

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK OLI
MENGUNAKAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY*
PROBABILISTIK DENGAN MODEL (q,r)
(Studi Kasus di bengkel Maju Jaya Tuban)**

Wetty Anggun Werti¹, Sudarno², Moch. Abdul Mukid³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Undip

^{2,3}Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM Undip

ABSTRACT

Inventory has an important role for the continuity of the trading business. In the trading business, consumer demand for the product is usually random. Consumer demand opportunities are aspects that need to be considered in the process of inventory management. Economic Order Quantity (EOQ) probabilistic model (q,r) is the method used when consumer demand is random and the time between ordering until the product comes (lead time) is not equal to zero. This research aims to apply methods EOQ probabilistic model (q,r) in determining the total cost savings in the inventories of oil products in Maju Jaya Tuban workshop. The oil products analyzed were Top 1 and Yamalube oil products. These results indicate that the method EOQ probabilistic model (q,r) has a total inventory cost less than the policy Maju Jaya Tuban workshop. Total inventory cost savings when the ordering cost (10%) and holding cost (1%) is Rp 4.313,- for Top 1 oil products and Rp 3.086,- for Yamalube oil products.

Keywords: Oil Demand, EOQ Probabilistic (q,r) , Cost Savings

1. PENDAHULUAN

Setiap perusahaan, baik itu perusahaan perdagangan, pabrik, ataupun jasa selalu mengadakan persediaan. Tanpa adanya persediaan, para pengusaha akan dihadapkan pada risiko bahwa perusahaannya pada suatu waktu tidak dapat memenuhi keinginan pelanggan yang memerlukan barang atau jasa yang dihasilkan (Assauri, 1993). Bagi seorang pengusaha perdagangan (toko atau bengkel), persediaan merupakan salah satu aset utama karena sebagian besar investasi dialokasikan untuk persediaan. Tidak adanya pengendalian persediaan secara teratur membuat pemilik toko tidak mengetahui perubahan tingkat persediaan dari waktu ke waktu dari setiap jenis barang yang akan dijual.

Model persediaan dalam ilmu statistika adalah alat bantu utama untuk memecahkan masalah kuantitatif. Model persediaan ini ada dua jenis yaitu deterministik dan probabilistik. Metode pengendalian persediaan EOQ probabilistik model (q,r) ini digunakan untuk menentukan kuantitas pemesanan (*quantity order*) dan tingkat pemesanan kembali (*reorder point*) yang optimal sehingga bisa meminimalkan biaya total persediaan. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menentukan model persediaan probabilistik model (q,r) untuk meminimalkan biaya total persediaan dengan mencari kuantitas pemesanan barang (q) dan tingkat pemesanan kembali (r) yang optimal dengan perubahan biaya pemesanan (K) dan biaya penyimpanan (h).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Persediaan

Persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam periode usaha yang normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, serta barang jadi atau produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau langganan setiap waktu (Assauri, 1993).

2.2 Model Persediaan Probabilistik

Menurut Siswanto (2007) model *Economic Order Quantity* (EOQ) probabilistik memperhitungkan perilaku permintaan dan tenggang waktu pesanan datang (*lead time*) yang tidak pasti atau tidak bisa ditentukan sebelumnya secara pasti. Berikut beberapa notasi yang digunakan dalam metode ini (Winston, 1994).

1. K : Biaya setiap kali dilakukan pemesanan (*ordering cost*)
2. h : Biaya penyimpanan tiap unit barang setiap tahun (*holding cost/unit/year*)
3. q : Jumlah barang pada setiap pemesanan (*quantity order*)
4. L : Tenggang waktu antara pemesanan sampai barang yang dipesan datang (*lead time*)
5. r : Tingkat persediaan dimana akan dilakukan pemesanan kembali (*reorder point*)
6. c_{LS} : Biaya tidak terpenuhinya setiap unit permintaan (*lost sale*)
7. D : Peubah acak dengan fungsi densitas normal yang menyatakan permintaan pertahun dengan rata-rata $E(D)$, ragam $Var(D)$, dan standart deviasi σ_D . Jika D mengikuti proses distribusi normal ($D \sim N(\mu, \sigma^2)$) maka

$$E(D) = \mu \quad Var(D) = \sigma^2$$

Jika X adalah peubah acak yang menyatakan permintaan selama *lead time* dengan $X = LD$, maka X merupakan peubah acak kontinu yang memiliki fungsi densitas $f(x)$ dengan rata-rata $E(X)$, ragam $Var(X)$, dan standart deviasi σ_x . Jika permintaan pada waktu yang berbeda saling bebas, maka jumlah permintaan selama *lead time* akan mempunyai rata-rata:

$$E(X) = L \times E(D)$$

dan standart deviasi:

$$\sigma_x = \sigma_D \times L$$

serta fungsi densitas:

$$f(X = x) = \frac{1}{L\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-L\mu}{L\sigma}\right)^2}, \quad \text{untuk } -\infty < x < +\infty$$

Apabila D diasumsikan menyebar normal, maka X juga akan menyebar normal ($X \sim N(L\mu, L^2\sigma^2)$).

8. $S(t)$: Kedatangan barang pada saat t setelah dilakukan pemesanan saat $t-L$ (*supply*)
9. $B(t)$: Jumlah permintaan yang belum terpenuhi pada saat t (*back order*)
 $B(t) = I(t-1) - D(t) + S(t) < 0$
10. $I(t)$: Tingkat persediaan bersih pada saat t (*net inventory*)
 $I(t) = I(t-1) - D(t) + S(t) - B(t)$

2.3 Nilai Harapan Biaya Pemesanan per Tahun

Dalam setiap kali dilakukan pemesanan barang dengan biaya sebesar K , maka nilai harapan biaya pemesanan per tahun adalah biaya pemesanan setiap kali pesan dikali nilai harapan jumlah pemesanan per tahun (Winston, 1994).

$$E(\text{biaya pemesanan per tahun}) = K \times \frac{E(D)}{q} \quad (1)$$

2.4 Nilai Harapan Biaya Penyimpanan per Tahun

Nilai harapan biaya penyimpanan per tahun adalah biaya penyimpanan setiap siklus dikali nilai harapan jumlah siklus per tahun (Winston, 1994).

$$E(\text{biaya penyimpanan per tahun}) = h \left(r - E(X) + \frac{1}{2}q \right) \quad (2)$$

2.5 Nilai Harapan Biaya Stockout per Tahun

B_r adalah peubah acak yang menyatakan jumlah *stockout* dalam satu siklus jika *reorder point* (r) dan biaya akibat tidak terpenuhinya suatu unit barang (c_{LS}), maka nilai harapan biaya

stockout pertahun adalah nilai harapan biaya *stockout* per siklus dikali nilai harapan jumlah siklus per tahun (Winston, 1994).

$$E(\text{biaya } \textit{stockout} \text{ per tahun}) = c_{LS} \times E(B_r) \times \frac{E(D)}{q} \quad (3)$$

$$E(B_r) = \sigma_X NL\left(\frac{r - E(X)}{\sigma_X}\right) \quad (4)$$

2.6 Biaya Total Persediaan per Tahun

Diperoleh biaya total persediaan yang merupakan fungsi dari q dan r berdasarkan ketiga komponen biaya pada persamaan (1), (2), dan (3) sebagai berikut

$$TC(q, r) = h\left(r - E(X) + \frac{q}{2}\right) + K \times \frac{E(D)}{q} + \frac{c_{LS} \times E(B_r) \times E(D)}{q} \quad (5)$$

2.7 Nilai q dan r Optimal

Menurut Winston (1994) biaya total persediaan pada persamaan (5) minimum ketika nilai q dan r yang digunakan merupakan nilai yang optimal. Agar mendapatkan nilai q dan r yang optimal maka dilakukan penurunan persamaan (5) secara parsial terhadap q dan r , dimana turunan pertama disamadengankan nol.

$$\frac{\partial TC(q, r)}{\partial q} = \frac{\partial TC(q, r)}{\partial r} = 0 \quad (6)$$

Sehingga diperoleh nilai q yang meminimumkan persamaan (5) dan memenuhi persamaan (6) adalah

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times K \times E(D)}{h}} \quad (7)$$

$$EOQ = q \text{ minimum} = q^*$$

Untuk memperoleh nilai r minimum, diasumsikan bahwa q^* merupakan kuantitas pesanan per tahun yang meminimumkan biaya total persediaan. Sehingga *reorder point* (r^*) jika D mengikuti distribusi normal dapat ditulis sebagai berikut

$$Z_\alpha = \frac{r^* - E(X)}{\sigma_X} \quad (8)$$

$$r^* = E(X) + \sigma_X Z_\alpha$$

Jika diasumsikan bahwa semua penjualan yang hilang akibat kehabisan barang akan menimbulkan biaya sebesar c_{LS} untuk setiap unit *stockout*. Pada kasus *lost sale* ini nilai q^* bisa didekati menggunakan persamaan (7) dan nilai r^* didekati menggunakan persamaan (8) namun besarnya peluang X lebih besar dari sama dengan r^* didekati dengan persamaan (9)

$$P(X \geq r^*) = \frac{h q^*}{h q^* + c_{LS} E(D)} \quad (9)$$

2.8 Pengujian Sebaran Data

Menurut Daniel (1989) uji sampel tunggal Kolmogorov-Smirnov merupakan uji keselarasan yang memusatkan pada dua buah fungsi distribusi kumulatif, yaitu distribusi kumulatif yang dihipotesiskan dan distribusi kumulatif yang teramati. Untuk menyatakan suatu fungsi distribusi kumulatif adalah $F(x)$, dengan $F(x)$ merupakan peluang bahwa nilai variabel acak X kurang dari sama dengan x . Dengan kata lain, $F(x) = P(X \leq x)$. Jika $F_0(X)$ merupakan fungsi distribusi yang dihipotesiskan (fungsi peluang kumulatif), maka hipotesis nol dan hipotesis tandingannya adalah

$$H_0 : F(x) = F_0(x) ; \text{ untuk semua nilai } x$$

$$H_1 : F(x) \neq F_0(x) ; \text{ untuk sekurang kurangnya sebuah nilai } x$$

$S(x)$ merupakan proporsi nilai-nilai pengamatan dalam sampel yang kurang dari atau sama dengan x . Berikut statistik uji yang digunakan sesuai dengan hipotesis di atas adalah

$$D = \sup_x |S(x) - F_0(x)| \quad (10)$$

apabila kedua fungsi tersebut disajikan secara grafik, D adalah jarak vertikal terjauh antara $S(x)$ dan $F_0(x)$. Tetapi nilai D tersebut belum tentu jarak terbesar sehingga, untuk mendapatkan nilai D yang benar dengan cara menghitung beda-beda tambahan $|S(x_{i-1}) - F_0(x_i)|$ dengan nilai $S(x_0)=0$. Karena itu nilai statistika uji yang benar adalah

$$D = \text{maximum}_{1 \leq i \leq r} \{ \text{maximum}[|S(x_i) - F_0(x_i)|, |S(x_{i-1}) - F_0(x_i)|] \} \quad (11)$$

Kaidah pengambilan keputusan pada taraf nyata α , H_0 ditolak jika nilai D lebih besar dari kuantil $1 - \frac{\alpha}{2}$.

2.9 Uji Beda Varian

Uji beda dua varian ini digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya kesamaan varian dari dua sampel. Berikut adalah hipotesis pengujian dua varian (Supranto, 2009).

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varian kedua sampel tidak berbeda)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varian kedua sampel berbeda)

Statistika uji yang digunakan adalah:

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (12)$$

Dengan nilai S_1^2 dan S_2^2 sebagai berikut.

$$S_1^2 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n_1} (X_{i1} - \bar{X}_1)^2 \quad (13)$$

$$S_2^2 = \frac{1}{n_2 - 1} \sum_{i=1}^{n_2} (X_{i2} - \bar{X}_2)^2 \quad (14)$$

Jika digunakan taraf signifikansi sebesar α , maka H_0 ditolak jika nilai $F_0 > F_{\alpha, (n_1-1), (n_2-1)}$.

2.10 Uji Independent T-test

Pengujian *independent t-test* digunakan untuk menguji kesamaan rata-rata dari dua sampel yang tidak berpasangan (*independent*). Berikut hipotesis pengujian rata-rata dua sampel tidak berpasangan (*independent*) jika menggunakan uji dua arah (Supranto, 2009)

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata kedua sampel tidak berbeda)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata kedua sampel berbeda)

Jika sampel yang digunakan memiliki varian yang berbeda, maka statistika ujinya sebagai berikut

$$Z_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (15)$$

Dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar α , maka H_0 ditolak jika nilai $Z_0 \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau $Z_0 < -Z_{\frac{\alpha}{2}}$.

Jika sampel yang digunakan memiliki varian sama, maka statistika ujinya sebagai berikut

$$t_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (16)$$

dengan nilai $S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$ (17)

dan derajat bebas: $db = n_1 + n_2 - 2$ (18)

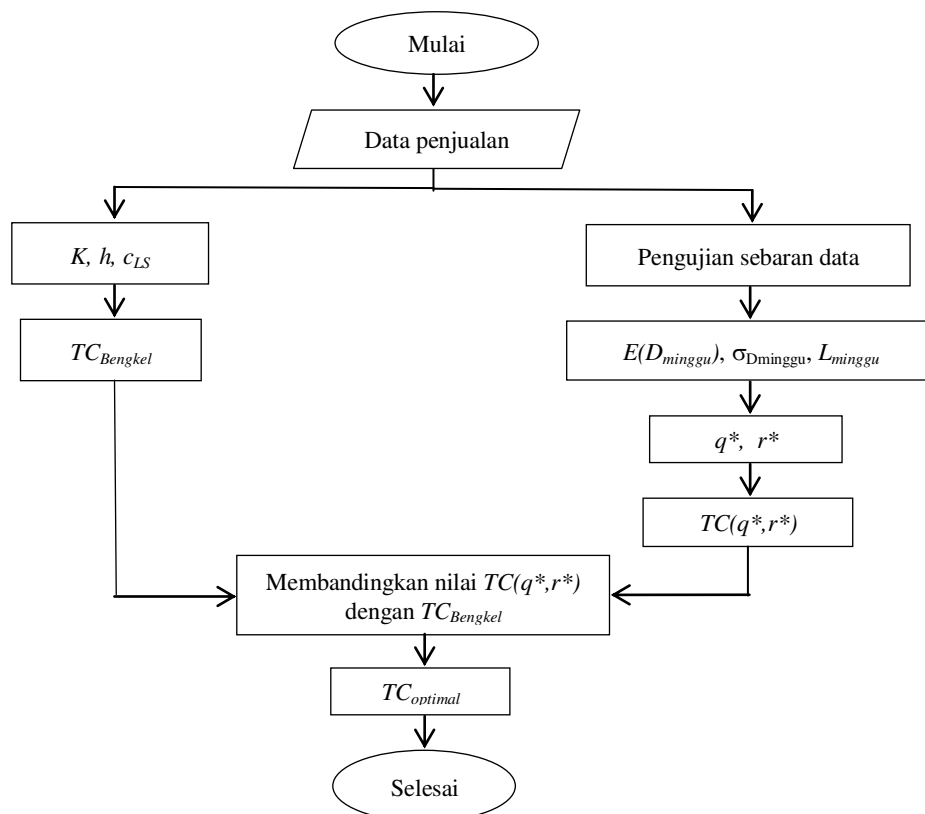
Dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar α , maka H_0 ditolak jika nilai $t_0 \geq t_{\frac{\alpha}{2}, n_1+n_2-2}$

atau $t_0 < -t_{\frac{\alpha}{2}, n_1+n_2-2}$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari bengkel Maju Jaya Tuban yang berada di jalan Delima, Kelurahan Perbon, Kecamatan Tuban yang berupa data penjualan produk oli Top 1 dan Yamalube setiap minggu selama bulan Agustus sampai Oktober 2014. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data penjualan produk oli adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh data penjualan produk oli Top 1 dan Yamalube di Bengkel Maju Jaya Tuban pada bulan Agustus sampai Oktober 2014.
2. Menguji sebaran data penjualan oli Top 1 dan Yamalube.
3. Menentukan rata-rata permintaan dalam minggu $E(D_{minggu})$, standart deviasi per minggu $\sigma_{D_{minggu}}$, dan *lead time* dalam satuan minggu L_{minggu} .
4. Menghitung nilai q^* menggunakan persamaan (7) dengan definisi pada langkah nomor 3.
5. Menghitung nilai r^* menggunakan persamaan (8) dengan nilai $P(X \geq r^*)$ berdasarkan persamaan (9).
6. Menghitung biaya total persediaan minimum (optimal) per minggu $TC(q^*, r^*)$ menggunakan persamaan (5) dengan definisi pada langkah nomor 2.
7. Ulangi langkah nomor 4 hingga 6 dengan nilai biaya pemesanan (K) dan biaya penyimpanan (h) yang berbeda-beda.
8. Menghitung biaya total persediaan berdasarkan kebijakan bengkel.
9. Dilakukan perhitungan penghematan (selisih) biaya total persediaan berdasarkan model EOQ probabilistik (q, r) dan kebijakan bengkel.
10. Menentukan biaya total persediaan minimal.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sebaran Data

Berikut pengujian sebaran data menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov dengan nilai taraf signifikansi sebesar 5% untuk masing-masing produk oli.

Tabel 1. Pengujian Sebaran Data Penjualan Produk Oli Top 1

i	x_i	frek. kum.	$S(x_i)$	$F_0(x_i)$	$ S(x_i) - F_0(x_i) $	$ S(x_{i-1}) - F_0(x_i) $
1	15	2	0,1667	0,1326	0,0340	0,1326
2	17	4	0,3333	0,2711	0,0622	0,1044
3	18	6	0,5	0,3604	0,1396	0,0271
4	19	7	0,5833	0,4581	0,1252	0,0419
5	20	10	0,8333	0,5585	0,2749	0,0249
6	26	11	0,9167	0,9516	0,0349	0,1183
7	28	12	1	0,9848	0,0152	0,0681

Dengan melihat perhitungan pada Tabel. 1, nilai $D=0,2749$. Nilai kuantil statistik uji Kolmogorov-Smirnov $1 - \frac{\alpha}{2}$ dengan $n=12$ adalah 0,375. Karena nilai kuantil lebih besar dari nilai D maka H_0 diterima sehingga data mengikuti distribusi normal.

Tabel 2. Pengujian Sebaran Data Penjualan Produk Oli Yamalube

i	x_i	frek. kum.	$S(x_i)$	$F_0(x_i)$	$ S(x_i) - F_0(x_i) $	$ S(x_{i-1}) - F_0(x_i) $
1	10	1	0,0833	0,0205	0,0628	0,0205
2	15	3	0,25	0,2342	0,0158	0,1509
3	16	4	0,3333	0,3223	0,0111	0,0723
4	17	6	0,5	0,4216	0,0784	0,0883
5	18	7	0,5833	0,5263	0,0571	0,0263
6	19	9	0,75	0,6291	0,1209	0,0458
7	20	10	0,8333	0,7235	0,1099	0,0265
8	22	11	0,9167	0,8688	0,0479	0,0354
9	25	12	1	0,9720	0,0280	0,0554

Dengan melihat perhitungan pada Tabel. 1, nilai $D=0,1509$. Nilai kuantil statistik uji Kolmogorov-Smirnov $1 - \frac{\alpha}{2}$ dengan $n=12$ adalah 0,375. Karena nilai kuantil lebih besar dari nilai D maka H_0 diterima sehingga data mengikuti distribusi normal.

4.2 Analisis Pengendalian Persediaan Metode EOQ Probabilistik Model (q, r)

Tabel 3. Nilai q^* , r^* , dan Penghematan Biaya Total Persediaan Produk Oli Top 1

K	h	q^*	r^*	$TC_{Bengkel}$	$TC(q^*, r^*)$	Penghematan TC
6%	0,2%	247	5	Rp 5.264,-	Rp 3.792,-	Rp 1.472,-
	0,4%	175	5	Rp 6.564,-	Rp 5.376,-	Rp 1.188,-
	0,6%	143	4	Rp 7.860,-	Rp 6.564,-	Rp 1.296,-
	0,8%	124	4	Rp 9.160,-	Rp 7.584,-	Rp 1.576,-
	1,0%	111	4	Rp 10.457,-	Rp 8.496,-	Rp 1.961,-
7%	0,2%	266	5	Rp 5.924,-	Rp 3.804,-	Rp 2.120,-
	0,4%	188	5	Rp 7.224,-	Rp 5.388,-	Rp 1.836,-
	0,6%	154	4	Rp 8.520,-	Rp 6.588,-	Rp 1.932,-
	0,8%	133	4	Rp 9.820,-	Rp 7.608,-	Rp 2.212,-
	1,0%	119	4	Rp 11.117,-	Rp 8.520,-	Rp 2.597,-
8%	0,2%	285	5	Rp 6.584,-	Rp 3.828,-	Rp 2.756,-
	0,4%	201	4	Rp 7.884,-	Rp 5.400,-	Rp 2.484,-
	0,6%	165	4	Rp 9.180,-	Rp 6.636,-	Rp 2.544,-
	0,8%	143	4	Rp 10.480,-	Rp 7.668,-	Rp 2.812,-
	1,0%	128	4	Rp 11.777,-	Rp 8.592,-	Rp 3.185,-

Tabel 3. Nilai q^* , r^* , dan Penghematan Biaya Total Persediaan Produk Oli Yamalube

K	h	q^*	r^*	$TC_{Bengkel}$	$TC(q^*,r^*)$	Penghematan TC
6%	0,2%	236	4	Rp 5.642,-	Rp 3.828,-	Rp 1.814,-
	0,4%	167	4	Rp 7.077,-	Rp 5.436,-	Rp 1.641,-
	0,6%	136	4	Rp 8.515,-	Rp 6.660,-	Rp 1.855,-
	0,8%	118	4	Rp 9.950,-	Rp 7.704,-	Rp 2.246,-
	1,0%	106	4	Rp 11.386,-	Rp 8.628,-	Rp 2.758,-
7%	0,2%	255	4	Rp 6.342,-	Rp 4.140,-	Rp 2.202,-
	0,4%	180	4	Rp 7.777,-	Rp 5.868,-	Rp 1.909,-
	0,6%	147	4	Rp 9.215,-	Rp 7.188,-	Rp 2.027,-
	0,8%	128	4	Rp 10.650,-	Rp 8.316,-	Rp 2.334,-
	1,0%	114	4	Rp 12.086,-	Rp 9.312,-	Rp 2.774,-
8%	0,2%	272	4	Rp 7.042,-	Rp 4.416,-	Rp 2.626,-
	0,4%	193	4	Rp 8.477,-	Rp 6.264,-	Rp 2.213,-
	0,6%	157	4	Rp 9.915,-	Rp 7.680,-	Rp 2.235,-
	0,8%	136	4	Rp 11.350,-	Rp 8.880,-	Rp 2.470,-
	1,0%	122	4	Rp 12.786,-	Rp 9.936,-	Rp 2.850,-

Dari metode EOQ probabilistik model (q,r) akan diperoleh kuantitas pemesanan optimal (q^*) dan tingkat pemesanan kembali optimal (r^*) produk oli Top 1 dan Yamalube. Sehingga diperoleh penghematan biaya total persediaan yang merupakan selisih dari biaya total persediaan berdasarkan metode EOQ probabilistik model (q,r) dan kebijakan bengkel. Tabel 4 dan 5 adalah hasil analisis untuk masing-masing produk oli.

Biaya total persediaan dengan metode EOQ probabilistik model (q,r) memiliki biaya total persediaan yang lebih kecil dari kebijakan bengkel. Sehingga bisa dilakukan penghematan biaya total persediaan jika pemilik bengkel menggunakan metode EOQ probabilistik model (q,r) dalam mengambil kebijakan atas persediaan produk.

4.3 Uji Beda Dua Varian dan *Independent T-test*

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Jumlah Oli yang Dijual	Equal variances assumed	.004	.948	1.052	22	.304	1.667	1.584	-1.618	4.952	
	Equal variances not assumed			1.052	21.957	.304	1.667	1.584	-1.619	4.952	

Hipotesis uji dua varian dengan distribusi F sebagai berikut

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varian penjualan oli Top 1 dan Yamalube tidak berbeda)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varian penjualan oli Top 1 dan Yamalube berbeda)

Berdasarkan output SPSS nilai *Levene's test* untuk F_0 adalah 0,004. Jika dibandingkan dengan nilai tabel $F_{0,05;11;11} = 2,8179$, maka H_0 diterima karena nilai $F_0 < F_{0,05;11;11}$. Jika menggunakan nilai *sig.* yaitu 0,948 yang nilainya lebih besar dari taraf signifikansi yang digunakan (0,05), maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa varian data penjualan oli Top 1 dan Yamalube tidak berbeda secara signifikan.

Untuk menentukan apakah dua sampel yang tidak berhubungan memiliki nilai rata-rata yang berbeda atau tidak, maka dilakukan uji *independent t-test*. Berikut hipotesis pengujian *independent t-test*.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata – rata penjualan oli Top 1 dan Yamalube tidak berbeda)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata – rata penjualan oli Top 1 dan Yamalube berbeda)

Untuk melakukan uji *independent t-test* digunakan nilai yang *equal variances assumed* karena kedua sampel tersebut memiliki varian yang tidak berbeda. Statistika uji yang digunakan adalah $t_0 = 1,052$ yang nilainya lebih besar dari t tabel yaitu $t_{0,025;22} = 2,074$, sehingga H_0 diterima. Jika menggunakan nilai *sig.* yaitu 0,304 yang nilainya lebih besar dari taraf signifikansi (0,05) maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata penjualan oli Top 1 dan Yamalube tidak berbeda secara signifikan.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Kuantitas pemesanan optimal (q^*) terjadi ketika titik kesetimbangan (perpotongan) antara biaya pemesanan (K) dan biaya penyimpanan (h).
2. Dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) probabilistik model (q,r) diperoleh biaya total persediaan yang lebih kecil dibanding dengan kebijakan bengkel. Sehingga, bisa dilakukan penghematan biaya total persediaan.
3. Pada uji beda dua varian dapat disimpulkan bahwa varian data penjualan oli Top 1 dan Yamalube tidak berbeda secara signifikan.
4. Pada uji *independent t-test* untuk menguji rata-rata dua sampel data, diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata penjualan oli Top 1 dan Yamalube tidak berbeda secara signifikan.

5.2 Saran

1. Hasil penelitian ini bisa dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan oleh bengkel Maju Jaya Tuban.
2. Untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode EOQ probabilistik model (s,S).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S., 1993. *Manajemen Produksi dan Operasi* Edisi Empat. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Daniel, W. W., 1989. *Statistika Nonparametrik Terapan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Siswanto., 2007. *Operation Research* Jilid 2. Erlangga, Jakarta.
- Supranto, J., 2009. *Statistik: Teori dan Aplikasi* Edisi Ketujuh. PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Winston, W. L., 1994. *Operation Research: Applications and Algorithms* 3th Edition. Wadsworth, Inc., USA.