BAB 5
MODEL KEBIJAKAN EOQ

Pada bab ini akan dilakukan analisis terhadap kasus pertama yaitu ketika pembeli menggunakan kebijakan EOQ dengan model yang telah dijelaskan pada Bab 4 untuk menentukan ukuran lot ekonomisnya. Sedangkan pada pihak pemasok, kebijakan yang digunakan adalah *lot-for-lot*. Model yang digunakan merupakan pengembangan model Banerjee (1986) dengan penambahan biaya dari model penelitian Prasetyo dan Fauza (2006). Pada akhir bab diberikan contoh numerik dari model yang dibuat.

5.1. Perhitungan Keuntungan Pemasok dan Harga Jual Produk

Pada persamaan ini, ukuran lot yang digunakan adalah ukuran lot ekonomis pembeli. Dengan demikian pemasok memproduksi produk dengan ukuran lot yang menguntungkan bagi pembeli. Dari persamaan ukuran lot pemesanan ekonomis pada pembeli dapat dicari persamaan keuntungan per unit produk (G) dan harga jual produk per unit (C_1 (\$ per unit)). Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan mensubstitusikan persamaan Q_1^* (4.6) ke dalam persamaan TRC_2 (4.15) untuk menggantikan nilai Q sehingga persamaan menjadi:

$$TRC_2 = D \cdot C_2 + \frac{D}{\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}} \cdot S_2 + \frac{D}{P} \cdot \frac{\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}}{2} \cdot h_2 \cdot C_2 + \frac{\eta \cdot D \cdot \left(1 - q \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}\right)}{\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}} + C_r \cdot \theta \cdot \frac{D}{\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}} \cdot \left(\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}} - q \frac{(1 - q \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}})}{(1 - q)}\right) \quad (5.1)$$

Apabila pemasok ditargetkan untuk memperoleh keuntungan kotor per unit G (\$ per unit), dengan asumsi pembeli menggunakan kebijakan EOQ maka Q pada Persamaan (4.15) dapat digantikan dengan Persamaan (4.6). Keuntungan pemasok merupakan selisih antara pendapatan per unit dengan total biaya per unit yang dikeluarkan yang dituliskan dengan $G = (D \cdot C_1 - TRC_2)/D$ sehingga model keuntungan pemasok per unit dapat dinyatakan dengan:

$$G = C_1 - C_2 - \frac{S_2}{\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}} - \frac{1}{P} \cdot \frac{\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}}{2} \cdot h_2 \cdot C_2 - \frac{\eta \cdot \left(1 - q \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}\right)}{\sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}} -$$

$$C_r \cdot \theta \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}}} \cdot \left(\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}} - q \frac{(1-q\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}})}{(1-q)} \right) \quad (5.2)$$

Sesuai dengan model Banerjee (1986), untuk menemukan nilai C_1 (\$/unit) adalah dengan menjalankan metode Newton-Raphson dengan fungsi C_1 .

$$f(C_1) = C_1 - C_2 - \frac{S_2}{\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}}} - \frac{1}{P} \cdot \frac{\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}}}{2} \cdot h_2 \cdot C_2 - \frac{\eta \cdot \left(1 - q \sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}} \right)}{\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}}} - C_r \cdot \theta \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}}} \cdot \left(\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}} - q \frac{(1-q\sqrt{\frac{2.D.S_1}{h_1.C_1}})}{(1-q)} \right) - G \quad (5.3)$$

Dengan menggunakan software MathCAD 14 dapat dicari turunan pertama dari $f(C_1)$ dengan persamaan:

$$f'(C_1) = \frac{\sqrt{2} \cdot D \cdot S_1 \cdot \eta \cdot \left(q \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1} - 1} \right)}{4 \cdot C_1^2 \cdot h_1 \cdot \left(\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1} \right)^{\frac{3}{2}}} - \frac{\eta \cdot q \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}} \cdot \ln(q)}{2 \cdot C_1} - \frac{\sqrt{2} \cdot D \cdot S_1 \cdot S_2}{4 \cdot C_1^2 \cdot h_1 \cdot \left(\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1} \right)^{\frac{3}{2}}} - C_r \cdot \theta \cdot \left[\frac{q \cdot q \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}} \cdot \ln(q)}{2 \cdot C_1 \cdot (q-1)} - \frac{\sqrt{2} \cdot D \cdot S_1 \cdot q \cdot \left(q \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1} - 1} \right)}{4 \cdot C_1^2 \cdot h_1 \cdot (q-1) \cdot \left(\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1} \right)^{\frac{3}{2}}} \right] + \frac{\sqrt{2} \cdot C_2 \cdot D \cdot S_1 \cdot h_2}{4 \cdot C_1^2 \cdot P \cdot h_1 \cdot \sqrt{\frac{D \cdot S_1}{h_1 \cdot C_1}}} + 1 \quad (5.4)$$

5.2. Contoh Numerik dan Solusi Model

Sesuai dengan contoh numerik pada penelitian yang dilakukan oleh Banerjee (1986) maka diketahui nilai-nilai sebagai berikut.

$D = 12.000$ unit/tahun,

$P = 48.000$ unit/tahun,

$h_1 = \$0,30$ /\$/tahun,

$h_2 = \$0,24$ /\$/tahun,

$S_1 = \$10$ per order,

$S_2 = \$500$ per *setup*,

$C_2 = \$4,50$ /unit,

$G = \$1,50$ /unit,

$\theta = 0,0001$

$q = 0,95$

$\eta = \$1$ per restorasi

$Cr = \$0,5/\text{unit}$

Langkah yang dilakukan sama dengan yang dilakukan oleh Banerjee (1986) yaitu terlebih dahulu menentukan nilai awal harga jual produk per unit (C_1) pada iterasi (0) menjadi jumlah biaya produksi produk per unit dan keuntungan pemasok per unit produk yaitu

$$C_1(0) = C_2 + G$$

Jika $C_1(0)$ merupakan penjumlahan antara biaya produksi pemasok per unit (C_2) dengan keuntungan pemasok per unit (G) maka nilai $C_1(0)$ adalah $\$6/\text{unit}$. Barulah dilanjutkan dengan menggunakan metode Newton-Raphson untuk menentukan nilai C_1 pada iterasi selanjutnya. Nilai $C_1(1)$ diperoleh dengan mencari nilai dari $C_1(1) = C_1(0) - \frac{f(C_1(0))}{f'(C_1(0))}$. Dalam perhitungan kali ini digunakan *software* MathCAD 14 sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5.1. Rekapitulasi Perhitungan Harga Jual Per Produk dengan Kebijakan EOQ

Iterasi (n)	C_1 (n) (\$/unit)	$f[C_1(n)]$	$f'[C_1(n)]$	G (\$)
0	6	-1,3762	0,886005	0,1238
1	7,5533	0,010125	0,898338	1,5101
2	7,542	$4,257349 \times 10^{-7}$	0,898257	1,4993
3	7,542	$2,14073 \times 10^{-7}$	0,898442	1,5

Berdasarkan langkah-langkah di atas, dapat diketahui bahwa nilai C_1 ditemukan ketika telah memenuhi syarat yaitu dengan menggunakan metode Newton-Raphson, nilai C_1 ditemukan ketika dua iterasi di mana nilai C_1 yang muncul adalah sama, nilai K^* konstan, nilai $f(C_1)$ mendekati atau sama dengan nol, dan nilai G telah sama dengan target keuntungan per unit produk yang ingin dicapai yaitu senilai $\$1.5$. Pada perhitungan harga jual dengan kebijakan ini, nilai C_1 baru ditemukan setelah melakukan iterasi ke-2 dan ke-3. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai C_1 senilai $\$7,54/\text{unit}$. Dengan memasukkan hasil C_1 ke dalam Persamaan (4.6) maka diperoleh $Q_1^* 325,688$ unit.