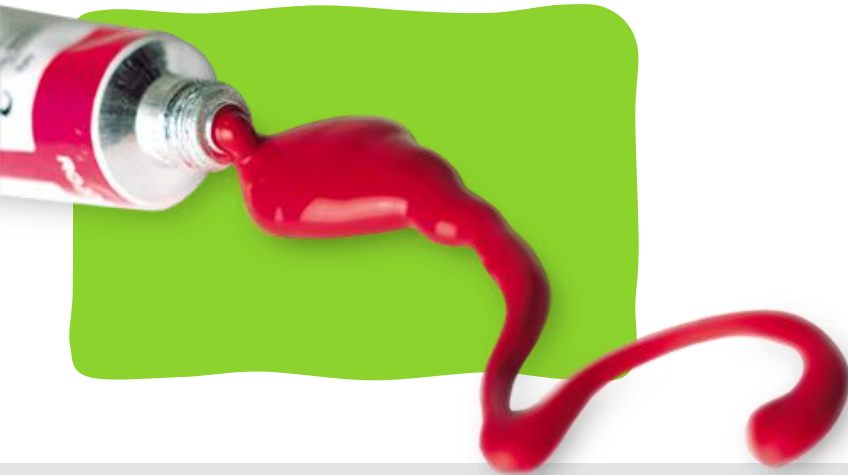


**MBTI**



## **Analisis Sensitivitas**

*Alamanda*

# Analisis Sensitivitas: Perubahan Sisi Kanan Fungsi Kendala

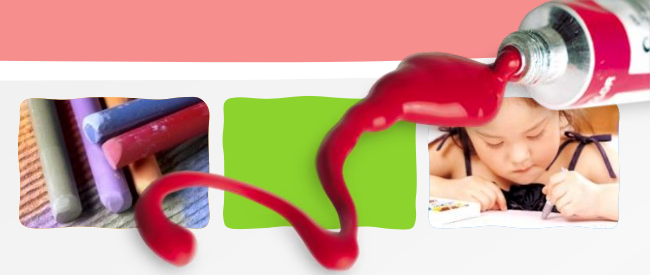


**A**nalisis Sensitivitas: bagaimana pengaruh perubahan sumber daya (sisi kanan fungsi kendala) atau koefisien fungsi tujuan terhadap nilai solusi optimal

**T**ujuan:

1. Menginterpretasikan shadow price pada tabel simpleks
2. Memahami bagaimana dampak perubahan sisi kanan fungsi kendala baik secara parsial maupun simultan terhadap solusi optimal.
3. Menentukan besarnya rentang perubahan sisi kanan fungsi kendala

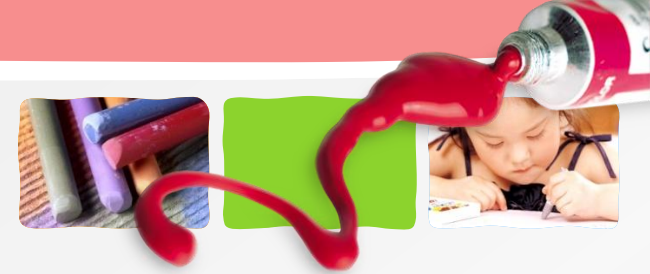
# Analisis Sensitivitas: **Shadow Price** Dan Dampak Perubahan Secara Parsial Sisi Kanan Fungsi Kendala Pada Solusi Optimal



**S**hadow Price: berapa besarnya fungsi tujuan akan berubah jika sisi kanan fungsi kendala ditambah satu unit

## **DIVA FURNITURE:**

Diva Furniture menghasilkan 3 jenis produk yaitu Meja (T), kursi (C) serta Rak Buku (B) yang masing-masing produk diproses di tiga bagian yaitu bagian assembly, finishing serta bagian packing. Untuk menghasilkan 1 unit meja dibutuhkan waktu 3 jam di bagian assembly, 2 jam di bagian finishing dan 1 jam di bagian packing. Untuk menghasilkan 1 unit kursi dibutuhkan waktu 4 jam di bagian assembly, 1 jam di bagian finishing serta 3 jam di bagian packing. Sedangkan untuk menghasilkan 1 unit rak buku dibutuhkan waktu masing-masing 2 jam di bagian assembly, finishing dan packing. Keuntungan per unit meja adalah \$2, kursi \$4 sedangkan rak buku \$3. Waktu Assembly 80 jam, Finishing 40 jam, Packing 60 jam.



- Fungsi Tujuan  $\text{Max } Z = 2T + 4C + 3B$
- Fungsi Kendala :  $3T + 4C + 2B \leq 80$  kendala bagian assembly  
 $2T + 1C + 2B \leq 40$  kendala bagian finishing  
 $1T + 3C + 2B \leq 60$  kendala bagian packing
- Fungsi non-negatif :  $T, C, B \geq 0$

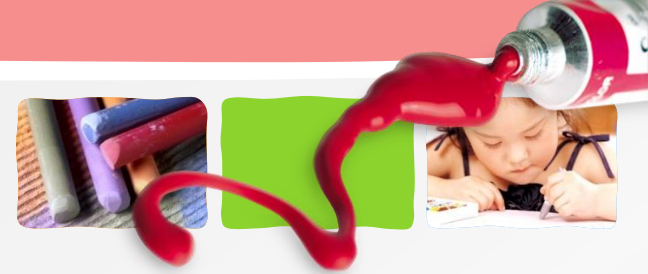
### Tabel Optimumnya

| Cj          |         | 2     | 4 | 3 | 0           | 0           | 0  |               |
|-------------|---------|-------|---|---|-------------|-------------|----|---------------|
| Product Mix |         | T     | C | B | S1          | S2          | S3 | Quantity      |
| 4           | C       | 1/3   | 1 | 0 | 1/3         | -1/3        | 0  | <u>6 2/3</u>  |
| 3           | B       | 5/6   | 0 | 1 | -1/6        | 2/3         | 0  | <u>16 2/3</u> |
| 0           | S3      | -5/3  | 0 | 0 | -2/3        | -1/3        | 1  | 26 2/3        |
|             | Zj      | 23/6  | 4 | 3 | 5/6         | 2/3         | 0  | <u>76 2/3</u> |
|             | Cj - Zj | -11/6 | 0 | 0 | <u>-5/6</u> | <u>-2/3</u> | 0  |               |

Waktu Packing yg tersisa

Shadow Price

## Dampak Perubahan Secara Parsial Sisi Kanan Fungsi Kendala Terhadap Solusi Optimal



*Change Vector* adalah suatu angka yang mengukur perubahan nilai optimal basic variable karena adanya penambahan satu unit sisi kanan fungsi kendala

Seandainya ada penambahan 1 jam kerja pada bagian assembly. Bagaimana dampak penambahan 1 jam kerja pada bagian assembly terhadap solusi optimal ?

### Dampak Penambahan 1 jam kerja pada Bagian Assembly terhadap Solusi Optimal

| C                  | B                   | S3                  |             |
|--------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| $6 \frac{2}{3}$    | $16 \frac{2}{3}$    | $26 \frac{2}{3}$    | solusi lama |
| $(1) \times (1/3)$ | $(1) \times (-1/6)$ | $(1) \times (-2/3)$ | perubahan   |
| 7                  | $16 \frac{1}{2}$    | 26                  | solusi baru |



Dengan adanya penambahan satu jam kerja di bagian assembly, akan menambah jumlah C yang diproduksi menjadi 7, B menjadi  $16 \frac{1}{2}$ . dan total keuntungan =  $(4 \times 7) + (3 \times 16 \frac{1}{2}) = 77,5$  Perubahan keuntungan =  $77.5 - 76.7 = 0.83$  atau  $\frac{5}{6}$ . Artinya dengan bertambahnya 1 jam kerja pada bagian assembly akan menambah keuntungan sebesar \$0,83. Angka ini sama dengan shadow price pada bagian assembly.

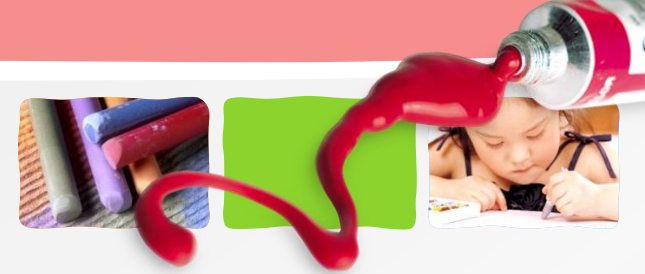


Bagaimana jika pada bagian assembly ada karyawan yang tidak masuk kerja ? Karyawan yang tidak masuk kerja berarti akan mengurangi kapasitas sisi kanan fungsi kendala.

Misalkan di bagian assembly ada karyawan yang tidak masuk kerja, sehingga kapasitas pada bagian assembly berkurang 1 jam kerja. Bagaimana dampak pengurangan jam kerja ini pada solusi optimal ?

### Dampak Pengurangan 1 jam kerja pada Bagian Assembly terhadap Solusi Optimal

| C                   | B                    | S3                   |             |
|---------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| $6 \frac{2}{3}$     | $16 \frac{2}{3}$     | $26 \frac{2}{3}$     | solusi lama |
| $(-1) \times (1/3)$ | $(-1) \times (-1/6)$ | $(-1) \times (-2/3)$ | perubahan   |
| $6 \frac{1}{3}$     | $16 \frac{5}{6}$     | $27 \frac{1}{3}$     | solusi baru |



Dengan adanya pengurangan sebesar 1 jam di bagian assembly menyebabkan jumlah C yang diproduksi turun menjadi  $6 \frac{1}{3}$  unit, B naik menjadi  $16 \frac{5}{6}$  unit sedangkan kapasitas bagian packing naik menjadi  $27 \frac{1}{3}$  jam. Pada tingkat produksi ini keuntungan yang diperoleh =  $(4 \times 6 \frac{1}{3}) + (3 \times 16 \frac{5}{6}) = 75 \frac{5}{6} = 75,83$ . Perubahan keuntungan adalah =  $75 \frac{5}{6} - 76 \frac{2}{3} = - \frac{5}{6} = -0,83$ . Artinya jika jam kerja di bagian assembly berkurang 1 jam maka keuntungan akan berkurang sebesar \$0,83

Bagaimana jika perubahan sisi kanan fungsi kendala lebih dari 1 jam kerja. Sebagai contoh berikut akan kita bahas jika ada penambahan jam kerja di bagian assembly sebesar 10 jam. Bagaimana dampak perubahan ini terhadap solusi optimalnya?





## Dampak Penambahan 10 jam kerja pada Bagian Assembly terhadap Solusi Optimal

| C                 | B                  | S3                 |             |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| 6,67              | 16,67              | 26,67              | solusi lama |
| $10 \times 0,333$ | $10 \times -0,167$ | $10 \times -0,667$ | perubahan   |
| 10,00             | 15,00              | 20,00              | solusi baru |

Penambahan sebesar sepuluh jam kerja pada bagian assembly, akan menambah jumlah C yang diproduksi menjadi 10, B menjadi 15. sehingga total keuntungan =  $(4 \times 10) + (3 \times 15) = 85$ . Kenaikan keuntungan =  $85 - 76,7 = 8,3$ . Jika kita perhatikan besarnya penambahan keuntungan sama dengan 10 kali besarnya shadow price.

# Analisis Sensitivitas Perubahan Pada Koefisien Fungsi Tujuan



Tujuan:

1. Menentukan kelayakan penambahan produk baru
2. Menunjukkan *reduced cost*
3. Menentukan nilai koefisien yang seharusnya (untuk variabel yang tidak diproduksi) agar variabel tersebut dapat diproduksi
4. Menentukan besarnya rentang perubahan koefisien fungsi tujuan

## Analisis Sensitivitas: reduced Cost Dan Penentuan Kelayakan Penambahan Produk Baru



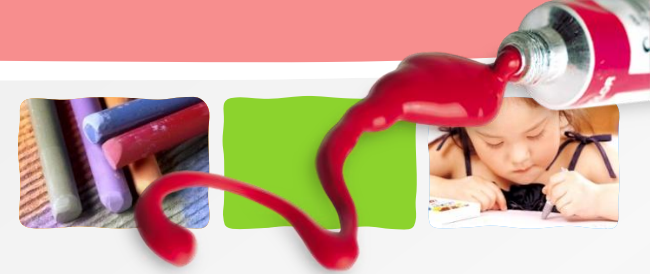
Kita ketahui bahwa ada satu produk (T) yang tidak diproduksi. Pertanyaan yang muncul adalah mengapa T tidak diproduksi. Untuk menjawab pertanyaan ini, kita akan membahas konsep tentang reduced cost.

*Reduced cost* adalah besarnya perubahan nilai optimal fungsi tujuan jika produk yang mestinya tidak diproduksi (T) tetap diproduksi

Variabel yang tidak berada pada kolom product mix pada tabel optimal, disebut *non-basic variable*. Dengan demikian, T merupakan *non-basic variable*.

Reduced cost ini bisa dilihat pada baris  $C_j - Z_j$  kolom T, yaitu sebesar -1,83. Artinya jika T tetap diproduksi, keuntungan akan berkurang sebesar 1,83. Oleh karena itu agar T bisa diproduksi, keuntungan seharusnya bertambah lebih dari 1,83. Atau keuntungan minimal adalah 3,83. Angka ini bisa dilihat pada baris  $Z_j$  kolom T, yaitu sebesar 3,83. Angka ini sama dengan keuntungan per unit ditambah reduced cost ( $2 + 1,83$ ).

# Penentuan Kelayakan Penambahan Produk Baru



| Cj          |         | 2     | 4 | 3 | 0    | 0    | 0  |          |
|-------------|---------|-------|---|---|------|------|----|----------|
| Product Mix |         | T     | C | B | S1   | S2   | S3 | Quantity |
| 4           | C       | 1/3   | 1 | 0 | 1/3  | -1/3 | 0  | 6 2/3    |
| 3           | B       | 5/6   | 0 | 1 | -1/6 | 2/3  | 0  | 16 2/3   |
| 0           | S3      | -5/3  | 0 | 0 | -2/3 | -1/3 | 1  | 26 2/3   |
|             | Zj      | 23/6  | 4 | 3 | 5/6  | 2/3  | 0  | 76 2/3   |
|             | Cj - Zj | -11/6 | 0 | 0 | -5/6 | -2/3 | 0  |          |

Misalnya Diva Furniture ingin memproduksi Almari. Diperkirakan untuk menghasilkan 1 buah Almari dibutuhkan waktu 5 jam di bagian assembly, 4 jam di bagian finishing, dan 2 jam di bagian packing. Dan diperkirakan dengan harga jual per unit almari \$6 akan memberikan keuntungan per unit sebesar \$80. Akankah almari diproduksi?

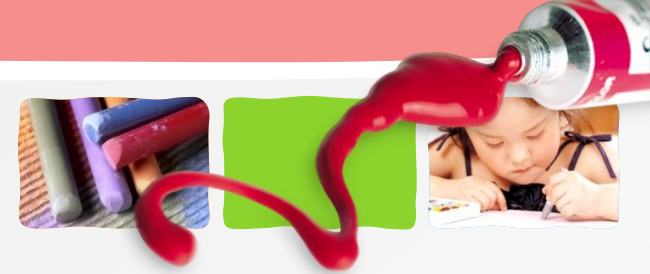


## Penentuan Biaya Almari

| <b>Sumber daya</b> | <b>Jumlah Jam Yang Diperlukan</b> | <b>×</b> | <b>Nilai per Jam</b> | <b>=</b> | <b>Nilai Total</b> |
|--------------------|-----------------------------------|----------|----------------------|----------|--------------------|
| Assembly           | 5                                 | ×        | 0,83                 | =        | 4,15               |
| Finishing          | 4                                 | ×        | 0,67                 | =        | 2,68               |
| Packing            | 2                                 | ×        | 0,00                 | =        | 0,00               |
|                    | <b>Total Biaya</b>                |          |                      |          | <b>6,83</b>        |

Diketahui bahwa cost (biaya total) untuk menghasilkan satu unit almari adalah \$6,83. Biaya ini akan kita bandingkan dengan benefitnya yang tidak lain merupakan keuntungan per unit produk tersebut. Dari informasi di atas kita ketahui bahwa Cost lebih besar dari benefitnya, karena keuntungan per unit almari \$6. Oleh karena itu almari tidak layak untuk diproduksi. Apabila almari tetap akan diproduksi, maka harga jual harus dinaikkan sehingga keuntungan per unit lebih besar dari \$6,83.

# PR



Fungsi Tujuan Max  $Z = 2B + 5M + 8P$

Fungsi Kendala  $6B + 8M + 4P \leq 96$

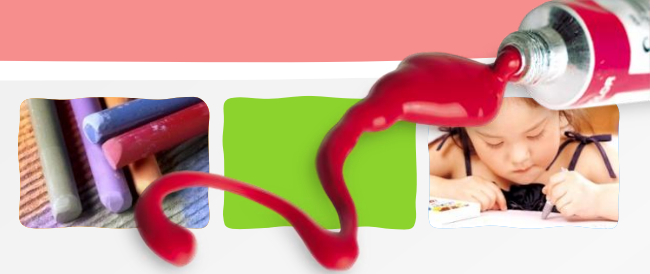
$2B + M + 2P \leq 40$

$5B + 3M + 2P \leq 60$

$B, M, P \geq 0$

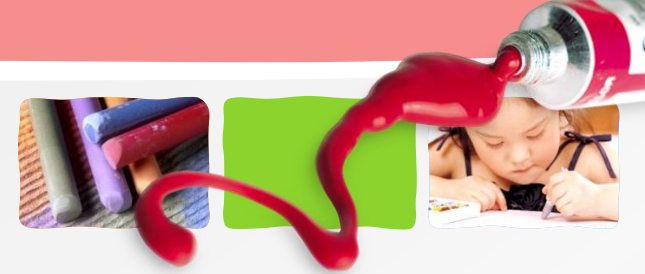
1. Besarnya shadow price untuk S1 adalah
2. Shadow price untuk S2 sebesar....artinya...
3. Besarnya shadow price untuk S3....
4. Jika kapasitas kendala 1 ditambah 1 unit maka jumlah M yang diproduksi..
5. Jika kapasitas kendala 1 ditambah 10 unit maka jumlah P yang diproduksi..
6. Jika kapasitas kendala 2 diturunkan 1 unit maka jumlah M yang diproduksi..
7. Jika kapasitas kendala 2 dinaikkan 10 unit maka nilai Z optimal akan...

# PR 2



Berikut adalah tabel optimal dari suatu permasalahan LP yang bertujuan memaksimalkan keuntungan. Perusahaan ini merencanakan untuk membuat produk baru yang dibuat dengan menggunakan bahan baku yang telah ada. Ada beberapa alternatif produk baru yang akan dibuat yaitu produk P, Q dan R. dengan menggunakan bahan baku I: 3 unit, bahan baku II : 2 unit serta bahan baku III : 1 unit. Jika produk tersebut dijual dengan harga \$25 maka keuntungan per unitnya adalah \$4.

|          |                                |          |          |          |    |    |    |    |     |
|----------|--------------------------------|----------|----------|----------|----|----|----|----|-----|
|          | C <sub>j</sub>                 | 5        | 6        | 4        | 0  | 0  | 0  | -M |     |
| BV       |                                | Produk A | Produk B | Produk C | S1 | S2 | S3 | A3 | Q   |
| S3       | 0                              | 0        | 4        | 0        | -2 | 7  | 1  | -1 | 80  |
| Produk C | 4                              | 0        | 2        | 1        | -1 | 3  | 0  | 0  | 30  |
| Produk A | 5                              | 1        | 0        | 0        | 1  | -2 | 0  | 0  | 20  |
|          | Z <sub>j</sub>                 | 5        | 8        | 4        | 1  | 2  | 0  | 0  | 220 |
|          | C <sub>j</sub> -Z <sub>j</sub> | 0        | -2       | 0        | -1 | -2 | 0  | 0  |     |



Keterangan :

S1 = slack variabel untuk bahan baku 1 (kendala 1)

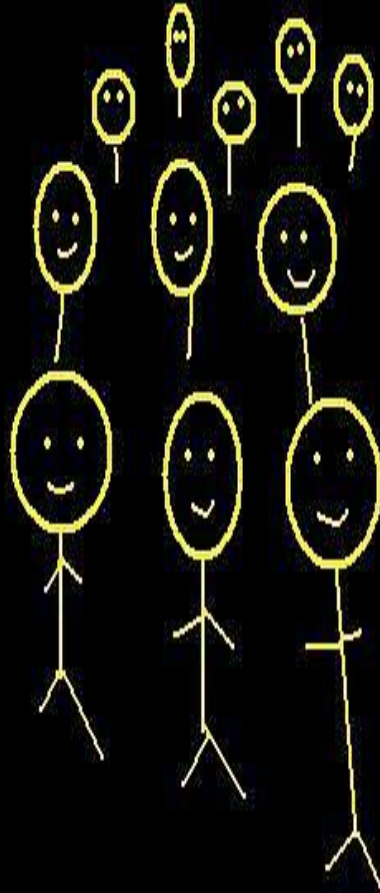
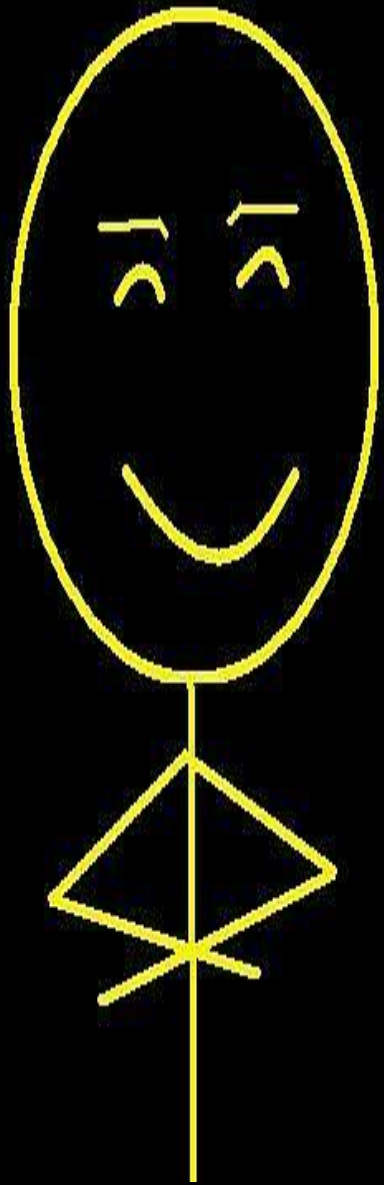
S2 = slack variabel untuk bahan baku 2 (kendala 2)

S3 = slack variabel untuk bahan baku 3 (kendala 3)

Perusahaan ini merencanakan untuk meluncurkan produk baru yang dibuat dengan menggunakan bahan baku yang telah ada. Ada beberapa alternatif produk baru yang akan diluncurkan yaitu produk P, Q dan R. 1 unit produk P dibuat dengan menggunakan 3 unit bahan baku 1, 2 unit bahan baku 2, 3 unit bahan baku 3. Produk Q dibuat dengan menggunakan 1 unit bahan baku 1, 2 unit bahan baku 2 dan 3 unit bahan baku 3. Sedangkan produk R dibuat dengan menggunakan 2 unit bahan baku 1, 2 unit bahan baku 2 dan 1 unit bahan baku 3. Produk P memberikan keuntungan \$6 per unit, Q memberikan keuntungan \$4,5 per unit dan R memberikan keuntungan \$8 per unit.

1. Besarnya biaya per unit produk P adalah...
2. Besarnya biaya per unit produk Q adalah...
3. Besarnya biaya per unit produk R adalah
4. Hitung Kelayakannya...





***Thank You***

***Terima kasih***

**どうもありがとうございました**