

METODE GEOMETRIS (METODE GRAFIS)

Pertemuan Ke-3

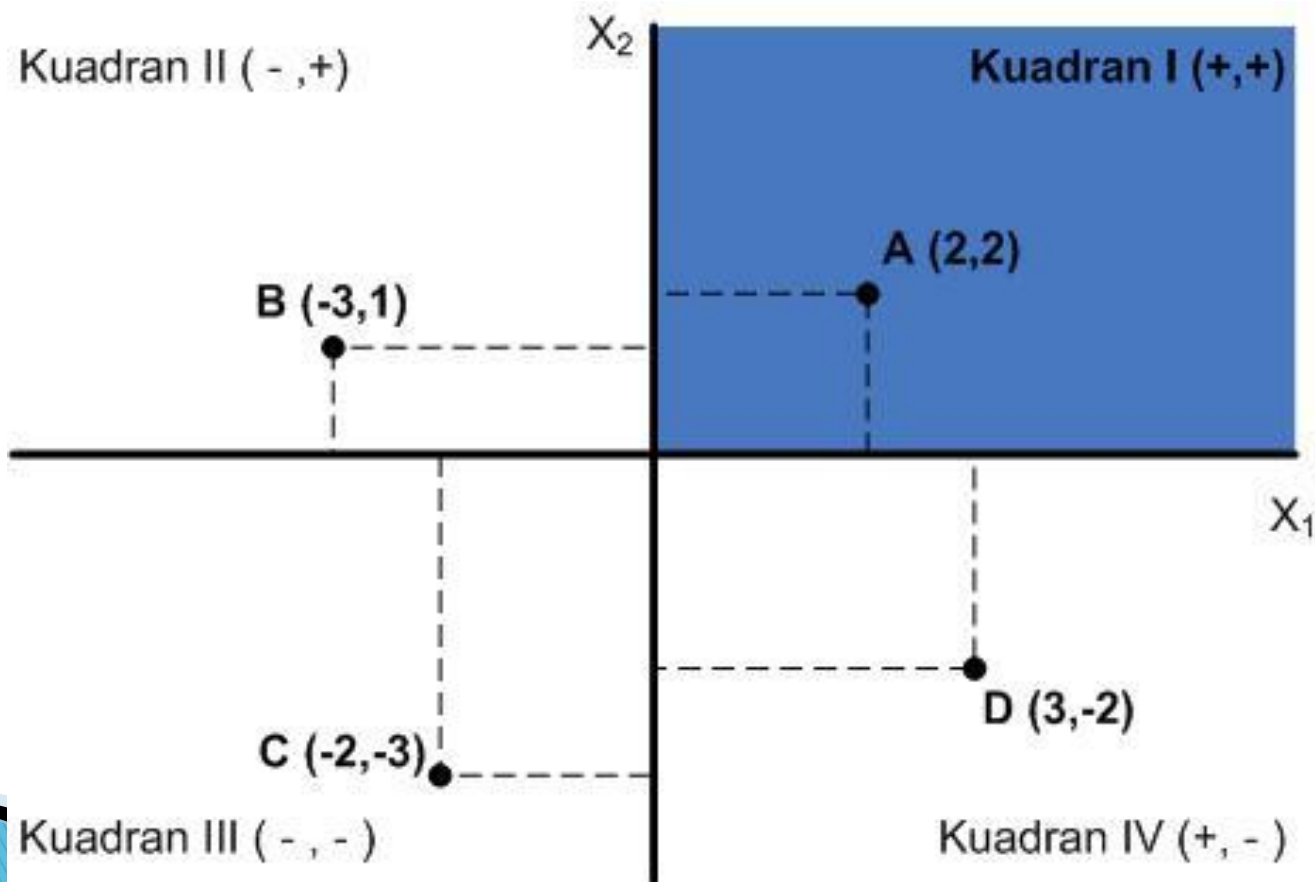
Team Dosen Riset Operasional
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Komputer Indonesia

Pendahuluan

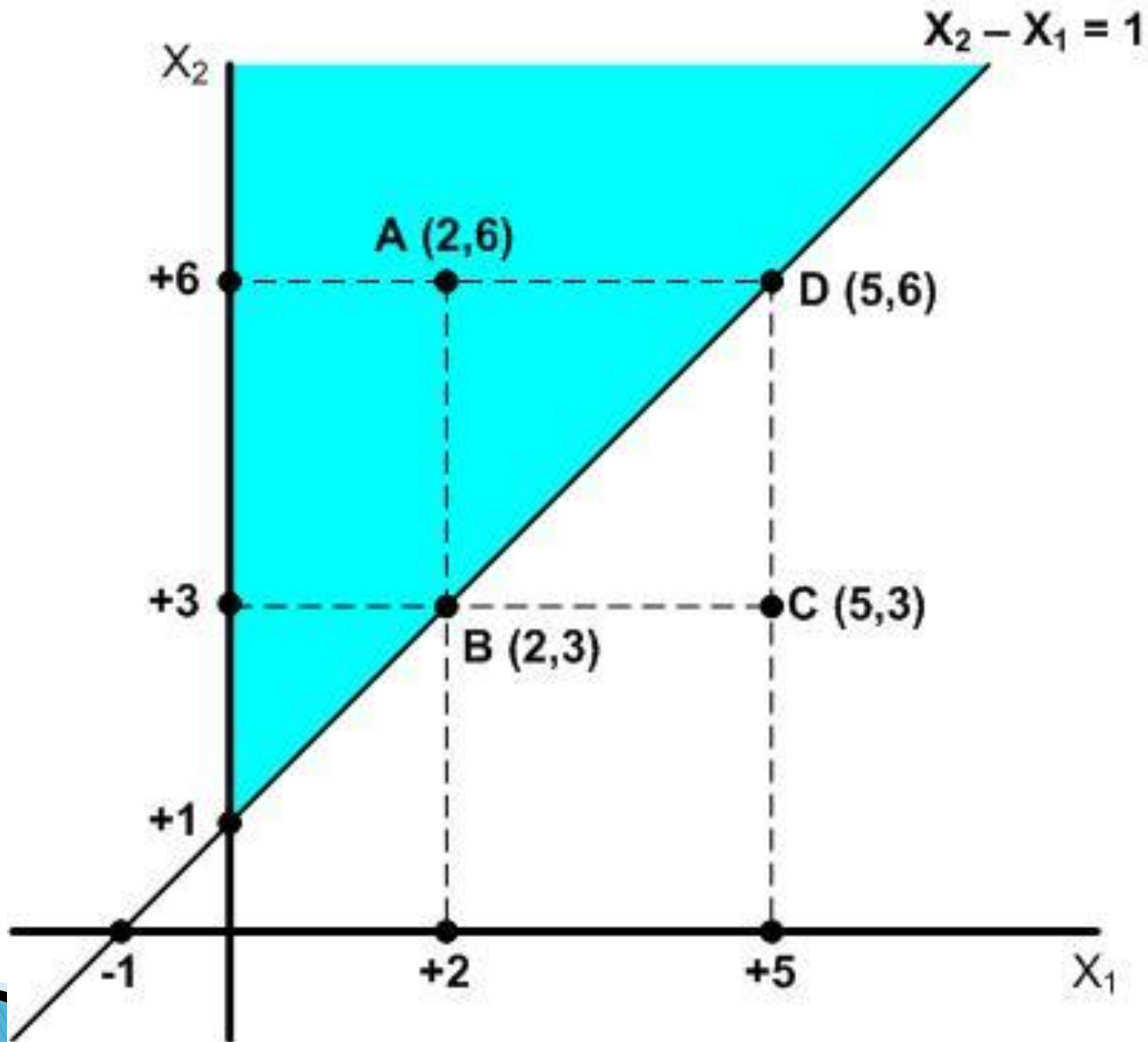
- ▶ Digunakan bila persoalan programa linier, hanya mempunyai **2 buah variabel keputusan**
- ▶ Langkah-langkahnya :
 1. Gambarkan bidang koordinat dengan kedua variabel sebagai sumbu-sumbunya.
 2. Gambarkan garis-garis fungsi pembatas dengan asumsi bahwa batasannya adalah persamaan
 3. Tentukan daerah dalam bidang koordinat yang memenuhi semua batasan (*feasible region*)
 4. Tentukan koordinat titik ekstrim
 5. Hitung harga fungsi tujuan untuk semua titik ekstrim, lalu pilih harga optimal sebagai solusinya.

Bidang Kerja

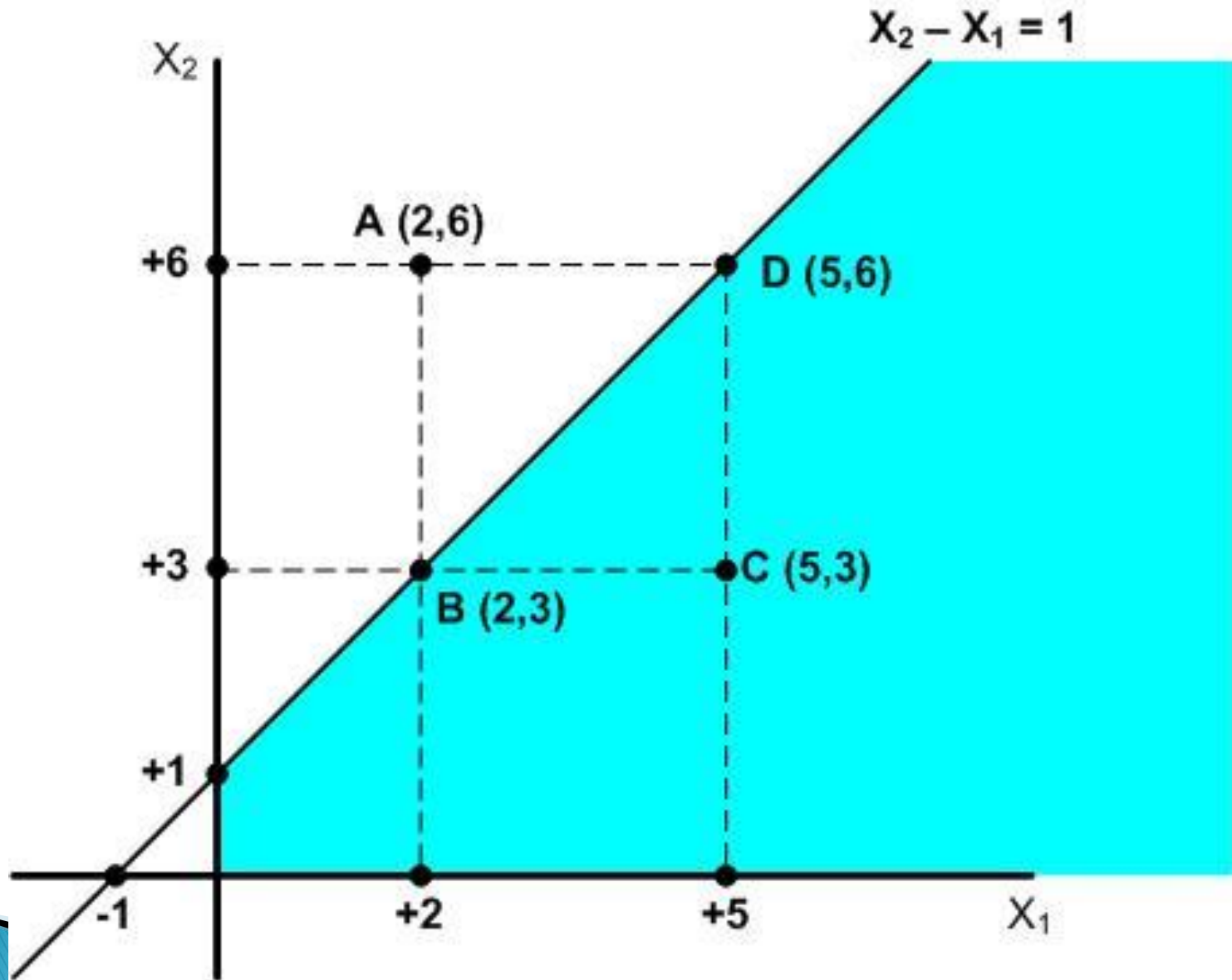
Sistem untuk menyatakan hubungan antara aljabar dan geometri adalah bidang yang dibagi menjadi empat bidang oleh sumbu tegak (absis) dan sumbu datar (ordinat). Bidang tersebut dikenal sebagai kuadran.



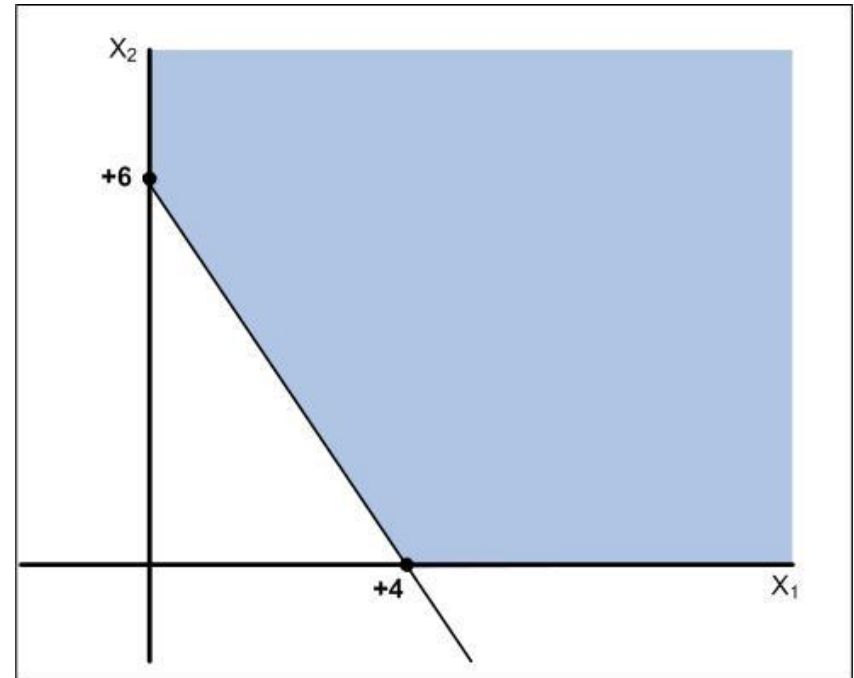
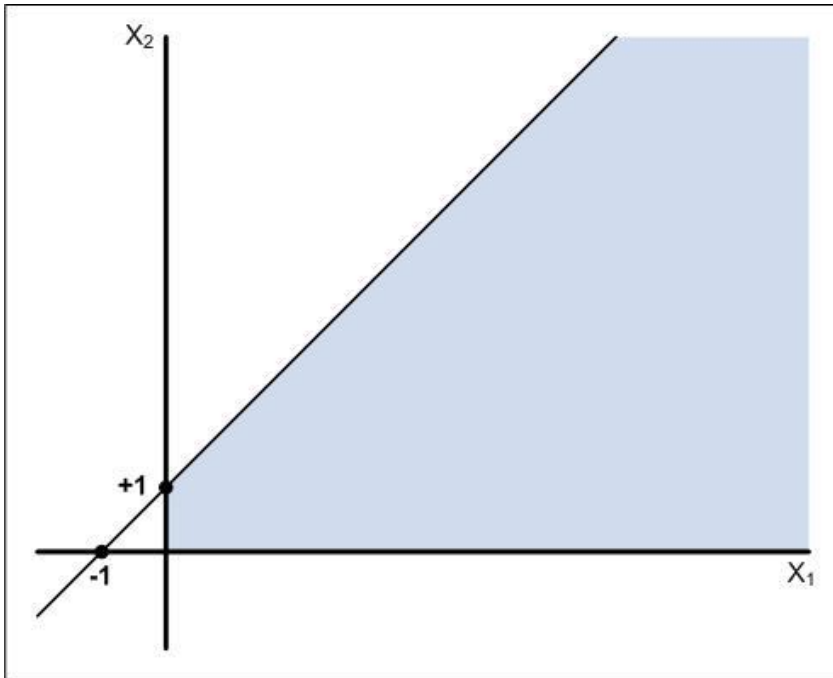
Pertidaksamaan kendala, lebih besar atau sama dengan.



Pertidaksamaan kendala, lebih kecil atau sama dengan.

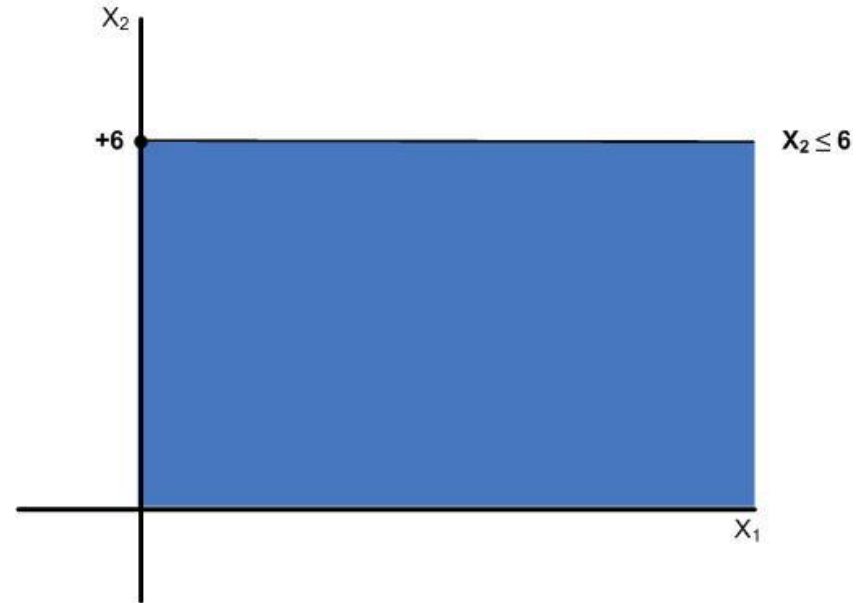
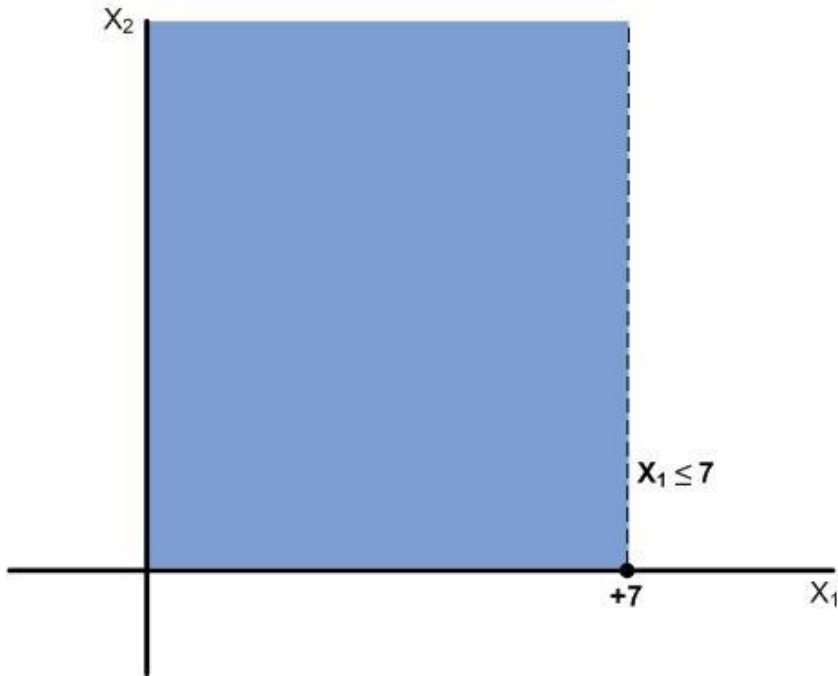


Daerah Fisibel (1)



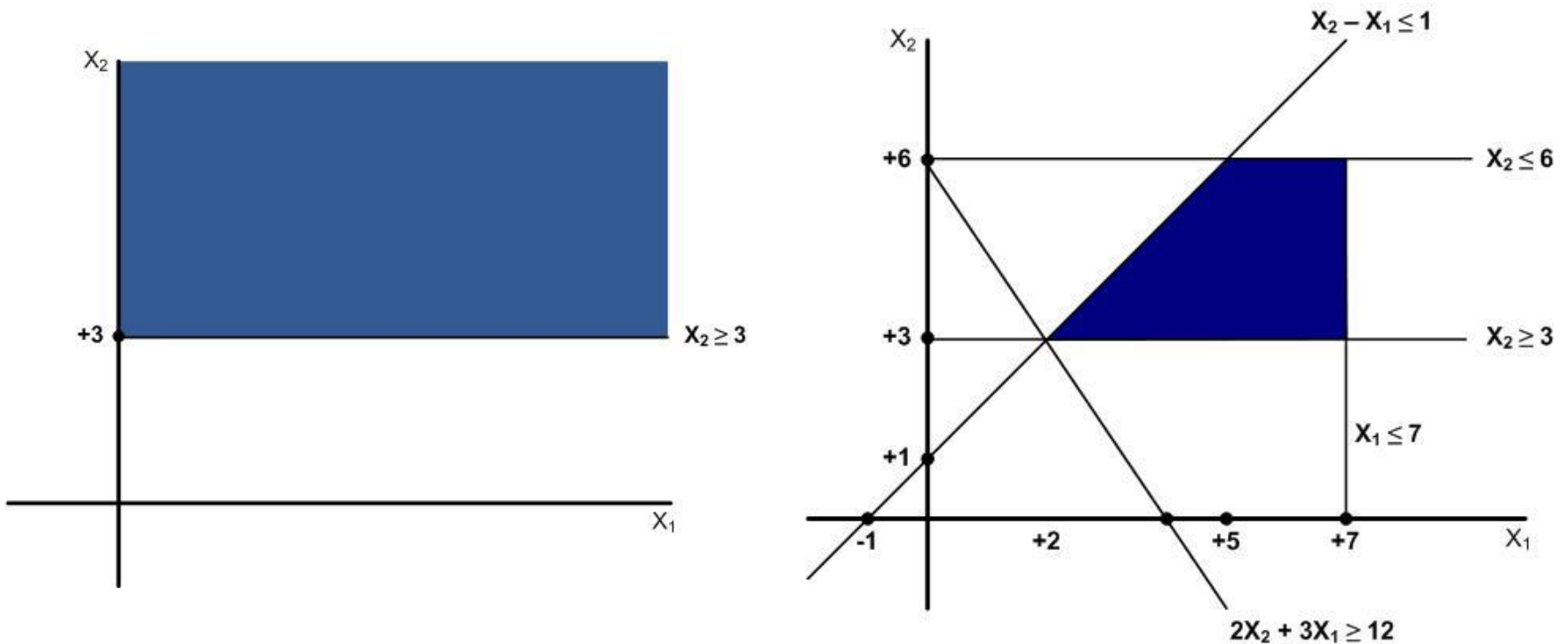
Daerah fisibel/daerah layak merupakan suatu daerah yang **memenuhi semua** kendala yang ada

Daerah Fisibel (2)



Daerah fisibel/daerah layak merupakan suatu daerah yang **memenuhi semua** kendala yang ada

Daerah Fisibel (3)



Daerah fisibel/daerah layak merupakan suatu daerah yang **memenuhi semua** kendala yang ada

Contoh Kasus

Perusahaan kaca WYNDOR memproduksi kaca dengan kualitas tinggi, termasuk jendela dan pintu.

Perusahaan tersebut mempunyai 3 departemen :

- ▶ Departemen 1 : membuat rangka aluminium dan perkakas logam
- ▶ Departemen 2 : membuat rangka kayu
- ▶ Departemen 3 : membuat kaca dan merakit sebuah produk

Karena terjadi penurunan pendapatan, maka pihak atasan memutuskan untuk menghentikan produk yang tidak mendatangkan keuntungan & menentukan kapasitas produksi untuk membuat dua produk baru yang dinilai mempunyai potensi pasar tinggi.

Produk tersebut adalah :

- ▶ Produk 1 : pintu kaca dengan rangka aluminium
- ▶ Produk 2 : rangka rangkap jendela dari kayu

Produk 1 membutuhkan proses di Departemen 1 dan 3. Produk 2 membutuhkan proses di Departemen 2 dan 3. Bagian Pemasaran berpendapat bahwa perusahaan dapat menjual setiap produk sebanyak jumlah produk yang dapat diproduksi oleh departemen-departemen tersebut.

Maka perlu menentukan **rata-rata produksi kedua produk** tersebut supaya **keuntungan yang diperoleh dapat maksimal**, tetapi disesuaikan dengan kapasitas produksi yang tersedia di tiga departemen yang ada. Diasumsikan bahwa tiap produk akan diproduksi dengan satuan batch (20 unit), sehingga rata-rata produksi diartikan sebagai jumlah batch yang dihasilkan tiap minggunya.

Identifikasi yang harus dikumpulkan :

1. Jumlah jam produksi yang tersedia tiap minggu di setiap departemen
2. Jumlah waktu produksi yang digunakan untuk memproduksi setiap batch produk baru di setiap departemen
3. Keuntungan tiap batch produk baru.

Jika diasumsikan :

X_1 = jumlah batch produk 1 tiap minggu

X_2 = jumlah batch produk 2 tiap minggu

Z = total keuntungan tiap minggu (dalam satuan ribuan dolar) hasil produksi kedua produk.

Data permasalahan Wyndoor Glass Co.

Departemen	Waktu Produksi per Batch, Jam		Waktu Produksi Tersedia per Minggu, Jam
	Produk		
	1	2	
1	1	0	4
2	0	2	12
3	3	2	18
Keuntungan per Batch	\$ 3000	\$ 5000	

Maka diperoleh :

▶ Variabel keputusan :

X_1 = jumlah produk 1 yang harus diproduksi

X_2 = jumlah produk 2 yang harus diproduksi

▶ Fungsi Tujuan :

Maksimasi $z = 3 X_1 + 5 X_2$

▶ Pembatas :

$$X_1 \leq 4$$

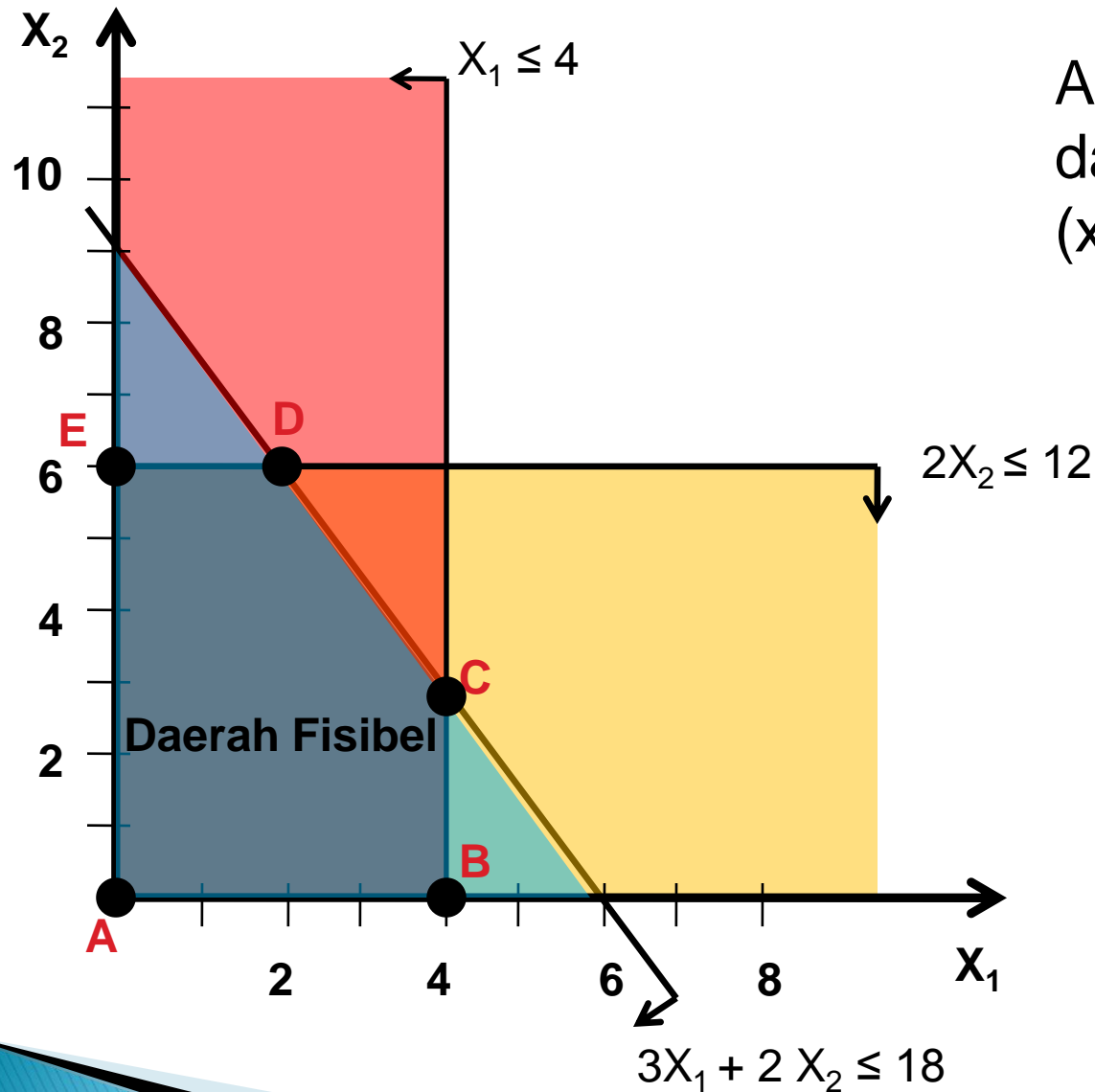
$$2X_2 \leq 12$$

$$3 X_1 + 2 X_2 \leq 18$$

$$X_1 \geq 0$$

$$X_2 \geq 0$$

- Gambarkan seluruh pembatas :



ABCDE adalah daerah fisibel untuk (x_1, x_2)

▶ Titik-titik ekstrim :

$$A (0,0) \Rightarrow Z_A = 0$$

$$B (4,0) \Rightarrow Z_B = 12$$

$$C (4,3) \Rightarrow Z_C = 27$$

$$D (2,6) \Rightarrow Z_D = \mathbf{36} \leftarrow \mathbf{Maksimum}$$

$$E (0,6) \Rightarrow Z_E = 30$$

▶ Solusi Optimum :

Perusahaan Wyndoor Glass harus membuat :

- Produk 1 = 2 batch/minggu

- Produk 2 = 6 batch/minggu

Keuntungan yang dapat diperoleh = \$36 x \$1000

= \$36000/minggu

Latihan Soal:

PT Auto Indah memproduksi 2 jenis mobil, yaitu mobil sedan dan truk. Untuk dapat meraih konsumen berpenghasilan tinggi, perusahaan ini memutuskan untuk melakukan promosi dalam 2 macam acara TV, yaitu pada acara hiburan dan acara olah raga. Promosi pada acara hiburan akan disaksikan oleh 10 juta pemirsa wanita dan 5 juta pemirsa pria. Promosi pada acara olah raga akan disaksikan oleh 6 juta pemirsa wanita dan 18 juta pemirsa pria. Biaya promosi pada acara hiburan adalah Rp. 10 juta/menit, sedangkan pada acara olah raga sebesar Rp. 30 juta/menit. Jika perusahaan menginginkan promosinya disaksikan sedikitnya oleh 40 juta pemirsa wanita dan sedikitnya oleh 35 juta pemirsa pria. Bagaimanakah strategi promosi itu sebaiknya ?

Kasus–Kasus Khusus

1. Solusi Optimal Berganda/Banyak
2. Tanpa Solusi Fisibel
3. Ruang Solusi yang Tidak Terbatas

Solusi Optimal Berganda/Banyak

- ▶ Terjadi jika fungsi tujuan terletak pada lebih dari satu titik optimum
- ▶ Terjadi jika kemiringan fungsi tujuan dan salah satu persamaan kendala/pembatas adalah sama
- ▶ Contoh :

$$\text{F/t : Maksimasi } z = 3 X_1 + 2 X_2$$

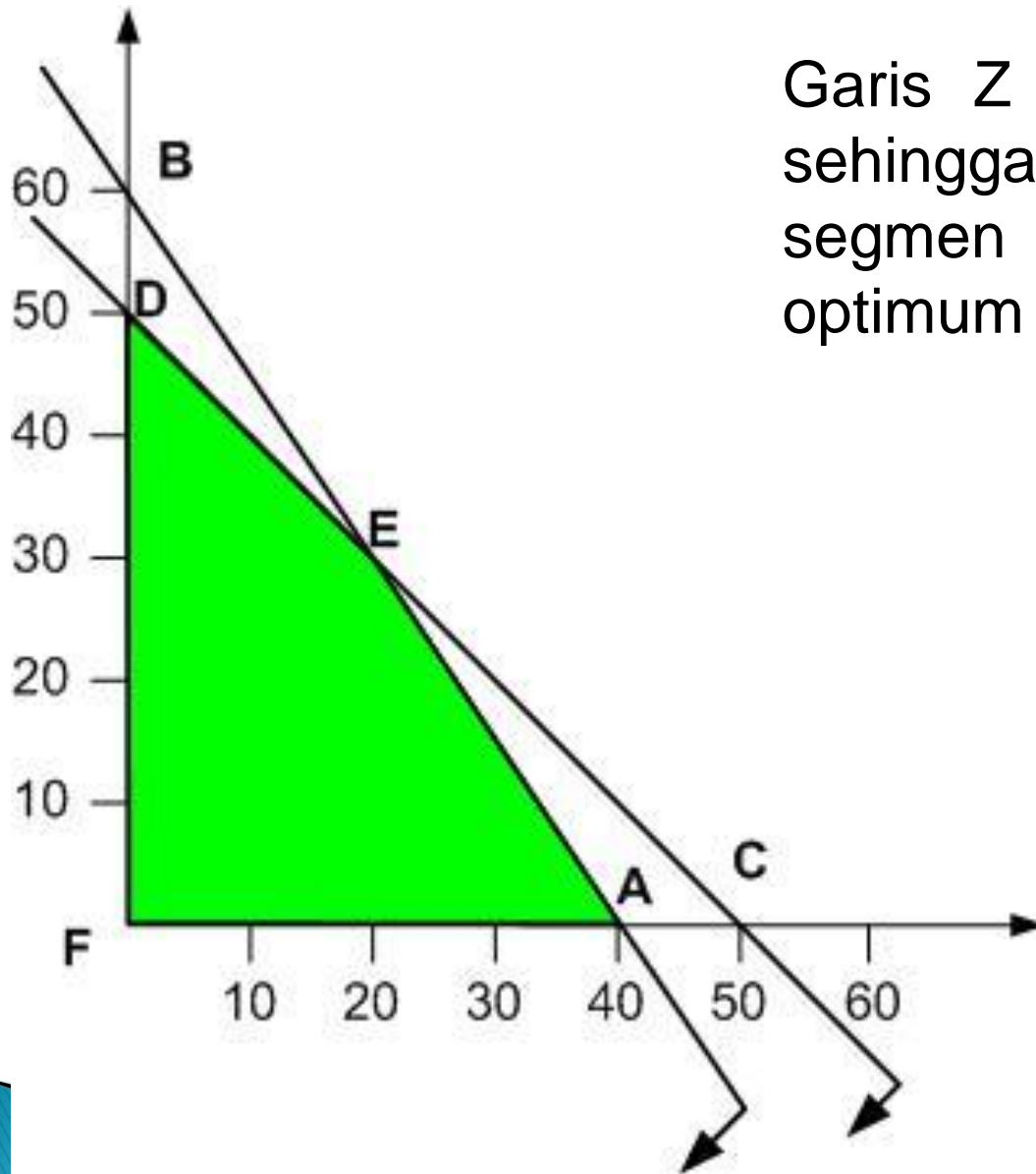
Pembatas :

$$1/40 X_1 + 1/60 X_2 \leq 1$$

$$1/50 X_1 + 1/50 X_2 \leq 1$$

$$X_1 \geq 0$$

$$X_2 \geq 0$$



Garis Z sejajar dengan AB sehingga setiap titik pada segmen garis AE adalah optimum

▶ Titik-titik ekstrim :

$$A (40,0) \Rightarrow Z_A = 120$$

$$D (0,50) \Rightarrow Z_C = 100$$

$$E (20,30) \Rightarrow Z_E = 120$$

$$F (0,0) \Rightarrow Z_F = 0$$

▶ Ada 2 solusi maksimum :

I. $X_1 = 40$ dan $X_2 = 0$

II. $X_1 = 20$ dan $X_2 = 30$

Tanpa Solusi Fisibel

- ▶ Tidak memiliki solusi yang layak (kasus mempunyai masalah tak layak)
- ▶ Tidak ada titik-titik yang secara serentak memenuhi semua kendala dalam masalah tersebut
- ▶ Contoh :

F/t : Maksimasi $z = 5 X_1 + 3 X_2$

Pembatas :

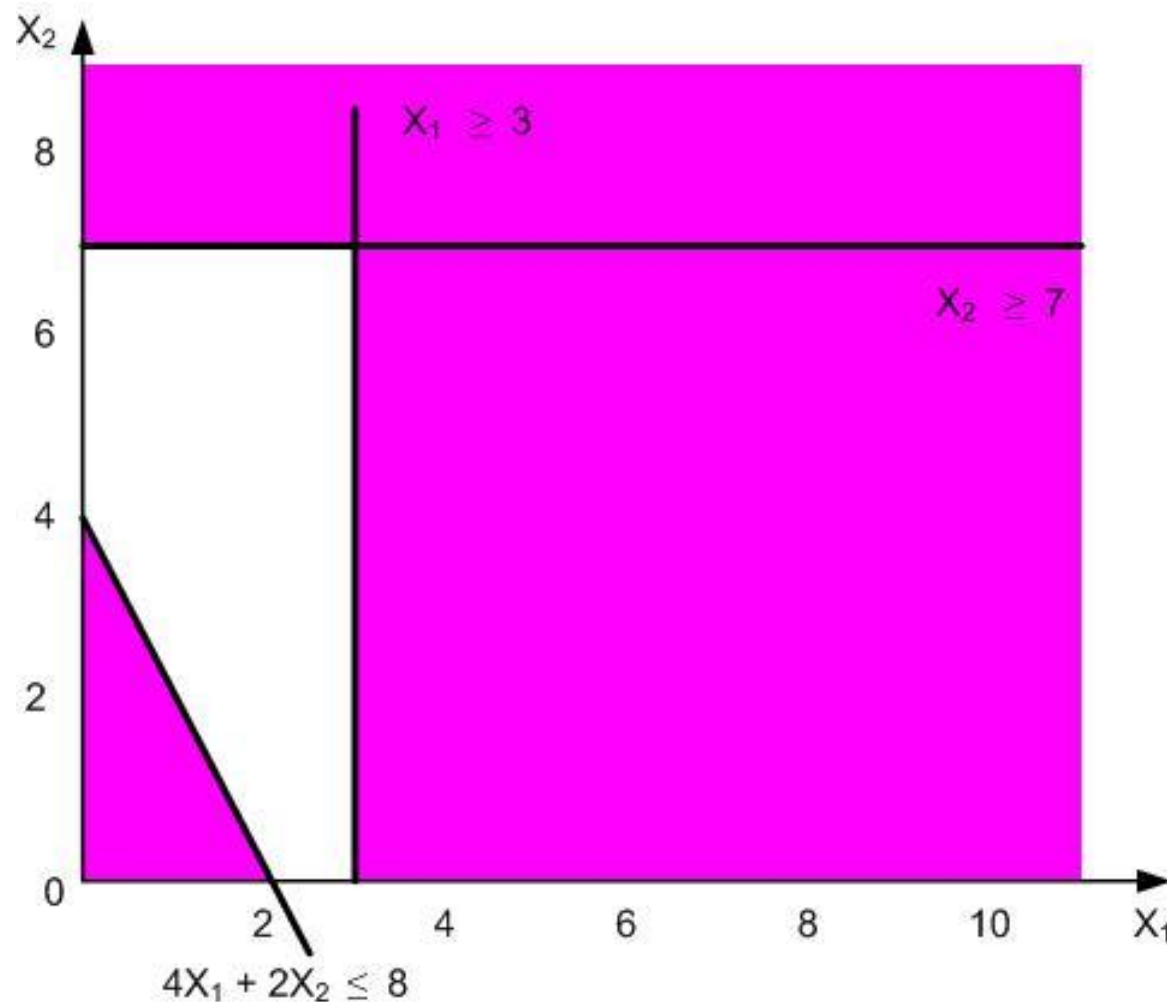
$$4 X_1 + 2 X_2 \leq 8$$

$$X_1 \geq 3$$

$$X_2 \geq 7$$

$$X_1 \geq 0$$

$$X_2 \geq 0$$



Karena ketiga pembatas tidak tumpang tindih, maka di sini tidak ada ruang solusi yang layak. Sehingga fungsi tujuan tidak melewati satu titik pun yang memenuhi ketiga kendala

Ruang Solusi yang Tidak Terbatas

- ▶ Terjadi ruang solusi tidak terbatas sehingga nilai fungsi tujuan dapat meningkat/menurun secara tidak terbatas
- ▶ Umumnya terjadi karena kesalahan dalam memformulasikan persoalan.
- ▶ Contoh :

$$\text{F/t : Maksimasi } z = 5 X_1 + 10 X_2$$

Pembatas :

$$7 X_1 + 2 X_2 \geq 28$$

$$2 X_1 + 12 X_2 \geq 24$$

$$X_1 \geq 0$$

$$X_2 \geq 0$$

Daerah fisibel tidak terbatas (unbounded)

