

**PENAKSIRAN FUNGSI
PERMINTAAN
ESTIMASI PERMINTAAN
PASAR**

ESTIMASI PERMINTAAN PASAR

- Bagi para manajer produksi, estimasi atau perkiraan secara kuantitatif permintaan terhadap suatu produk penting untuk diketahui karena berhubungan dengan berapa banyak produk yang akan diproduksi.
- Jika estimasi permintaan produk dilakukan, maka dapat ditentukan estimasi mengenai jumlah anggaran yang harus disediakan oleh bagian keuangan perusahaan.
- Estimasi permintaan produk dari konsumen dapat dihitung dengan dua cara, yaitu : 1) estimasi tren dan 2) estimasi regresi.

A. ESTIMASI TREN

- Estimasi atau penafsiran menggunakan tren sangat berhubungan dengan karakter data yang digunakan, sebab karakter data dapat menentukan model tren yang akan dipergunakan untuk menghitung estimasi kuantitas permintaan. Di samping itu estimasi tren berkaitan dengan waktu atau bersifat *time series*. Jika data mempunyai karakter perubahan cenderung meningkat atau menurun akan berbeda penyelesaiannya dengan data yang memiliki karakter naik-turun secara drastis (variasi besar). Untuk data yang demikian diperlukan cara estimasi tren yang berbeda, yaitu : 1) tren linear dan 2) tren non linear.

1. TREN LINEAR

- Estimasi permintaan produk dengan tren linear akan lebih tepat jika datanya memiliki karakter cenderung meningkat atau cenderung menurun.
- Rumus estimasi linear, yaitu $Y = a + bX$.
- Perhitungan estimasi dengan tren linear atau garis lurus terbagi menjadi tiga metode yaitu :
- a. Metode tangan bebas (*Freehand* method).
- Perhitungan estimasi kuantitatif permintaan produk dengan metode ini, pada umumnya dilakukan oleh pengambil keputusan yang memiliki keahlian pengalaman luas, ketrampilan dan intuisi yang tinggi, sehingga tidak dapat dikakukan oleh sembarang orang, karena memiliki risiko kegagalan yang tinggi.

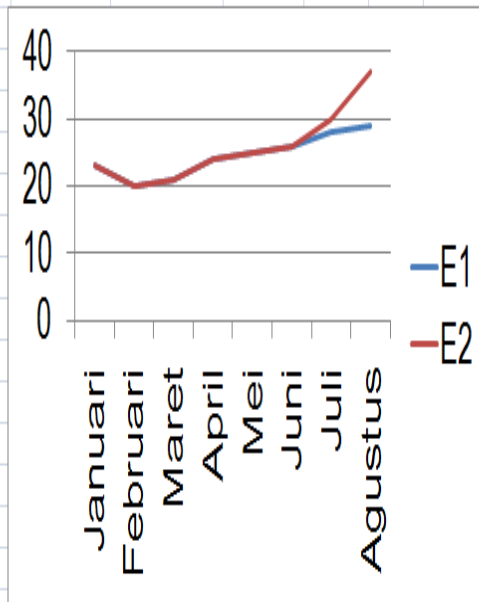
KASUS METODE TANGAN BEBAS

- Data penjualan sepeda motor merek X per bulan selama satu semester sebagai berikut (x 100 unit) :

Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
Penjualan	23	20	21	24	25	26

- Untuk estimasi penjualan pada bulan Juli, Agustus, s/d Desember dapat dilakukan metode tangan bebas sebagai berikut :

Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
Penjualan	23	20	21	24	25	26	28	29
	23	20	21	24	25	26	30	37



- Garis estimasi (E1) memprediksi volume penjualan sepeda motor bulan juli sebanyak 2800 unit, sedangkan estimasi 2 (E2) bulan yang sama 3000 unit. Untuk bulan Agustus, estimasi (E1) memprediksi volume penjualan sebanyak 2.900 unit dan estimasi 2 (E2) sebanyak 3.700 unit.

- Seorang estimator (pengambil keputusan) dengan kemampuannya dapat membuat garis estimasi lebih dari dua garis dengan tingkat kemiringan garis berbeda. Hal ini tergantung tingkat optimis si pengambil keputusan. Dimana garis estimasi yang semakin tegak, menunjukkan tingkat optimis dan tingkat risiko yang tinggi. Namun prediksi volume penjualan semakin besar pula. Jadi metode tangan bebas merupakan metode estimasi yang bersifat subjektif faktual.

- Sebelum menentukan nilai a dan b , data yang ada dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok Y_1 dan kelompok Y_2 dan kemudian dicari rata-ratanya (a_1 dan a_2). Hasil persamaan estimasi metode ini ada dua persamaan, hal ini karena ada dua konstanta atau nilai a (a_1 dan a_2) yang diperoleh dari kelompok data Y_1 dan kelompok Y_2 . Ketika menggunakan nilai a_1 atau a_2 , besar koefisien garis tidak mengalami perubahan adalah penentuan titik origin (titik pusat) yang akan mempengaruhi nilai skala waktu (X). Misal tingkat inflasi secara nasional setiap tahun selama lima tahun terakhir diketahui sebagai berikut :

Tahun	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Inflasi	8,7 %	9,1 %	9,8 %	9,5 %	11,1 %	?

- Untuk membuat estimasi tingkat inflasi tahun 2009 secara nasional dapat diketahui sebagai berikut :

Tahun	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Inflasi	8,7 %	9,1 %	9,8 %	9,5 %	11,1 %	?
X1	-1	0	+1	+2	+3	+4
X2	-3	-2	-1	0	+1	+2

•
•

Y1

Y2

- Data dikelompokkan menjadi dua yaitu : Y1 dan Y2. Kelompok Y1 meliputi 8,7 %, 9,1 % dan 9,8 %. Sedangkan kelompok Y2 meliputi 9,8 %, 9,5 % dan 11,5 %. Khusus data inflasi tahun 2006 dipakai untuk dua kelompok karena datanya ganjil.

- $a_1 = \sum Y_1/n_1 = (8,7 \% + 9,1 \% + 9,8 \%)/3 = 27,6 \% / 3 = 9,2 \%$
- $a_2 = \sum Y_2/n_2 = (9,8 \% + 9,5 \% + 11,1 \%)/3 = 10,13 \%$.
- $b = (a_2 - a_1) / n = (10,13 \% - 9,2 \%)/3 = 0,31 \%$.
- Dengan menghilangkan data persen, kita dapat membuat persamaan estimasi metode setengah rata-rata, sebagai berikut :
Persamaan I : $Y_1 = 9,2 + 0,31 X_1$
- Persamaan II : $Y_2 = 10,13 + 0,31 X_2$
- Kedua persamaan di atas dalam menghitung estimasi tingkat inflasi nasional tahun 2009 terletak pada nilai skala waktu yang berpusat pada kelompok Y1 dan Y2. Nilai skala waktu kelompok Y1 berada di tahun 2005 dengan $X_1=0$ dan kelompok Y2 ada di tahun 2007 ($X_2=0$). Penentuan pusat nilai skala waktu, dipilih dari data yang paling tengah masing-masing kelompok data.

- Estimasi tingkat inflasi nasional tahun 2009 dihitung sebagai berikut :
- Persamaan I :
- $Y1 (2009) = 9,2 + 0,31X1$, dimana $X_{2009} = 4$
- $= 9,2 + 0,31 (4)$
- $= 9,2 + 1,24 = 10,44 \%$
- Persamaan II :
- $Y2 (2009) = 10,13 + 0,31X2$, dimana $X_{2009} = 2$
- $= 10,13 + 0,31 (2)$
- $= 10,13 + 0,62 = 10,75 \%$
- Perbedaan estimasi disebabkan penggunaan sebuah data untuk dua kelompok Y1 dan Y2, dimana sebenarnya hasil estimasi adalah sama.

METODE KUADRAT TERKECIL

- c. Metode kuadrat terkecil.
- Metode ini pengembangan dari metode setengah rata-rata, perbedaannya ada pada nilai skala waktu (X) yang mengharuskan jumlah nilai skala waktu semua data adalah nol (0), dimana data tidak dikelompokkan menjadi dua bagian. Sehingga perhitungan nilai a dan b juga berbeda.
- Rumus metode kuadrat terkecil (least square method = OLS), yaitu : $Y = a + bX$ dan $\sum X = 0$
- Dimana :
- $\sum Y = an + b \sum X$
- $\sum Y = an + b (0)$ berarti $a = \sum Y/n$
- $\sum XY = a \sum X + b \sum X^2$
- $\sum XY = a (0) + b \sum X^2$ berarti $b = \sum XY / \sum X^2$

- Dengan menggunakan tabel tingkat inflasi nasional sebelumnya kita estimasi tingkat inflasi yang akan terjadi pada tahun 2009 :

Tahun	Inflasi % (Y)	X	X ²	XY
2004	8,7	-2	4	-17,4
2005	9,1	-1	1	-9,1
2006	9,8	0	0	0
2007	9,5	+1	1	9,5
2008	11,1	+2	4	22,2
2009	?	+3	-	-
Jumlah	48,2	0	10	5,2

- Perhitungan :
- $a = \sum Y/n = 48,2 / 5 = 9,64$
- $b = \sum XY / \sum X^2 = 5,2 / 10 = 0,52$
- Jadi persamaannya : $Y = 9,64 + 0,52 X$, maka estimasi tingkat inflasi nasional tahun 2009, yaitu :
- $Y_{2009} = 9,64 + 0,52 (3) = 9,64 + 1,56 = 11,2$

2. TREN NON LINEAR

- Tren non linear merupakan estimasi garis lengkung, karena menggunakan data yang punya sifat fluktuatif dengan perbedaan cukup signifikan dan perbedaan besar kecil data cenderung acak yaitu kadang data naik turun tidak teratur dan atau naik turun drastis.
- a. Tren parabola.
- Tren parabola lebih sesuai digunakan ketika data naik turun tidak teratur dan tidak drastis. Hasil estimasi tren ini terjadi *smoothing* estimasi terhadap perbedaan data yang tidak teratur dan tidak drastis.
- Rumus umum tren parabola sebagai berikut :
- $Y = a + bX + cX^2$

TREN PARABOLA

- Persamaan I :
- $\sum Y = an + b\sum X + c\sum X^2$ dimana $\sum X = 0$
- $\sum Y = an + b(0) + c\sum X^2$
- $\sum Y = an + c\sum X^2$
- Persamaan II :
- $\sum XY = a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3$ dimana $\sum X^3 = 0$
- $\sum XY = a(0) + b\sum X^2 + c(0)$
- $\sum XY = an + c\sum X^2$
- Persamaan III :
- $\sum X^2Y = a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4$ dimana $\sum X^3 = 0$
- $\sum X^2Y = a\sum X^2 + b(0) + c\sum X^4$
- $\sum X^2Y = a\sum X^2 + c\sum X^4$

KASUS TREN PARABOLA

- Contoh : Selama 6 bulan terakhir permintaan sepeda motor merek A di daerah tertentu mengalami perbedaan sebagai berikut :

Bulan	1	2	3	4	5	6
Unit	2,3	3,0	2,8	3,1	3,4	3,0

- Catatan : volume permintaan dalam unit.
- Dengan estimasi tren parabola, kita tentukan besar estimasi bulan ke-7 sebagai berikut :

- Perhitungan :
- $b = \sum XY / \sum X^2$
- $= 2,50 / 17,50$
- $= 0,14$
- $\sum Y = an + c \sum X^2$
- $17,6 = 6a + 17,50 c$
- $\sum X^2Y = a \sum X^2 + c \sum X^4$
- $49 = 17,50 + 88,375 c$
- Kita cari nilai a dan c dengan cara eliminasi kedua persamaan di atas sebagai berikut :
- $17,6 = 6a + 17,50c$ (x 17,50)
- $49 = 17,50 + 88,375c$ (x 6)
- $308 = 105a + 306,25c$
- $294 = 105a + 530,25c -$
- $14 = 0 - 224c$
- $c = 14/-224 = -0,0625$
- Jadi nilai a :
- $17,6 = 6a + 17,50 c$
- $17,6 = 6a + 17,50 (-0,0625)$
- $17,6 = 6a - 1,09375$
- $6a = 17,6 + 1,09375$
- $6a = 18,59275$
- $a = 3,099$

- Sehingga persamaan tren parabolanya :
- $Y = a + bX + cX^2$
- $Y = 3,099 + 0,14X - 0,0625X^2$

- Estimasi permintaan sepeda motor merek A bulan ke-7 adalah:
- $Y = 3,099 + 0,14X - 0,0625X^2$
- $Y = 3,099 + 0,14(3,5) - 0,0625X^2(3,5)^2$
- $Y = 3,099 + 0,49 - 0,765625$
- $Y = 2,823375$ atau 2823 unit s/d 2824 unit.

Bulan	Unit (Y)	X	X ²	XY	X ² Y	X ⁴
1	2,3	-2,5	6,26	-5,75	14,375	39,0625
2	3,0	-1,5	2,25	-4,50	6,75	5,0625
3	2,8	-0,5	0,25	-1,40	0,70	0,0625
4	3,1	+0,5	0,25	1,55	0,775	0,0625
5	3,4	+1,5	2,25	5,10	7,65	5,0625
6	3,0	+2,5	6,25	7,50	18,75	39,0625
Jumlah	17,6	0	17,50	2,50	49,00	88,375

TREN EKSPONENTIAL DAN LOGARITMA

- b. Tren eksponensial dan logaritma
- Estimasi tren eksponensial dan logaritma lebih sesuai untuk data naik turun atau tidak teratur dan bersifat drastis.
- Rumus tren eksponensial : $Y = ab^x$
- Rumus tren logaritma : $\text{Log } Y = \log a + X \log b$
- Dimana nilai a dan b sebagai berikut :
- Persamaan I :
- $\sum \log Y = n \log a + (\sum X) \log b$, dimana $\sum X = 0$
- $\sum \log Y = n \log a$
- $\text{Log } a = \sum \log Y / n$, sehingga $a = \text{antilog} (\log a)$
- Persamaan II :
- $\sum (X \log Y) = (\sum X) \log a + (\sum X^2) \log b$, dimana $\sum X = 0$
- $\sum (X \log Y) = (\sum X^2) \log b$
- $\text{Log } b = \sum (X \log Y) / (\sum X^2)$, sehingga $b = \text{antilog} (\log b)$

- Dengan data tabel di atas, estimasi permintaan sepeda motor merek A di daerah tertentu dengan tren eksponensial dan tren logaritma sebagai berikut :
- Perhitungan :
- $\text{Log } a = 2,79/6 = 0,465$ maka $a = \text{antilog } 0,465 = 2,92$
- $\text{Log } a = 0,275/17,50$ maka $b = \text{antilog } 0,0157 = 1,04$
- Tren eksponensial :
- $Y = ab^x = (2,92) (1,04^x)$
- Tren logaritma :
- $\text{Log } Y = 0,465 + 0,0157X$
- Jadi estimasi permintaan sepeda motor merek A bulan ke-7 sebagai berikut :

- Estimasi tren eksponensial
- $Y = (2,92) (1,04^x) = (2,92) (1,04^{3,5}) = 3,3496$
- Atau 3.349 s/d 3.350 unit.

- Estimasi tren logaritma :
- $\text{Log } Y = 0,465 + 0,0157X = 0,465 + 0,0157 (3,5)$
- $\text{Log } Y = 0,465 + 0,05495 = 0,51995$
- $Y = \text{antilog } 0,51995$
- $Y = 3,3109$ atau 3.310 2/d 3.311 unit.

Bulan	Unit (Y)	X	X ²	Log Y	XlogY
1	2,3	-2,5	6,26	0,36	-0,90
2	3,0	-1,5	2,25	0,48	-0,72
3	2,8	-0,5	0,25	0,45	-0,225
4	3,1	+0,5	0,25	0,49	+0,245
5	3,4	+1,5	2,25	0,53	+0,795
6	3,0	+2,5	6,25	0,48	+1,08
Jumlah	17,6	0	17,50	2,79	0,275

B. ESTIMASI ANALISIS REGRESI

- Analisis regresi menghitung estimasi permintaan yang diharapkan berdasarkan pada variabel bebas yang memengaruhi variabel terikat. Estimasi analisis regresi ada dua, yaitu regresi sederhana dan regresi berganda.
- 1. Estimasi analisis sederhana.
- Estimasi ini hanya melibatkan satu variabel bebas dan variabel terikat dan mempunyai sifat linear. Sehingga nilai estimasinya cenderung meningkat atau menurun seperti membentuk garis lurus. Rumus estimasi analisis sederhana : $Y = a + bX$.
- Nilai a dan b dicari sebagai berikut :
- $$a = \frac{(\sum X^2)(\sum Y) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
- $$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

- 2. Estimasi analisis regresi berganda.
- Estimasi analisis regresi berganda melibatkan lebih dari satu variabel bebas.
- Rumus estimasi analisis regresi berganda sebagai berikut :
- $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$
- Untuk menghitung a , b_1 , b_2 , b_3 , dst menggunakan beberapa persamaan sebagai berikut :
- $\sum Y = an + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3 + \dots + b_n \sum X_n$
- $\sum X_1Y = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1X_2 + b_3 \sum X_1X_3 + \dots$
- $\sum X_2Y = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2X_3 + \dots$
- $\sum X_3Y = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1X_3 + b_2 \sum X_2X_3 + b_3 \sum X_3^2 + \dots$
-
- Dan seterusnya
-

REFERENSI

- Sunyoto, Danang. 2013. Ekonomi Manajerial : Konsep Terapan Bisnis.