



ANALISA SENSITIVITAS MODEL EOQ

1603B054

Jerry Agus Arlianto



UBAYA
UNIVERSITAS SURABAYA

ANALISIS SENSITIVITAS

- Tujuan: untuk mengetahui pengaruh perubahan/ kesalahan parameter *input* terhadap *output* dari suatu model.
- Model sistem persediaan FOQ
 - ➔ Parameter input: R, C, H
 - ➔ Output keputusan: EOQ, TC
- Tingkat sensitivitas suatu model menentukan tingkat presisi parameter yang diperlukan.

MANFAAT ANALISIS SENSITIVITAS

1. Menetapkan estimasi semua parameter dalam keputusan persediaan → dapat diketahui pengaruh kesalahan penetapan estimasi tersebut terhadap keputusan dan total biaya.
2. Parameter *input* yang mungkin berubah-ubah, sehingga analisis sensitivitas dapat membantu untuk memutuskan pada titik mana perlu meninjau kembali keputusan persediaan.
3. Keadaan sering membuat kita pesan di bawah atau di atas *EOQ*, antara lain: limit kapasitas, efisiensi transportasi, dan batasan packaging. Dengan analisis sensitivitas dapat dilakukan kajian biaya akibat penyesuaian tersebut.

KESALAHAN PARAMETER INPUT: EOQ

- Dalam sistem *FOQ*, diperoleh *EOQ* sebesar:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2C.R}{H}}$$

- $TVC(Q) = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan}$

$$TVC(Q) = \frac{C.R}{Q} + \frac{H.Q}{2}$$

$$TVC(Q^*) = \frac{C.R}{Q^*} + \frac{H.Q^*}{2} = HQ^*$$

KESALAHAN PARAMETER INPUT: EOQ

- Apabila diasumsikan terdapat kesalahan estimasi parameter R , C dan H dengan faktor kesalahan masing-masing, x_R , x_C , dan x_H ; model EOQ menjadi:

$$Q = \sqrt{\frac{2C.R}{H} \frac{x_C \cdot x_R}{x_H}} = Q^* \sqrt{\frac{x_C \cdot x_R}{x_H}} = \frac{Q^* \sqrt{x_C \cdot x_R \cdot x_H}}{x_H}$$

$$\frac{Q - Q^*}{Q^*} = \sqrt{\frac{x_C \cdot x_R}{x_H}} - 1 \Rightarrow \text{fraksi kesalahan jumlah pesanan}$$

Q = *order quantity* dengan kesalahan parameter

$$Q^* = EOQ$$

x_R = faktor kesalahan permintaan

$$x_R = \frac{\text{estimasi permintaan}}{\text{permintaan aktual}}$$

x_C = faktor kesalahan biaya pesan

$$x_C = \frac{\text{estimasi biaya pesan}}{\text{biaya pesan aktual}}$$

x_H = faktor kesalahan biaya simpan

$$x_H = \frac{\text{estimasi biaya simpan}}{\text{biaya simpan aktual}}$$

KESALAHAN PARAMETER INPUT : TOTAL BIAYA

$$TVC(Q) = \frac{C.R}{Q} + \frac{H.Q}{2} = \frac{C.R.x_C.x_R}{Q^* \sqrt{\frac{x_C.x_R}{x_H}}} + \frac{H.x_H.Q^* \sqrt{\frac{x_C.x_R}{x_H}}}{2}$$

$$TVC(Q) = \frac{C.R}{Q^*} \frac{x_C.x_R.x_H}{\sqrt{x_C.x_R.x_H}} + \frac{H.x_H.Q^* \sqrt{x_C.x_R.x_H}}{2x_H}$$

$$TVC(Q) = \left(\frac{C.R}{Q^*} + \frac{H.Q^*}{2} \right) \sqrt{x_C.x_R.x_H} = TVC(Q^*) \sqrt{x_C.x_R.x_H}$$

KESALAHAN PARAMETER INPUT → TOTAL BIAYA

$$\frac{TVC(Q) - TVC(Q^*)}{TVC(Q^*)} = \frac{TVC(Q^*) \sqrt{x_C \cdot x_R \cdot x_H} - TVC(Q^*)}{TVC(Q^*)}$$

$$\frac{TVC(Q) - TVC(Q^*)}{TVC(Q^*)} = \sqrt{x_C \cdot x_R \cdot x_H} - 1 \quad \Rightarrow \text{Fraksi kesalahan TVC}$$

Apabila semua faktor kesalahan bernilai 1 maka hal ini tidak berdampak pada fraksi kesalahan TVC

$$x_i = \frac{\text{estimasi } i}{\text{aktual } i}$$

i = salah satu parameter
dengan dua lainnya tetap

Under-estimate 40% →
kesalahan absolut TVC
lebih tinggi dibandingkan
Over-estimate 40%

Kesalahan Factor x_i	Kesalahan pada $TVC(Q^*)$ (%)
0.1	-68.4
0.2	-55.3
0.3	-45.2
0.4	-36.8
0.5	-29.3
0.6	-22.5 ←
0.7	-16.3
0.8	-10.6
0.9	-5.1
1.0	0 ←
1.2	9.5
1.4	18.3 ←
1.6	26.5
1.8	34.2
2.0	41.4
2.2	48.3
2.4	54.9
2.6	61.2
2.8	67.3
3.0	73.2
4.0	100.0

$$TVC(Q^*) = \frac{C.R}{Q^*} + \frac{H.Q^*}{2} = HQ^*$$

- Bila ada kesalahan dalam EOQ , maka total biaya persediaan per periode

$$TVC(Q) = \frac{C.R}{Q^* x_Q} + \frac{HQ^* . x_Q}{2}$$

$$x_Q = \frac{\text{estimasi EOQ}}{\text{EOQ aktual}} \Rightarrow \text{Faktor kesalahan EOQ}$$

→ fraksi kesalahan total biaya persediaan per periode:

$$\frac{TVC(Q) - TVC(Q^*)}{TVC(Q^*)} = \frac{\frac{C.R}{Q^* \cdot x_Q} + \frac{H \cdot Q^* x_Q}{2} - HQ^*}{H \cdot Q^*} = \frac{x_Q^2 - 2x_Q + 1}{2 \cdot x_Q}$$

$$\frac{TVC(Q) - TVC(Q^*)}{TVC(Q^*)} = \frac{(x_Q - 1)^2}{2 \cdot x_Q} \Rightarrow \text{Fraksi kesalahan TVC}$$

Apabila faktor kesalahan EOQ bernilai 1 maka fraksi kesalahan TVC bernilai 0 → $TVC(Q) = TVC(Q^*)$.

Variasi jumlah pesanan dalam range
 $0,5 Q^* \leq Q \leq 2 Q^*$

→ Kenaikan TVC tidak lebih
 dari 25%

Kesalahan penentuan jumlah pesanan
 di bawah Q^* menyebabkan biaya TVC
 lebih mahal dibandingkan di atas Q^*

Faktor kesalahan $EOQ \quad x_Q$	Kenaikan $TVC(Q^*)$ (%)
0.1	405.0
0.2	160.0
0.3	81.7
0.4	45.0
0.5	25.0
0.6	13.4 ←
0.7	6.4
0.8	2.5
0.9	0.6
1.0	0.0 ←
1.2	1.7
1.4	5.7 ←
1.6	11.3
1.8	17.8
2.0	25.0
2.2	32.8
2.4	40.9
2.6	49.3
2.8	57.9
3.0	66.7
4.0	112.5

CONTOH 2:

- Berikut ini nilai estimasi dan aktual dari parameter model sistem persediaan FOQ:

Parameter	Estimasi	Aktual
R	1000 unit	2000 unit
H	\$ 10.00	\$ 20.00
C	\$ 50.00	\$25.00

Bagaimana:

- Pengaruh kesalahan biaya simpan pada $TVC(Q^*)$
- Kombinasi pengaruh kesalahan parameter pada Q^*
- Kombinasi pengaruh kesalahan parameter pada $TVC(Q^*)$

- Model dasar persediaan (deterministik) sering diragukan ketepatannya dalam implementasi riil, karena batasan asumsi yang digunakan; permintaan dan biaya diketahui dengan pasti dan laju permintaan benar-benar konstan.
- Kurva total biaya variabel hampir rata, menunjukkan pengaruh perubahan parameter R , C , H tidak terlalu sensitif terhadap penentuan total biaya persediaan, sehingga tidak perlu terlalu sering mengevaluasi ulang pengaruh perubahan parameter tersebut.

- Tersine, R.J., 1994, **Principles of Inventory and Material Management**, Fourth Edition, Prentice Hall, Chapter 3.

1. Sebutkan karakteristik dari model sistem persediaan deterministik
2. Sebutkan parameter input dan keputusan dalam FOO sistem
3. Tentukan jumlah pemesanan optimal dan reorder point serta total biaya variabel persediaan yang minimum, jika kebutuhan gula selama 6 bulan sebanyak 20 ton dibeli dengan harga Rp. 5000,00 per kg dari supplier dengan lead time 2 minggu dan biaya pesan Rp. 75.000,-. Asumsi: 1 bulan = 4 minggu dan fraksi simpan per tahun sebesar 12%.

4. Sebutkan tujuan analisis sensitivitas dari model sistem persediaan FOQ
5. Jika perusahaan melakukan kesalahan prediksi; dimana terjadi over-estimate 30% terhadap besarnya permintaan dan under-estimate terhadap biaya pesan, maka berapa persentase kesalahan penentuan jumlah pesanan yang terjadi? Tentukan pula persentase kesalahan TVC.