal}\ x\ 4\ =\ skor\ akhir$$

Contoh:
Skor diperoleh 14, skor maksimal 4 x 5 pernyataan = 20,
maka skor akhir:

$$\frac{14}{20}\ x\ 4\ =\ 2{,}8$$

Sesuai Permendikbud No 81A Tahun 2013, Peserta Didik memperoleh nilai adalah:
Sangat Baik : apabila memperoleh skor : 3,33 < skor ≤ 4,00
Baik : apabila memperoleh skor : 2,33 < skor ≤ 3,33
Cukup : apabila memperoleh skor : 1,33 < skor ≤ 2,33
Kurang : apabila memperoleh skor : skor ≤ 1,33

PENILAIAN PROYEK

Nama Peserta didik :
Kelas/Semester :
Tahun Pelajaran :

No	Elemen	Materi	Indikator	Teknik Penilian
1			Siswa mampu 1. Merencanakan…… 2. Merancang…… 3. Menyusun dan mengatur…… 4. Menyusun laporan	Proyek

Rubrik Penilaian Penskoran Proyek

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
1					

RUBRIK PENILAIAN KELOMPOK

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
1	Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik				
2	Kerjasama kelompok (komunuikasi)				
3	Pembagian tugas				
4	Sistemitisasi Pelaksanaan				
5					

LEMBAR KERJA SISWA 1

SOAL ESSAY.

1. Umur pak Andi 28 tahun lebih tua dari umur Amira. Umur bu Andi 6 tahun lebih muda dari umur pak Andi. Jika jumlah umur pak Andi, bu Andi, dan Amira 119 tahun, maka jumlah umur Amira dan bu Andi adalah …. tahun

2. Buat grafik daerah himpunan penyelesaian dari system pertidaksamaan:

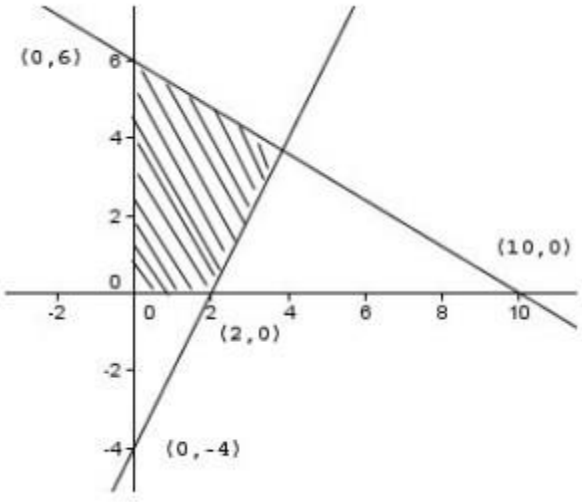
$x + y \leq 20$
$x + 4y \leq 40$
$x > 10, y \geq 0$

3. Buat grafik daerah himpunan penyelesaian dari system pertidaksamaan:

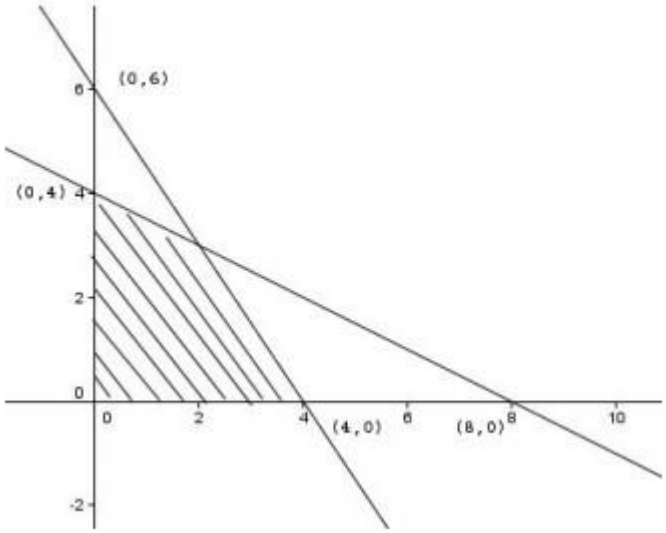
$x + y \leq 40$
$x + 3y \geq 12$
$x \geq 0, y \geq 0$

4. Luas daerah parkir 1.760 m^2 . Luas rata-rata untuk mobil kecil 4 m^2 dan mobil besar 20 m^2 . Daya tampung maksimum hanya 200 kendaraan, biaya parker mobil kecil Rp. 1000/jam dan mobil besar Rp.2000/jam. Jika dalam satu jam terisi penuh dan tidak ada kendaraan yang pergi dan dating, maka hasil maksimum tempat parkir itu adalah:

5. Daerah yang diarsir pada gambar di bawah adalah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan…



6. Daerah yang diarsir pada gambar di bawah adalah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan…



LEMBAR KERJA SISWA 2

SOAL AKM.

1. Perusahaan cat memproduksi cat interior dan cat eksterior. Dua bahan A dan B digunakan. Kebutuhan bahan untuk tiap cat beserta persediannya terlihat pada tabel di bawah ini. Survei menunjukkan bahwa permintaan harian cat interior melebihi cat eksterior tidak lebih dari 1 ton. Permintaan maksimum cat interior adalah 2 ton/hari. Harga jual cat eksterior $5000/hari, sedangkan cat interior $4000/hari. Berapa produksi tiap cat supaya harga jual maksimum?

	Cat Eksterior	**Cat Interior**	**Persediaan Bahan**
Bahan A	6	4	6
Bahan B	1	2	8
Harga Jual ($1000)	5	4	

2. Seorang pemborong memproduksi dua jenis bentuk pagar:
   Pagar jenis 1 seharga Rp. 30.000/m²
   Pagar jenis 2 seharga Rp. 45.000/m²
   Tiap m² pagar jenis 1 memerlukan 4 m besi pipa dan 6 m besi beton, sedangkan tiap m² pagar jenis 2 memerlukan 8 m besi pipa dan 4 m besi beton. Jika persediaan yang ada 640 m besi pipa dan 480 m besi beton. Permasalahannya adalah berapa banyak masing-masing jenis pagar harus dibuat untuk mendapatkan hasil penjualan yang maksimal?

3. Seorang peternak akan membuat campuran pakan ternak yang terdiri atas jagung giling dan konsentrat pabrik dengan memperhitungkan kebutuhan protein 18% dan energi metabolisme 2800 kkal/kg. Jika diketahui:

- ❖ Jagung dan konsentrat pabrik masing-masing mengandung protein 9% dan 23% serta mengandung energi 3300 kkal/kg dan 2500 kkal/kg.
- ❖ Harga jagung Rp. 1500/kg dan harga konsentrat Rp. 3000/kg.

Permasalahannya adalah berapa persen jagung dan konsentrat yang digunakan dalam campuran pakan agar harganya semurah mungkin?

. 4. Sebuah warung gorengan memproduksi dua macam gorengan, yaitu bakwan jagung dan bakwan udang. Kedua jenis gorengan tersebut terbuat dari bahan pokok berupa gandum dan garam. Bakwan jagung diproduksi paling sedikit 4 unit dan bakwan udang diproduksi paling sedikit 5 unit. Tabel berikut menunjukkan jumlah gandum dan garam dalam setiap jenis gorengan:

Jenis gorengan	Gandum (gram)	Garam (gram)	Biaya per unit (ribu rupiah)
Bakwan jagung	50	10	1000
Bakwan udang	40	6	3000
Minimum persediaan	120	20	

Bagaimana menentukan kombinasi kedua jenis gorengan ini agar meminimumkan biaya produksi!