

PENGENDALIAN PERSEDIAAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *DYNAMIC INVENTORY* DENGAN MEMPERTIMBANGKAN KETIDAKPASTIAN PERMINTAAN, *YIELD*, DAN *LEADTIME*

Sri Hartini, Indria Larasati

Program Studi Teknik Industri Universitas Diponegoro

Prof Sudarto Tembalang, Semarang

Telp. 024-7460052

ninikhidayat@ yahoo.com , lovelara_04@yahoo.com

Abstrak

Manajemen persediaan merupakan masalah penting yang dihadapi oleh perusahaan. Untuk mendukung kelancaran produksi yang pada akhirnya akan berpengaruh pada kelancaran pemenuhan permintaan konsumen maka manajemen harus selalu berusaha untuk menjamin ketersediaan bahan. Namun manajemen persediaan yang kurang optimal dapat mengakibatkan terjadinya overstock persediaan bahan yang ditunjukkan dengan nilai Days of Inventory (DOI) persediaan bahan yang cukup tinggi. Faktor – faktor yang mempengaruhi nilai DOI adalah hasil peramalan kebutuhan, jumlah safety stock, sisa persediaan serta ketidakpastian – ketidakpastian yang berasal dari supplier. Untuk dapat meminimasi nilai DOI, maka dalam menentukan jumlah pesanan harus dipertimbangkan faktor – faktor tersebut. Saat ini dalam menentukan jumlah pesanan PT Garudafood Putra Putri Jaya Pati hanya mempertimbangkan hasil peramalan kebutuhan, jumlah safety stock, sisa persediaan, dan tidak mempertimbangkan ketidakpastian – ketidakpastian yang berasal dari supplier, sehingga mengakibatkan tingginya nilai DOI persediaan perusahaan. Penelitian ini mencoba membandingkan model kebijakan pengendalian persediaan yang dipergunakan oleh perusahaan (current policy) dengan model kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) yang mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, yield, dan leadtime yang dikembangkan oleh Mohammed Zied Babai [2]. Studi perbandingan kebijakan dilakukan menggunakan simulasi spreadsheet. Dari hasil simulasi spreadsheet dan analisa kebijakan yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa model kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) merupakan kebijakan pengendalian persediaan terbaik karena dapat menghasilkan nilai DOI yang lebih rendah dari nilai DOI perusahaan yaitu 36.14 hari, total biaya persediaan lebih rendah dari total biaya perusahaan yaitu Rp. 6,078,696.72, dan pencapaian service level 100%.

Key Word : Ketidakpastian Leadtime, Ketidakpastian Permintaan, Ketidakpastian Yield, Days of Inventory, Dynamic Inventory

Abstract

Inventory management is one of serious problem faced by companies. PT Garuda Putra – Putri Jaya (PT GPPJ Pati) is company which produce snack, like coated peanuts, soybean snack, and pillus. With a purpose to support production's fluency which is affected in consumer demand fulfillment' fluency, then PT GPPJ Pati management try to assure the availability of roll pack material. But, the failure in inventory management causing overstock in inventory of roll pack material which showed in high value of Days of Inventory (DOI). Based from preliminary research for knowing factors that affected to higher value of DOI, was concluded that the higher value of DOI caused by determination of order quantity that only consider forecast of roll pack material's need, quantity of safety stock, and outstanding inventory in warehouse without calculation process and still using intuition and experience of worker. Based form preliminary research, this research try to compared inventory control policy used by company (current policy), and (r_k, Q) inventory model based form forecasting with uncertainty demand, yield, and lead time which developed by Mohammed Zied Babai [Baba06]. Study of policy comparison was done with implementation of spreadsheet simulation with two policy scenario. From this simulation and policy

analysis, was concluded that scenario 2 is best inventory control policy because deliver smallest DOI value, i.e. 36.02 days, and lowest inventory cost, i.e. Rp 5,775,116.41.

Key words : *Uncertainty Lead Time, Uncertainty Demand, Uncertainty Yield, Days of Inventory, Dynamic Inventory*

PENDAHULUAN

Persediaan merupakan sumber daya yang disimpan dan dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan sekarang maupun kebutuhan yang akan datang [10]. Kurang optimalnya kebijakan pengendalian persediaan yang digunakan oleh perusahaan sering kali mengakibatkan kelebihan persediaan (*overstock*) bahan kemas roll yang ditunjukkan dengan tingginya nilai *Days of Inventory* (DOI).

PT GarudaFood Putra Putri Jaya Pati merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan ringan. Untuk mendukung kelancaran proses produksi yang pada akhirnya akan mempengaruhi kelancaran pemenuhan permintaan dari konsumen maka PT. GPPJ Pati selalu berusaha untuk menjamin ketersediaan bahan dengan sedapat mungkin menghindari terjadinya kekurangan persediaan bahan sehingga dapat selalu memenuhi target *service level* yang telah ditentukan di awal horison perencanaan.

Rata – rata nilai DOI bahan kemas roll selama periode Januari 2006 – Agustus 2008 adalah 56.38 hari dengan nilai DOI tertinggi adalah 692.47 hari dan nilai DOI terendah adalah 11.72 hari. Tingginya nilai DOI disebabkan oleh kurang tepatnya penentuan jumlah pesanan. Kurang tepatnya jumlah pesanan yang ditentukan disebabkan karena perusahaan hanya mempertimbangkan hasil peramalan kebutuhan, *safety stock*, dan persediaan akhir bahan kemas roll pada penentuan jumlah pesanan. Dalam penentuan jumlah pesanan, perusahaan tidak pernah mempertimbangkan faktor – faktor ketidakpastian yang berasal dari *supplier*. Padahal dalam sistem persediaan nyata selain ketidakpastian yang berasal dari peramalan permintaan, ketidakpastian – ketidakpastian yang berasal dari *supplier* juga berpengaruh terhadap sistem persediaan.

Penelitian ini mencoba untuk membandingkan model kebijakan pengendalian persediaan yang dipergunakan oleh perusahaan (*current policy*) dengan model kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) yang mempertimbangkan pola permintaan non stasioner serta ketidakpastian permintaan, *yield*, dan *leadtime*. Studi perbandingan kebijakan ini menggunakan simulasi *spreadsheet* untuk melakukan analisis kebijakan berdasarkan karakteristik dan parameter dari kedua kebijakan tersebut. Tujuannya adalah mendapatkan model kebijakan pengendalian persediaan yang dapat menurunkan nilai DOI, meminimasi total biaya persediaan, dan tetap dapat memenuhi target *service level*.

TINJAUAN PUSTAKA

Kriteria Kinerja Persediaan

1. Tingkat ketersediaan (*availability*)

Ukuran ini menunjukkan kemampuan sistem persediaan dalam memenuhi permintaan pemakai tanpa ditunda. Ukuran ini biasa disebut dengan tingkat pelayanan (*service level*). Dapat ditentukan dengan formula (1) berikut ini [5] :

$$\eta = SL = \frac{D_s}{D} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

D_s : Jumlah permintaan yang dapat dipenuhi segera

D : Jumlah permintaan yang datang dalam periode tersebut

2. Total biaya persediaan

Total biaya persediaan adalah biaya operasional yang diperlukan untuk pengadaan dan pengoperasian persediaan selama horison perencanaan. Total biaya persediaan terdiri dari [5]:

- Biaya pemesanan (*order cost*)
Merupakan semua pengeluaran yang ditimbulkan untuk mendatangkan barang dari luar,

terdiri dari biaya administrasi pembuatan dan penerimaan pesanan serta biaya telekomunikasi.

- Biaya persediaan (*holding cost*) Merupakan semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang, terdiri dari biaya penyusutan tanah, bangunan dan peralatan; biaya administrasi pergudangan; gaji pegawai gudang; biaya listrik; dan biaya modal.

3. *Days of Inventory* (DOI)

Days of Inventory (DOI) didefinisikan sebagai rata – rata jumlah hari suatu perusahaan bisa beroperasi dengan jumlah persediaan yang dimiliki (apabila tidak ada pasokan lebih lanjut). Dapat ditentukan dengan formula (2) berikut ini [6] :

$$DOI = \frac{\text{Rata-rata persediaan}}{\text{rata-rata kebutuhan}} \times \text{jumlah hari kerja} \dots\dots(2)$$

Klasifikasi Kebijakan Pengendalian Persediaan Berdasarkan Tipe Informasi Permintaan yang Digunakan

Berdasarkan tipe informasi permintaan yang digunakan, kebijakan pengendalian persediaan dapat diklasifikasikan sebagai berikut pendekatan berdasarkan penggunaan persediaan dimana kebijakan pengendalian persediaan

mengasumsikan bahwa tidak tersedia informasi permintaan di awal horison perencanaan, parameter kebijakan diperoleh berdasarkan distribusi probabilitas dari permintaan historis, keputusan pengendalian persediaan dibuat pada waktu sebenarnya; pendekatan berdasarkan kebutuhan masa depan dimana kebijakan pengendalian persediaan mengasumsikan bahwa terdapat informasi permintaan di awal dalam bentuk pesanan maupun peramalan. Klasifikasi kebijakan ini lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar 1 [4].

Kebijakan (r, Q)

Pada kebijakan (r, Q) waktu diskrit, tingkat persediaan dikendalikan pada awal dari setiap periode. Suatu kuantitas Q yang pasti dipesan ketika posisi persediaan turun dibawah titik pemesanan kembali r . Jumlah yang dipesan akan diterima setelah L periode. Kuantitas pemesanan Q dihitung dengan memperhatikan keseimbangannya terhadap biaya persediaan dan biaya pemesanan. Sedangkan nilai optimal r dihitung untuk mencukupi permintaan selama interval perlindungan (*Lead time* L ditambah suatu periode dasar) dan dapat dihitung dengan mempertimbangkan suatu target service level.



Gambar 1. Klasifikasi Kebijakan Pengendalian Produksi-Persediaan [4]

Jika diasumsikan permintaan berdistribusi normal dengan rata – rata m_D dan standar deviasi σ_D . Parameter optimal dari kebijakan (r, Q) diberikan dengan persamaan (2-5) dimana $\Phi(\cdot)$ adalah probabilitas distribusi normal standar (*standard normal probability distribution*), **CSL** adalah target siklus *service level*, **A** biaya pemesanan tetap **h** adalah tingkat biaya persediaan [4].

$$Q = \sqrt{\frac{2Amp}{h}} \text{ dan}$$

$$r = m_D(L + 1) + \Phi^{-1}(\text{CSL})\sigma_D\sqrt{L + 1} \dots(3)$$

Simulasi Spreadsheet

Simulasi *spreadsheet* mengacu pada penggunaan *spreadsheet* sebagai alat untuk menggambarkan model simulasi, pelaksanaan percobaan, pengukuran kinerja model perhitungan, dan laporan yang dihasilkan. Untuk menyusun suatu simulasi dalam *spreadsheet*, terlebih dahulu harus dilakukan klasifikasi sel dalam model *spreadsheet* berdasarkan isinya. Berikut ini merupakan klasifikasi sel dalam model *spreadsheet* berdasarkan isinya [7]:

1. **Masukan Model**, sel ini dapat berisi parameter – parameter yang merupakan bagian dari model, seperti biaya per unit atau rata – rata permintaan.
2. **Perhitungan Lanjut**, sel ini berisi formula yang memiliki perhitungan yang ditentukan oleh model.
3. **Keluaran Model**, sel ini berisi pengamatan dari hasil yang dicari dan diperhatikan dari hasil pelaksanaan simulasi model.

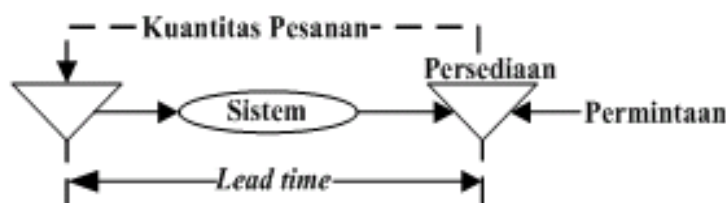
GAMBARAN SISTEM DAN ASUMSI

Sistem persediaan yang dipertimbangkan disini adalah suatu sistem persediaan *single stage* dan *single item* dengan permintaan *nonstationer* yang diberikan dalam bentuk peramalan dan ketidakpastian peramalan. Peramalan dan ketidakpastian peramalan dapat diperoleh dengan menggunakan metode kualitatif dan/atau kuantitatif. Dalam penelitian ini kata “ketidakpastian peramalan” digunakan untuk mengganti “kesalahan peramalan” [4]. Model kebijakan pengendalian persediaan dinamis berbasis peramalan dapat dilihat pada gambar 2.

Berikut ini merupakan asumsi – asumsi yang digunakan dalam penerapan kebijakan (r_k, Q) [1] :

- Sistem tidak terbatas dan *replenishment* persediaan membutuhkan suatu *leadtime*.
- Peramalan dan ketidakpastian peramalan diberikan pada awal dari horison perencanaan.
- Pada setiap periode, peramalan dan kumulatif ketidakpastian peramalan selama satu interval **R** diketahui diawal periode peramalan.
- Ketidakpastian peramalan adalah variabel acak yang *independent* dan berdistribusi normal untuk seluruh periode dari horison dengan parameter $(0, \sigma_{FU})$.
- Ketidakpastian *leadtime* berdistribusi normal
- Ketidakpastian *yield* berdistribusi normal

Notasi – notasi yang digunakan dalam kebijakan pengendalian persediaan dinamis berbasis peramalan [2].



Gambar 2 Model Sistem Persediaan [1]

- $F_{k,j}$: peramalan yang diberikan pada akhir periode k untuk periode j
- L_i : *lead time* pemesanan
- I_k : posisi persediaan pada akhir periode k
- r_k : titik pemesanan kembali pada periode k
- S_{sk}^* : *safety stock* pada periode k
- Q : kuantitas pemesanan
- CSL : siklus *service level*
- A : biaya pemesanan tetap
- h : biaya simpan per periode
- CT : ekspektasi total biaya persediaan
- $H = N$: jumlah periode pada horizon perencanaan
- R : interval waktu antar a dua pemesanan berturut – turut
- FUR : ketidakpastian peramalan selama interval R
- $CFUR$: kumulatif ketidakpastian peramalan selama interval R
- $\Phi_{CFUR}(\cdot)$: *cumulative probability distribution* dari $CFUR$
- $\Phi(\cdot)$: *standard normal cumulative probability distribution*
- Q_{r_k} : kuantitas penerimaan pada periode k
- EQ : ketidakpastian *yield* dan bernilai acak

Dalam penelitian ini dipertimbangkan model ketidakpastian peramalan absolut. Model absolut mengasumsikan bahwa ketidakpastian peramalan adalah terpisah dari peramalan.

Karena ketidakpastian peramalan berdistribusi normal pada setiap periode, maka kumulatif ketidakpastian peramalan selama interval $L_i + 1$ juga berdistribusi normal dengan parameter $(0, \sigma_{CFU_{L_i+1}})$, dan dapat ditentukan dengan formula (4) berikut ini [3].

$$CFU_{k,L_i+1} = \sum_{j=k+1}^{k+1+L_i} D_j - \sum_{j=k+1}^{k+1+L_i} F_{k,j} \dots\dots(4)$$

Dimana :

CFU_{k,L_i+1} : kumulatif ketidakpastian peramalan selama interval $L_i + 1$ yang ditentukan di akhir periode k

L_i : *leadtime* pemesanan

D_j : estimasi permintaan pada periode j

$F_{k,j}$: peramalan yang diberikan pada akhir periode k untuk periode j

Dengan menggunakan CFU_{i-1,L_i+1} , maka rata – rata dan standar deviasi dari kumulatif ketidakpastian peramalan selama interval $L_i + 1$ yang dinotasikan dengan $\mu_{CFU_{L_i+1}}$ dan $\sigma_{CFU_{L_i+1}}$ dapat ditentukan dengan persamaan (5) dan (6) sebagai berikut:

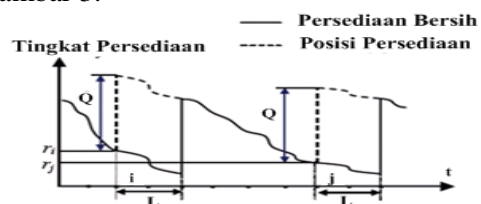
$$\mu_{CFU_{L_i+1}} = \frac{\sum_{i=1}^{N-L_i+2} CFU_{k,L_i+1}}{N-L_i+2} \dots\dots\dots(5)$$

$$\sigma_{CFU_{L_i+1}} = \sqrt{\frac{1}{N-L_i+1} \sum_{i=1}^{N-L_i+2} (CFU_{k,L_i+1} - \mu_{CFU_{L_i+1}})^2} \dots\dots\dots(6)$$

MODEL MATEMATIS KEBIJAKAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN DINAMIS (r_k, Q)

Kebijakan (r_k, Q) dengan Ketidakpastian Permintaan

Pada kebijakan (r_k, Q), sistem dikendalikan pada setiap periode dasar peramalan. Pada awal dari setiap periode k , jika posisi persediaan I_{k-1} turun dibawah titik pemesanan kembali r_k sejumlah Q dipesan. Jumlah yang dipesan akan tiba setelah L periode [4]. Perubahan persediaan pada kebijakan (r_k, Q) diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3 Kebijakan (r_k, Q) [2]

Kebijakan ini dikarakteristikan oleh dua parameter : titik pemesanan kembali r_k dan jumlah pesanan Q . Titik pemesanan kembali r_k adalah sama dengan penjumlahan peramalan dan jumlah ketidakpastian peramalan maksimal selama $L + 1$ periode untuk suatu target siklus *service level* [4]. *Safety Stock* (S_{sk}) sama dengan jumlah ketidakpastian peramalan maksimal selama interval perlindungan [2]. Titik pemesanan kembali dan jumlah pesanan dapat ditentukan dengan persamaan (7) dan (8) berikut ini [4] :

$$r_k = \sum_{j=k+1}^{k+1+L} F_{k,j} + S_{sk} \quad (7)$$

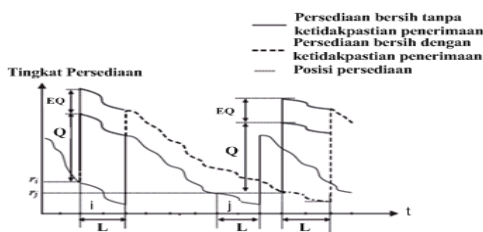
$$r_k = \sum_{j=k+1}^{k+1+L} F_{k,j} + \Phi^{-1}(CSL)\sigma_{CFU_{L+1}} \dots (7)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2A \sum_{j=1}^H F_{k,j}}{h}} \dots (8)$$

Kebijakan (r_k, Q) dengan Ketidakpastian Yield

Kebijakan (r_k, Q) dengan pengaruh ketidakpastian *yield* mempertimbangkan bahwa *supplier* tidak handal, yang menggambarkan suatu ketidakpastiaan *yield*, yaitu jika kuantitas Q dipesan untuk pengisian kembali persediaan, kuantitas penerimaan Q_r adalah fungsi dari kuantitas Q dan ketidakpastian *yield* EQ , dan dinyatakan sebagai berikut [2]:

$$Q = Q_r + EQ \dots (9)$$



Gambar 4 Kebijakan (r_k, Q) dengan Ketidakpastian Yield [2]

Perubahan persediaan pada kebijakan (r_k, Q) dengan ketidakpastian *yiled* diperlihatkan pada gambar 4. Titik pemesanan kembali adalah sama dengan kebijakan (r_k, Q) dengan ketidakpastian permintaan dapat ditentukan dengan persamaan (7).

$$r_k = \sum_{j=k+1}^{k+1+L} F_{k,j} + \Phi^{-1}(CSL)\sigma_{CFU_{L+1}}$$

Sedangkan jumlah pesanan berubah, dapat ditentukan dengan mensubtitusikan persamaan (9) ke dalam persamaan (8). Besarnya jumlah pesanan dapat ditentukan dengan persamaan (10).

$$Q = Q_r = \sqrt{\frac{2A \sum_{j=1}^H F_{k,j}}{h}} - EQ \dots (10)$$

Kebijakan (r_k, Q) dengan Ketidakpastian Leadtime

Karena sistem merupakan sistem pengendalian waktu diskret, maka diasumsikan bahwa variabel random *leadtime* L diperoleh dari distribusi probabilitas diskrit dengan rata-rata dan standard deviasi yang dinotasikan dengan μ_L dan σ_L secara berurutan (diimana L mengambil nilai L_i , seperti $\sum_i P(L = L_i) = 1$).

Parameter kebijakan (r_k, Q) dibawah ketidakpastian *leadtime* dapat ditentukan dengan persamaan 11 dan 8 sebagai berikut [3]:

1. *Reorder point* (r_k)

$$r_k = \sum_i P_i [\Phi^{-1}(CSL)\sigma_{CFU_{kL_i+1}} + \sum_{j=k+1}^{k+1+L_i} F_{k,j}] \dots (11)$$

2. Kuantitas pemesanan (Q)

$$Q = \sqrt{\frac{2A \sum_{j=1}^H F_{k,j}}{h}}$$

Kebijakan (r_k, Q) dengan Ketidakpastian Permintaan, Yield, dan Leadtime

Pengaruh dari ketidakpastian permintaan, *yield* dan *lead time* terhadap kebijakan (r_k, Q) telah dipelajari secara terpisah pada sub bab – sub bab sebelumnya. Pada sub bab ini akan diberikan parameter oprimal kebijakan (r_k, Q) dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaa, *yield* dan *lead time* secara bersamaan.

Titik pemesanan kembali r_k dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (11) yang juga digunakan untuk menentukan titik pemesanan kembali untuk kebijakan (r_k, Q) dengan pengaruh ketidakpastian *lead time*. Kuantitas pemesanan optimal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (8) yang juga digunakan untuk menentukan kuantitas pemesanan optimal untuk kebijakan (r_k, Q) dengan pengaruh ketidakpastian penerimaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Simulasi *Spreadsheet* Perbandingan Total Biaya

Berdasarkan perbandingan total biaya persediaan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) memiliki total biaya selama horison perencanaan yang lebih rendah dibanding dengan kebijakan pengendalian persediaan perusahaan yaitu sebesar Rp.6,078,696.72, sedangkan total biaya persediaan kebijakan pengendalian persediaan perusahaan adalah Rp. 10,066,613.02.

Tabel 1 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Bahan Kemas Roll	Kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q)	Perusahaan
AGB	Rp 35,377.70	Rp 66,399.61
AG1	Rp 87,946.77	Rp 105,445.41
AJTS	Rp 206,176.78	Rp 597,208.94
AJT1	Rp 115,185.91	Rp 119,522.94
AJT2	Rp 599,409.63	Rp 1,806,756.70
APC	Rp 85,054.76	Rp 80,256.21
APD	Rp 83,569.46	Rp 94,341.24
ORB1	Rp 239,521.83	Rp 147,956.81
OGB2	Rp 346,067.40	Rp 337,447.57
OGS2	Rp 183,982.14	Rp 267,633.10
TGC	Rp 68,687.97	Rp 52,613.69
TGD	Rp 78,487.24	Rp 174,636.97
TGF	Rp 92,309.55	Rp 609,121.54
TGPE	Rp 485,558.13	Rp 579,335.35
AKD1	Rp 78,321.12	Rp 47,749.56
AKD2	Rp 198,236.32	Rp 453,932.42
AKS1	Rp 76,752.62	Rp 60,092.25
AKS2	Rp 117,288.55	Rp 415,101.24
PG7	Rp 65,036.85	Rp 77,513.08
PGP2	Rp 414,993.77	Rp 1,318,147.74
PGS7	Rp 90,422.90	Rp 78,705.70
PGS2	Rp 374,307.99	Rp 927,368.92
PGC7	Rp 248,113.71	Rp 42,364.13
PGC2	Rp 993,017.24	Rp 1,544,584.43
LKBF	Rp 315,806.25	Rp 21,846.94
LKSF	Rp 399,064.14	Rp 40,530.53
Total Biaya Persediaan	Rp 6,078,696.72	Rp 10,066,613.02

Perbandingan Nilai DOI

Berdasarkan perbandingan rata – rata nilai DOI pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) memiliki rata – rata nilai DOI selama horison perencanaan lebih rendah dibanding dengan kebijakan pengendalian persediaan perusahaan yaitu sebesar 36.14 hari, sedangkan rata – rata nilai DOI kebijakan pengendalian persediaan perusahaan adalah 38.47 hari.

Perbandingan Jumlah Stock Out

Berdasarkan perbandingan rata – rata nilai DOI, diketahui bahwa pada kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) tidak terjadi *stock out* selama horison perencanaan, sedangkan pada kebijakan pengendalian persediaan perusahaan terjadi *stock out* sebesar 599.36 roll.

Perbandingan Pencapaian Target Service Level

Berdasarkan perbandingan pencapaian *service level*, hasilnya bahwa untuk kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) maupun kebijakan pengendalian persediaan perusahaan menghasilkan pencapaian *service level* yang melebihi target *service level* yang telah ditetapkan perusahaan (95%). Kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) menghasilkan pencapaian *service level* yang lebih tinggi dibanding dengan kebijakan pengendalian persediaan perusahaan yaitu sebesar 100%, sedangkan kebijakan pengendalian persediaan perusahaan menghasilkan pencapaian *service level* sebesar 96.37%.

Tabel 2 Perbandingan Rata – Rata Nilai DOI

Kebijakan pengendalian persediaan		
Bahan Kemas Roll	dinamis (r_k, Q)	Perusahaan
AGB	46.21	69.69
AG1	28.94	19.88
AJTS	40.69	118.79
AJT1	37.62	34.38
AJT2	5.55	14.84
APC	50.93	37.55
APD	31.63	30.26
ORB1	13.79	5.30
OGB2	24.72	12.01
OGS2	12.90	19.00
TGC	35.62	37.50
TGD	27.36	46.34
TGF	17.15	36.74
TGPE	81.85	96.04
AKD1	49.82	21.86
AKD2	35.53	81.87
AKS1	67.97	32.97
AKS2	40.69	141.34
PG7	23.84	31.38
PGP2	12.55	37.09
PGS7	47.12	33.67
PGS2	7.74	17.45
PGC7	111.53	12.41
PGC2	9.45	9.47
LKBF	52.97	1.17
LKSF	25.55	1.31
Rata – Rata DOI	36.14	38.47

Tabel 3 Perbandingan Ukuran Kinerja Kebijakan Pengendalian Persediaan

Ukuran Kinerja	Kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q)	Perusahaan
Total Biaya Persediaan	Rp 6,078,696.72	Rp 10,066,613.02
Nilai DOI	36.14	38.47
Jumlah <i>Stock Out</i>	0.00	599.36
Pencapaian <i>Service Level</i>	100.00%	96.37%

Usulan Kebijakan Pengendalian Persediaan

Untuk menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang paling optimal, maka dilakukan perbandingan ukuran kinerja dari masing – masing kebijakan pengendalian persediaan. Ukuran kinerja yang akan dibandingkan untuk memperoleh kebijakan pengendalian persediaan yang optimal adalah biaya total persediaan, nilai DOI, jumlah *stock out*, dan pencapaian *service level*. Ukuran kinerja dari masing – masing kebijakan pengendalian persediaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 5 diatas, dapat dilihat bahwa untuk semua ukuran kinerja yang dibandingkan kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) menghasilkan ukuran kinerja yang lebih baik dari kebijakan pengendalian persediaan perusahaan, yaitu total biaya persediaan, nilai DOI terendah, jumlah *stock out* terkecil, dan pencapaian *service level* tertinggi. Sesuai dengan tujuan awal dari penelitian ini yaitu untuk menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang dapat meminimasi nilai DOI, meminimasi total biaya persediaan, dan tetap memenuhi target *service level* yang telah ditentukan perusahaan, maka dapat disimpulkan bahwa kebijakan pengendalian persediaan bahan kemas roll yang terbaik untuk kondisi di PT. GPPJ adalah pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, *yield*, dan *leadtime*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kebijakan pengendalian persediaan yang dapat menurunkan nilai DOI, meminimasi

total biaya persediaan, dan tetap dapat memenuhi target *service level* perusahaan adalah kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, *yield*, dan *leadtime*.

Kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, *yield*, dan *leadtime* menghasilkan nilai DOI dan total biaya persediaan yang lebih rendah dari kebijakan pengendalian persediaan perusahaan yaitu 36.14 hari dan Rp. 6,078,696.72, sedangkan nilai DOI dan total biaya persediaan kebijakan pengendalian persediaan perusahaan adalah 38.47 hari dan Rp 10,066,613.02. Pencapaian *service level* kebijakan pengendalian persediaan dinamis (r_k, Q) dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, *yield*, dan *leadtime* sebesar 100%, sedangkan pencapaian *service level* kebijakan pengendalian persediaan perusahaan adalah 96.37%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Babai, Mohamed Zied, and Dallery, Yves, (2006), *An Analysis of Forecast Based Reorder Point Policies : The Benefit of Using Forecasts*, dalam 12th IFAC Symposium on Information Control Problem in Manufacturing (INCOM06), Saint-Etienne, France.
2. Babai, Mohamed Zied, and Dallery, Yves, (2006), *A Dynamic Inventory Control Policy Under Demand, Yield, and Lead Time Uncertainties*, dalam IEEE SSSM (Service Systems and Service Management), Troyes, France.
3. Babai, Mohamed Zied, at all, (2008), *Dynamic Re-order Point Inventory Control with Lead-time Uncertainty : Analisis and Empirical Investigation*,

- dalam International Journal of Production Research, Taylor&Francis Group, France.
4. Babai, Mohamed Zied, and Dallery, Yves, (2009), *Dynamic Versus Static Control Policies in Single Stage Production-Inventory Systems*, dalam International Journal of Production Research Vol. 47 No. 2, Taylor&Francis Group, France.
 5. Bahagia, Senator N., *Sistem Inventori*, Penerbit ITB, Bandung, 2006.
 6. Pujawan, I Nyoman, (2005), *Supply Chain Management*, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
 7. Seila, Andrew F., (2005), *Spreadsheet Simulation*, Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference.
 8. Zulfikarijah, Fien, (2005), *Manajemen Persediaan*, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.