

OPTIMASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA GUDANG DISTRIBUTOR FAST MOVING CONSUMER GOODS PD. AKUR SEJAHTERA MENGGUNAKAN METODE PROBABILISTIK PERIODIC REVIEW (R,s,S) SYSTEM UNTUK MINIMASI TOTAL BIAYA PERSEDIAAN

OPTIMIZATION OF INVENTORY CONTROL IN WAREHOUSE DISTRIBUTORS FAST MOVING CONSUMER GOODS PD. AKUR SEJAHTERA USING PROBABILISTIC PERIODIC REVIEW (R, s, S) SYSTEM METHODS TO MINIMIZE TOTAL INVENTORY COST

Farhan Ilhamul Latief¹, Mira Rahayu²., Budi Santosa³

^{1,2,3} Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹farhan.ilhamul.latief@gmail.com, ²mira.rahayu82@gmail.com, ³bschulasoh@gmail.com

Abstrak

Dalam menghadapi persaingan industri distributor yang menjual produk Fast Moving Consumer Goods (FMCG) khususnya produk *food and beverages*, perusahaan dituntut untuk mengoperasikan kegiatan distribusi produk secara efektif dan efisien. Salah satu faktor yang berperan penting dalam operasional sebuah distribusi produk *food and beverages* adalah pengendalian sistem persediaan. PD. Akur Sejahtera merupakan salah satu distributor FMCG food and beverages yang beroperasi di Kabupaten Indramayu. Selama ini kebijakan persediaan yang diterapkan PD. Akur Sejahtera hanya berdasarkan intuisi manajemen dan tanpa perhitungan matematis sehingga perusahaan sering menghadapi permasalahan berupa out-of- stock yang akan berdampak pada tingginya *lost sales* sehingga menurunkan tingkat profit perusahaan yang diakibatkan tingginya ongkos total persediaan. Usaha mengurangi stock out di sistem persediaan dilakukan dengan menerapkan kebijakan Periodic Review (R,s,S) dengan pendekatan Power Approximation bagi produk dengan klasifikasi A untuk menentukan parameter persediaan. Selain itu juga, untuk mengatasi permasalahan tersebut menyebabkan peneliti akan menggunakan perhitungan kebijakan persediaan usulan dengan Periodic-Review, Order-Up-to-Level (R,S) System untuk produk klasifikasi B dan C, dimana interval pemeriksaan persediaan (R) adalah tetap, tetapi ukuran pemesanan bervariasi sesuai dengan penjualan pada saat pemeriksaan persediaan terakhir. Dengan penggunaan kebijakan pengendalian persediaan *Periodic Review (R,s,S)* dan *(R,S) System* mampu menghasilkan efisiensi Total Biaya Persediaan sebesar 23%.

Kata kunci: Persediaan, distributor, FMCG, stock out, Periodic Review, (R,s,S) system, (R,S) system

Abstract

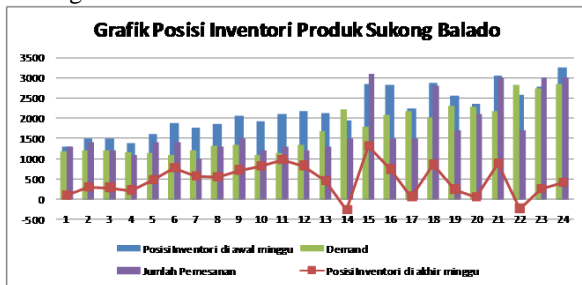
In face of competition the distribution industry that sells products Fast Moving Consumer Goods (FMCG), especially food and beverages products, the company is required to operate the product distribution activities effectively and efficiently. One factor that plays an important role in the operation of a distribution of food products and beverages is controlling inventory system. PD. Akur Sejahtera is one of the distributors of FMCG food and beverages with operations in Indramayu Regency. During this inventory policies applied PD. Akur Sejahtera only based on intuition management and without the mathematical calculations that companies often face problems such as out-of-stock which will impact on the high levels of lost sales resulting in lower corporate profits caused by the high cost of the total inventory. To reduce stock outs in the system inventory is can be solved by applying policies Periodic Review (R, S, S) with Power Approximation approach for products classified as A to determine the parameters of inventory. In addition, to overcome the problems caused, researchers will use the calculation of inventory policy with Periodic-Review, Order-Up-to-Level (R, S) System for product classification B and C, which supplies inspection interval (R) is fixed, but the size varies according to the sales reservations at the time of inspection supplies last. With using of inventory control policy Periodic Review (R, s, S) and (R, S) System Total Inventory Cost efficiency by 23%.

Key words: Inventory, distributor, FMCG, stock out, Periodic Review, (R,s,S) system, (R,S) system

1. Pendahuluan

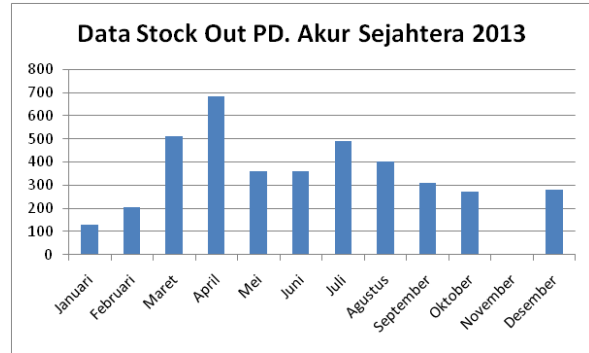
Perusahaan yang bergerak dalam bidang *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG) tidak akan lepas dari masalah persediaan. Pentingnya persediaan ini dimaksudkan untuk memperlancar kegiatan operasional dalam tujuannya untuk memproduksi ataupun mendistribusikan suatu barang. Dengan adanya persediaan, perusahaan akan dapat melayani keinginan dan kebutuhan konsumen[5].

PD. Akur Sejahtera merupakan distributor FMCG makanan ringan dan minuman kemasan dengan total 38 SKU (Stock Keeping Unit) di wilayah Indramayu. Perusahaan ini belum memiliki metode yang baku dalam melakukan perencanaan, analisa, dan pengendalian inventory dari setiap produk yang dipasok dari berbagai supplier untuk tiap produk yang dipasarkan. Pemesanan produk pada tiap supplier selalu melihat posisi stock inventory untuk produk-produk yang menjadi unggulan dan memiliki demand tertinggi dibandingkan demand produk lainnya. Seperti yang terlihat pada Gambar 1 untuk produk Sukong Balado



Gambar 1. Grafik Posisi Inventori Produk Sukong Balado

Pada Gambar I.1 terlihat bahwa belum adanya metode pengendalian persediaan untuk kebijakan seberapa banyak produk yang harus dipesan serta titik/waktu saat pemesanan dilakukan. Selain itu juga, dikarenakan belum adanya kebijakan yang baku untuk mengetahui seberapa besar produk yang harus dipesan serta menentukan besarnya cadangan pengaman guna meredam fluktuasi demand yang terjadi, dari Gambar I.1 pula terlihat bahwa perusahaan dalam melakukan pemesanan kepada supplier tercatat 11 kali pemesanan selalu lebih rendah daripada kebutuhan permintaan pelanggan. Jika hal ini terus menerus terjadi, stock persediaan pada gudang tidak akan mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan atau terjadi *stockout* pada beberapa periode pemesanan. Seperti yang terjadi pada minggu ke-14 dan minggu ke-22 dimana stock inventori pada gudang tidak mampu memenuhi kebutuhan permintaan pelanggan. Akumulasi jumlah produk-produk yang mengalami *stockout* pada beberapa periode pemesanan dapat terlihat pada Gambar 2 yang disajikan dalam grafik periode bulanan.



Gambar 2. Jumlah Stockout PD. Akur Sejahtera Tahun 2013

Ketidakkampuan perusahaan dalam menghitung besarnya cadangan pengaman (*safety stock*) untuk mengatasi fluktuasi demand yang terjadi guna memenuhi kebutuhan permintaan pelanggan, diakibatkan kurang optimalnya pengendalian inventory yang dapat berakibat pada hilangnya omset penjualan (*lost sales*) yang berdampak pada menurunnya profit perusahaan [4]. Penurunan omset perusahaan yang berdampak pada menurunnya profit perusahaan diakibatkan tingginya *lost sales* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Profit PD. Akur Sejahtera Tahun 2013

Bulan	Gross Profit	Outcome			Total Outcome	Net Profit
		Lost Sales	Ongkos Kirim	Biaya Operasional		
Januari	Rp 102.199.900	Rp 5.919.500	Rp 44.000.000	Rp 30.000.000	Rp 79.919.500	Rp 22.280.400
Februari	Rp 102.011.300	Rp 13.012.700	Rp 40.700.000	Rp 30.000.000	Rp 83.712.700	Rp 18.298.600
Maret	Rp 111.169.750	Rp 11.275.750	Rp 37.300.000	Rp 30.000.000	Rp 78.575.750	Rp 32.594.000
April	Rp 110.962.500	Rp 40.894.000	Rp 48.900.000	Rp 30.000.000	Rp 119.794.000	Rp 18.831.500
Mei	Rp 150.332.450	Rp 45.807.600	Rp 55.600.000	Rp 30.000.000	Rp 131.407.600	Rp 18.924.850
Juni	Rp 155.540.050	Rp 18.834.900	Rp 64.000.000	Rp 30.000.000	Rp 112.834.900	Rp 42.705.150
Juli	Rp 123.013.550	Rp 8.586.300	Rp 49.200.000	Rp 30.000.000	Rp 87.786.300	Rp 34.227.250
Agustus	Rp 156.167.500	Rp 17.696.200	Rp 59.200.000	Rp 30.000.000	Rp 106.896.200	Rp 49.271.300
September	Rp 149.632.650	Rp 15.686.850	Rp 57.600.000	Rp 30.000.000	Rp 103.286.850	Rp 46.345.800
Oktober	Rp 140.122.450	Rp 16.639.900	Rp 52.600.000	Rp 30.000.000	Rp 99.239.900	Rp 40.882.550
November	Rp 119.279.000	Rp 407.850	Rp 49.000.000	Rp 30.000.000	Rp 79.407.850	Rp 39.871.150
Desember	Rp 105.805.250	Rp 34.604.600	Rp 35.600.000	Rp 30.000.000	Rp 100.204.600	Rp 5.600.650

Dari Tabel 1 terlihat pada bulan Januari dan Februari dengan gross profit yang tidak jauh berbeda, namun dengan adanya kenaikan *lost sales* yang cukup signifikan dari bulan Januari hingga Februari, sehingga menyebabkan *nett profit* perusahaan turun dari yang semula Rp 22.280.400 menjadi hanya Rp 18.298.600 atau dengan kata lain besarnya kenaikan *lost sales* sebesar 120% menyebabkan penurunan *nett profit* sebesar 18%. Begitu pula yang terjadi pada bulan Maret dan April dengan gross profit yang tidak jauh berbeda, namun dengan adanya kenaikan *lost sales* yang sangat signifikan dari bulan Maret hingga April serta adanya kenaikan frekuensi pemesanan sehingga menyebabkan naiknya ongkos kirim yang harus dikeluarkan, menyebabkan *nett profit* perusahaan turun dari yang semula Rp 32.594.000 menjadi Rp (8.831.500), atau bisa dikatakan perusahaan mengalami kerugian.

Melihat Tabel 1 besarnya pengurangan *nett profit* diakibatkan karena terjadinya *stockout*. Besarnya biaya-biaya tersebut sebenarnya bisa diminimalisir apabila kebijakan persediaan yang tepat ditentukan. Terjadinya *stockout* menjadi salah satu permasalahan

yang harus segera diantisipasi oleh perusahaan untuk menghindari terjadinya pembengkakan biaya persediaan sehingga laba yang dihasilkan bisa optimum.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan metode pengendalian persediaan produk-produk PD. Akur Sejahtera berdasarkan hasil klasifikasi produk. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan terhadap hasil perhitungan total biaya persediaan antara metode *existing* dengan metode yang diusulkan berdasarkan klasifikasi produk.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari alternatif strategi persediaan guna meminimalisir biaya persediaan, namun dengan mempertahankan tingkat persediaan setinggi mungkin. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menentukan parameter persediaan yang baru dengan tujuan meminimasi total biaya persediaan[6].

2. Dasar Teori dan Metodologi Penelitian

Persediaan adalah stok dari beberapa item atau sumber daya yang digunakan dalam suatu organisasi. Suatu sistem persediaan merupakan suatu set kebijaksanaan dan pengendalian dalam memonitor tingkat persediaan dan menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan persediaan harus disediakan dan berapa jumlah persediaan yang harus dipesan[2].

Tujuan persediaan sebagai berikut [11]:

- a. Untuk memberikan layanan yang terbaik pada pelanggan.
- b. Untuk memperlancar proses produksi.
- c. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan (*stock out*).
- d. Untuk menghadapi fluktuasi harga.

Pencapaian tujuan tersebut menimbulkan konsekuensi bagi perusahaan, yaitu harus menanggung biaya maupun resiko yang berkaitan dengan keputusan persediaan. Oleh karena itu, sasaran akhir dari manajemen persediaan adalah menghasilkan tingkat keputusan persediaan, yang menyeimbangkannya tujuan diadakanya persediaan adalah untuk meminimumkan total biaya dalam perubahan tingkat persediaan[11].

Tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat dan dengan biaya yang rendah. Karena itu, kebanyakan model-model persediaan menjadikan biaya sebagai parameter dalam mengambil keputusan, Komponen-komponen biaya persediaan diantaranya [1]:

a) Biaya Pembelian

Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang persediaan. Dimana besarnya biaya pembelian ini tergantung dari jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang.

b) Biaya Pengadaan

Merupakan biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap proses pengadaan barang. Biaya ini dibedakan atas dua jenis sesuai asal-usul barang tersebut, yaitu biaya pemesanan (*order cost*) bila barang didatangkan dari luar sistem dan biaya persiapan (*set up cost*) bila barang berasal dari dalam sistem.

c) Biaya Simpan

Merupakan semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang. Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan.

Sebelum menentukan kebijakan persediaan yang sesuai dengan permasalahan yang ada pada perusahaan, perlu dilakukan klasifikasi SKU untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing SKU sehingga didapat model yang tepat untuk kebijakan persediaan sesuai dengan permasalahan yang ada pada perusahaan.

Produksi dan kebijakan persediaan pada SKU yang berbeda dipengaruhi oleh karakteristik produk. Perbedaan volume penjualan tahunan, prediktabilitas permintaan, nilai produk, atau persyaratan penyimpanan mungkin mengakibatkan produksi dan persediaan kebijakan yang berbeda[10].

Berdasarkan pemaparan diatas, didapat pernyataan bahwa karakteristik produk yang berbeda yang didasarkan pada perbedaan volume penjualan tahunan yang berbeda, maka kebijakan persediaan untuk tiap-tiap SKU bisa berbeda. Salah satu pendekatan untuk mengklasifikasikan SKU berdasarkan *demand value* adalah Analisis ABC[10].

Analisis ABC merupakan cara menganalisis persediaan berdasarkan nilai investasi yang terpakai dalam satu periode. Analisis ini juga dikenal dengan nama analisis Pareto, yang diambil dari nama ekonom Itali Vilfredo Pareto. Hukum pareto menyatakan bahwa sebuah grup selalu memiliki persentase terkecil (20%) yang bernilai atau memiliki dampak terbesar (80%), karena itu disebut juga 80/20 rule. Pada prinsipnya analisis ABC ini adalah mengklasifikasikan jenis barang yang didasarkan atas tingkat investasi tahunan yang terserap di dalam penyediaan inventori untuk setiap jenis barang. [1]. Analisis ABC membagi persediaan kedalam tiga kelas, yaitu A, B dan C yang menandakan peringkat nilai dari yang tertinggi hingga terendah [1]:

Tujuan dari analisis ABC adalah bahwa, jika salah satu berfokus pada relatif kecil jumlah produk yang mewakili bagian utama dari volume penjualan (yaitu produk A), pengurangan relatif besar biaya persediaan dapat diperoleh[10].

Khusus untuk aplikasi dalam persediaan

investasi persediaan, dan produk dengan nilai tinggi membutuhkan perhatian khusus[10]. Namun, (Batnagar dan Viswanathan) berpendapat bahwa pengurangan biaya sebagian besar terjadi melalui penanganan yang tepat dari produk kelas C[9].

Setelah menentukan item-item tiap SKU masuk ke

dalam Klasifikasi ABC. Langkah selanjutnya adalah menentukan kebijakan pengendalian persediaan berdasarkan *periodic* atau *continuous* [3]. Produk-produk dengan karakteristik berikut ini disarankan menggunakan *periodic review* [7]:

- a. Item-item *inventory* berada dalam situasi *independent demand*.
- b. Kelompok-kelompok item dibeli dari pemasok yang sama
- c. Pertimbangan *economic advantage* dalam membangun *full carload shipment*.
- d. Item-item *inventory* memiliki harga produk yang rendah [7].
- e. Penggunaan *periodic review* akan menghasilkan *safety stock* yang lebih besar, sehingga dipandang tepat untuk perusahaan yang mengalami *stock out* [7].

Berikut pedoman pemilihan kebijakan pengendalian persediaan berdasarkan pemilihan *continuous* atau *periodic* yang telah dipilih oleh perusahaan [8].

Tabel 2. Pedoman Pemilihan Kebijakan Persediaan

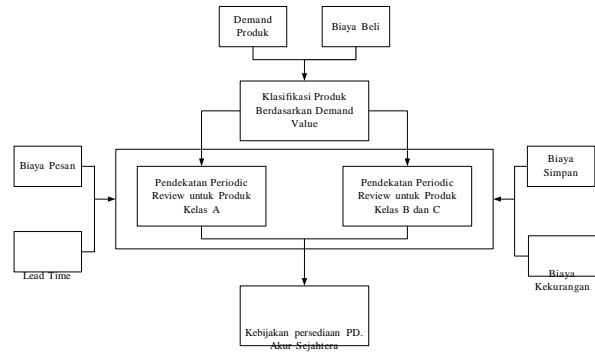
	Continous Review	Periodic Review
Item Kelas A	(s, S)	(R, s, S)
Item Kelas B	(s, Q)	(R, S)

Item dengan klasifikasi C dapat menggunakan metode pengendalian kebijakan persediaan yang sama dengan kelas B namun dengan frekuensi pemeriksaan lebih lama dari kelas B [8].

Pada dasarnya sistem persediaan *periodic review* (R,s,S) ini mirip dengan *continuous review* (s, S) yang telah diaplikasikan secara luas di ranah manajemen persediaan dan sebagai basis modul *material management* di sistem ERP. Namun, perbedaan keduanya hanyalah periode pengambilan keputusan untuk melakukan *replenishment*, apakah langsung melakukan pemesanan pada saat tingkat persediaan mencapai *reorder point* atau menunggu waktu *review* [6].

2.1 Metodologi Penelitian

Alur penelitian ni digambarkan pada model konseptual yang tercantum pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Konseptual Penelitian

Input dari penelitian ini adalah demand pelanggan PD. Akur Sejahtera serta biaya beli dari masing- masing produk. Kedua inputan tersebut dilakukan sebagai dasar dalam melakukan klasifikasi produk yang akan digunakan sebagai objek penelitian. Klasifikasi ini menggunakan Analisis ABC untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan demand valuenya. Output dari pengolahan ini adalah produk yang telah terklasifikasi mana saja yang masuk ke dalam kategori item kelas A, B, atau C yang berpengaruh besar terhadap sistem persediaan dan operasional secara keseluruhan.

Output dari hasil klasifikasi produk berdasarkan demand valuenya digunakan untuk melakukan proses perhitungan untuk model persediaan usulan yang sesuai dengan klasifikasi kelas produknya. Hasil dari perhitungan model persediaan kondisi usulan digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimum dengan mempertimbangkan jumlah *inventory* maksimum dan minimum yang harus dipertimbangkan oleh perusahaan, waktu pemesanan kembali (*Reorder Interval*), dan cadangan pengaman (*Safety Stock*). Hasil tersebut akan menjadi parameter dalam penentuan Total Biaya Persediaan untuk model persediaan usulan.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah suatu kebijakan pengendalian persediaan yang dilakukan PD. Akur Sejahtera berdasarkan perhitungan secara matematis dan disusun secara sistemik untuk mendapatkan jumlah pemesanan yang optimum dalam setiap kali pemesanan, waktu yang optimum dalam melakukan pemesanan kembali, dan jumlah cadangan pengaman yang harus disediakan perusahaan untuk meredam fluktuasi demand dengan total biaya persediaan yang minimum.

3. Pembahasan

Kebijakan *Periodic Review* (R,s,S) dalam penelitian ini menggunakan perhitungan pendekatan *Power Approxiamation* yang bertujuan untuk menentukan parameter persediaan yang optimal dengan tujuan akhir penghematan biaya total persediaan serta meningkatkan *service level*.

Pendekatan *Power Approximation* dengan penambahan variabel *shortage cost* yang berupa *stock out cost* [8].

Notasi yang digunakan dalam model formulasi metode *Power Approximation* untuk kebijakan *Periodic Review (R, s, S)* menurut [8] adalah sebagai berikut:

- R = *Interval Review* dalam tahun
- L = *Lead Time* dalam tahun
- D = Total permintaan dalam satu tahun
- A = Biaya pemesanan
- v = Harga produk
- r = Biaya penyimpanan per periode
- B₃ = *Shortage cost*
- S = Maksimum Inventori
- S = Minimum Inventori

Sedangkan tahap-tahap perhitungan *Periodic Review (R,s,S) system* adalah sebagai berikut:

Langkah 1. Hitung parameter Q_p dan S_p

$$Q_p = \frac{z \sigma \sqrt{R}}{1 - \alpha} \quad (1)$$

$$S_p = \frac{z \sigma \sqrt{R}}{1 - \alpha} + s \quad (2)$$

dimana,

$$z = \sqrt{\frac{2D(R+L)}{v}} \quad (3)$$

dengan

$$\sigma = D.R \quad (4)$$

$$\sigma = D (R+L) \quad (5)$$

Langkah 2.

Jika $z > 1.5$ maka,

$$s = s_p \quad (6)$$

$$S = s_p + Q_p \quad (7)$$

Bila tidak, maka dilanjutkan ke tahap 3.

$$S_0 = \frac{A}{v} + k \quad (8)$$

Dimana,

$$p_u(k) = \frac{1}{\sigma \sqrt{R}} \int_k^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{z}{\sigma \sqrt{R}}\right)^2} dz \quad (9)$$

Sehingga didapat nilai parameter sebagai berikut.

$$s = \text{minimum}(s_p, S_0) \quad (10)$$

$$S = \text{minimum}(s_p + Q_p, S_0) \quad (11)$$

Dalam penelitian ini produk yang dijadikan contoh perhitungan adalah produk Kwaci Rebo. Perhitungan diawali dengan pengujian distribusi data, dilanjutkan dengan Analisis ABC, kemudian perhitungan kebijakan pengendalian persediaan menggunakan metode *Periodic Review (R,s,S) system*.

Uji distribusi dilakukan untuk mengetahui pola distribusi data permintaan produk. Uji distribusi data dilakukan dengan bantuan SPSS 14 dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Hasil pengujian distribusi pada produk Kwaci Rebo dan keseluruhan produk adalah berdistribusi normal.

Setelah distribusi keseluruhan produk diketahui, tahap penelitian dilanjutkan dengan tahapan klasifikasi produk untuk mengetahui kebijakan pengendalian

persediaan berdasarkan klasifikasinya menggunakan Analisis ABC.

3.1 Perhitungan Analisis ABC

Analisis ini berfungsi untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan demand valuenya selama satu tahun. *Output* dari analisis ini adalah metode pengendalian kebijakan persediaan yang sesuai dengan klasifikasi produknya.

Analisis ABC dilakukan dengan cara menghitung besarnya nilai investasi yang tertanam selama satu tahun dengan mengalikan demand selama satu tahun dengan biaya beli dari supplier, lalu diurutkan dari produk dengan nilai investasi terbesar hingga terkecil. Serta, mengklasifikasikan ke dalam kelas A, B, dan C berdasarkan persentase yang telah ditentukan. Sebagai contoh akan dilakukan perhitungan Analisis ABC dengan produk Kwaci Rebo.

Langkah – langkah yang dilakukan dalam perhitungan analisis ABC adalah sebagai berikut:

1. Penentuan nilai pemakaian dari setiap produk.
 Nilai pemakaian produk diperoleh dari jumlah pemakaian (*demand* atau permintaan) dikali harga produk.
2. Menentukan jumlah persentase nilai pemakaian dari setiap produk.
 Total nilai pemakaian diperoleh dari penjumlahan nilai pemakaian semua produk .
 Jadi jika dirumuskan adalah :

$$\sum \text{Rp. } 3.768.581.500 + \dots + \text{Rp. } 274.913.000 + \text{Rp. } 22.093.200 = 47.715 \times \text{Rp. } 68.000,- = \text{Rp. } 3.244.620.000,- \quad (12)$$

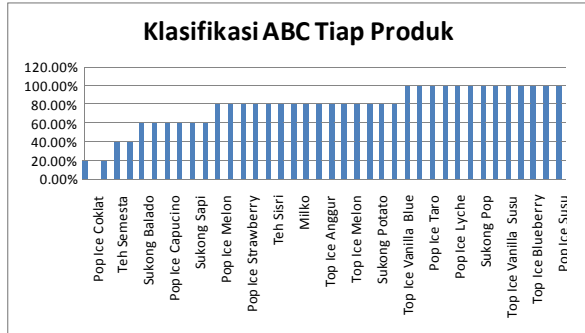
Persentase nilai pemakaian diperoleh dari nilai pemakaian produk dibagi dengan total nilai pemakaian kemudian dikali dengan 100%.

$$I = \frac{\text{Rp. } 3.244.620.000,-}{\text{Rp. } 22.399.908.000} \times 100\% = 14,48\% \quad (14)$$

3. Mendaftar produk dalam urutan persentase total nilai pemakaian dengan urutan dari yang terbesar hingga yang terkecil.
4. Selanjutnya yaitu menghitung nilai kumulatif persentase nilai pemakaian berdasarkan urutan yang diperoleh pada langkah 3.
5. Kemudian mengelompokan persediaan ke dalam kategori A, B, dan C .

Untuk kategori A dimulai dari jenis produk yang nilai persentase kumulatif nilai pemakaiannya menyerap sekitar 0 - 80 % dari keseluruhan jenis produk yang ada dalam persediaan. Sedangkan untuk kategori B dimulai dari nilai persentase kumulatif nilai pemakaiannya dari 81% hingga 95%. Dan untuk kategori C dimulai dari 96 % hingga 100%.

Hasil Analisis ABC dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Klasifikasi ABC Tiap Produk

3.2 Perhitungan Periodic Review (R,s,S) System

Untuk dapat menentukan ukuran persediaan produk dengan menggunakan *Periodic Review (R,s,S) system*, data masukan yang diperlukan antara lain data permintaan, data biaya beli, data *lead time* pemesanan, data biaya simpan, daya biaya pesan, dan data biaya kekurangan. Data permintaan untuk produk Kwaci Rebo terdapat pada Tabel 3. Sedangkan *lead time* pemesanan produk Kwaci Rebo adalah 3 hari.

Tabel 3. Data Permintaan Produk Kwaci Rebo

Bulan	Jumlah Demand	Bulan	Jumlah Demand
Januari	3845	Juli	3905
Februari	3649	Agustus	4105
Maret	4210	September	4018
April	4070	Oktober	3848
Mei	4225	November	3857
Juni	3970	Desember	3732

Biaya simpan untuk seluruh produk yang disimpan terdiri atas biaya listrik, biaya tenaga kerja, dan biaya sewa gudang. Rincian biaya simpan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Biaya Simpan Produk Kwaci Rebo

Biaya	Jumlah
Biaya Listrik	Rp. 8.470.800
Biaya Tenaga Kerja	Rp. 300.000.000
Biaya Sewa Gudang	Rp. 60.000.000
Total Biaya	Rp. 368.470.800
Kuantitas Produk/tahun	545.050 dus
Biaya simpan per Item	Rp 676/item/tahun

Produk Kwaci Rebo berasal dari supplier PT. Gumindo Bogamanis. Biaya pesan untuk produk Kwaci Rebo terdiri atas biaya telepon, ongkos kirim,

dan administrasi. Rincian biaya simpan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Biaya Pesan Produk Kwaci Rebo

Biaya	Jumlah
Biaya Pesan	Rp. 17.700
Ongkos Kirim	Rp. 1.500.000
Biaya Administrasi	Rp. 3.000
Total Biaya	Rp. 1.520.700

Biaya kekurangan untuk produk Kwaci Rebo yang tidak dapat terpenuhi terdiri atas *lost sales*, *lost profit*, dan *lost of good will*. Rincian biaya kekurangan produk Kwaci Rebo dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Biaya Kekurangan Produk Kwaci Rebo

Nama Produk	Lost Sales	Lost Profit	Lost of Good Will	Total Biaya Kekurangan
Kwaci Rebo	Rp 68.000	Rp 4.750	Rp 64.600	Rp 137.350

Dengan diketahuinya semua data masukan, perhitungan kebijakan pengendalian persediaan *periodic review (R,s,S) system* dapat dilakukan. Sebagai contoh perhitungan, digunakan produk Kwaci Rebo dengan *internal review* setiap satu minggu sekali.

- R = 0.0192 (7 hari)
- L = 0.0055 (2 hari)
- D = 47.715
- A = 1.520.700
- v = Rp 68.000
- r = Rp 676
- B₃ = Rp 137.350
- = 71

Langkah 1. Hitung parameter Q_p dan S_p

$$Q_p = \text{---} \quad \text{---}$$

$$S_p = \text{---} \quad \text{---}$$

dimana,

$$z = \sqrt{\text{---}}$$

dengan

$$= D.R$$

$$= D (R+L)$$

$$= \sqrt{\text{---}}$$

Sehingga

$$= D.R = 47.715 \times 0.0192 = \mathbf{915}$$

$$= D (R+L) = 47.715 \times (0.0192 + 0.0055) = \mathbf{1.176,5342}$$

$$= \sqrt{\text{---}} = \sqrt{\text{---}} = \mathbf{11,2213}$$

$$Q_p = \text{---} \quad \text{---}$$

$$Q_p = \text{---} \quad \text{---}$$

---)

$$Q_p = 7.61625$$

Sehingga,

$$z = \sqrt{\dots} = \sqrt{\dots} = 0.055779$$

$$S_p = \left(\dots \right)$$

$$S_p = \left(\dots \right)$$

$$S_p = 1.190.8039$$

Langkah 2.

Jika $z > 1.5$ maka,

$$s = s_p$$

$$S = s_p + Q_p$$

Bila tidak, maka dilanjutkan ke tahap 3.

$$S_0 = \dots + k$$

Dimana,

$$p_u(k) = \dots$$

Sehingga didapat nilai parameter sebagai berikut.

$$s = \text{minimum}(s_p, S_0)$$

$$S = \text{minimum}(s_p + Q_p, S_0)$$

$$\dots = \dots = 0,0083$$

Karena $z < 1,5$ maka

$$S_0 = \dots + k$$

Nilai k didapat dari perhitungan:

$$p_u(k) = \dots = \dots = 0.00490$$

Dari tabel B.1 Unit Normal Distribution didapat bahwa dengan nilai $p_u \geq k$ 0.0049 menggunakan interpolasi didapat nilai k sebesar **2.583**

Sehingga

$$S_0 = \dots + k$$

$$S_0 = 1.176,5342 + 2,583 \times 11,2213$$

$$S_0 = 1.206$$

Sehingga didapat nilai parameter sebagai berikut.

$$s = \text{minimum}(s_p, S_0)$$

$$s = \text{minimum}(1190,803, 1206)$$

$$s = 1190,803 = \mathbf{1.191}$$

$$S = \text{minimum}(s_p + Q_p, S_0)$$

$$S = \text{minimum}(1191 + 7,616, 1206)$$

$$S = \mathbf{1198}$$

Sehingga didapat kesimpulan bahwa maksimum inventori yang harus disimpan dalam gudang untuk produk Kwaci Rebo adalah 1198, dan minimum inventori yang ada pada gudang sebesar 1191. Hal ini berarti pada saat periode review, ketika tingkat inventori kurang dari 1191, maka pemesanan akan langsung dilakukan untuk menambah persediaan hingga setingkat 1198 kembali.

Parameter persediaan ini kemudian dimasukkan kedalam perhitungan Total Biaya Persediaan menggunakan TPOP untuk mengetahui seberapa besar tingkat *stock out* pada kondisi usulan, serta mengetahui berapa besarnya *order quantity* yang

harus dipesan ke *supplier*. Selain itu juga untuk mengetahui seberapa tinggi service level yang didapat dengan menggunakan metode pengendalian persediaan usulan menggunakan *periodic review (R,s,S) system*. TPOP untuk produk Kwaci Rebo dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Time Phase Order Period Produk Kwaci Rebo tiap Minggu

KWACI REBO	PERIODE MINGGU KE-												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lead Time = 2													
Gross Requirement (GR)		1050	935	1060	850	925	870	923	931	950	1085	1100	1075
Schedule Receipt (SR)													
On Hand Inventory (OH)		1,198	148	263	138	348	273	328	275	267	248	113	98
Net Requirement (NR)		0	787	797	712	577	597	595	656	683	837	987	977
Planned Order Receipt (PORc)	1,198	0	1,050	935	1,060	850	925	870	923	931	950	1,085	1,100
Planned Order Release (PORel)	1,198	0	1,050	935	1,060	850	925	870	923	931	950	1,085	1,100
Stock out													
Min	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191
Max	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198
Service Level	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

KWACI REBO	PERIODE MINGGU KE-												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Lead Time = 2													
Gross Requirement (GR)	980	920	1100	1070	1140	979	1095	1180	970	980	1068	970	965
Schedule Receipt (SR)													
On Hand Inventory (OH)	123	218	278	98	128	58	219	103	18	228	218	130	228
Net Requirement (NR)	857	702	822	972	1,012	921	876	1,077	952	752	850	840	737
Planned Order Receipt (PORc)	1,075	980	920	1,100	1,070	1,140	979	1,095	1,180	970	980	1,068	970
Planned Order Release (PORel)	1,075	980	920	1,100	1,070	1,140	979	1,095	1,180	970	980	1,068	970
Stock out													
Min	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191
Max	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198
Service Level	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

KWACI REBO	PERIODE MINGGU KE-												
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Lead Time = 2													
Gross Requirement (GR)	955	931	1054	1060	1057	1052	980	956	961	1048	1053	958	985
Schedule Receipt (SR)													
On Hand Inventory (OH)	233	243	267	144	138	141	146	218	242	237	150	145	240
Net Requirement (NR)	722	688	787	916	919	911	834	738	719	811	903	813	745
Planned Order Receipt (PORc)	965	955	931	1,054	1,060	1,057	1,052	980	956	961	1,048	1,053	958
Planned Order Release (PORel)	965	955	931	1,054	1,060	1,057	1,052	980	956	961	1,048	1,053	958
Stock out													
Min	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191
Max	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198
Service Level	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

KWACI REBO	PERIODE MINGGU KE-												
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			
Lead Time = 2													
Gross Requirement (GR)	950	955	945	952	990	970	926	935	933	938			
Schedule Receipt (SR)													
On Hand Inventory (OH)	213	248	243	253	246	208	228	272	263	265			
Net Requirement (NR)	737	707	702	699	744	762	698	663	670	673			
Planned Order Receipt (PORc)	985	950	955	945	952	990	970	926	935	933			
Planned Order Release (PORel)	985	950	955	945	952	990	970	926	935	933			
Stock out													
Min	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191			
Max	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198	1,198			
Service Level	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			

Dari hasil Time Phase Order Period dapat dihitung besarnya biaya pesan, biaya simpan, biaya kekurangan, serta biaya total persediaan untuk produk Kwaci Rebo. Pada Tabel 8 terlihat komponen biaya total persediaan untuk produk Kwaci Rebo.

Tabel 8. Komponen Total Biaya Persediaan Produk Kwaci Rebo

NAMA PRODUK	Ongkos Pesan (Op)	Ongkos Simpan (Os)	Ongkos Kekurangan (Ok)	Ongkos Total (Op)+(Os)+(Ok)
Kwaci Rebo	Rp 72,993,600	Rp 16,215,692	Rp -	Rp 89,209,292

Penggunaan kebijakan pengendalian persediaan *Periodic Review (R,s,S)* dapat menghasilkan total biaya persediaan yang lebih rendah dari kebijakan lain[10]. Biaya total persediaan dibentuk oleh tiga komponen biaya utama dalam persediaan, yakni biaya penyimpanan, biaya pemesanan, serta biaya kekurangan. Secara lebih rinci, penerapan kebijakan pengendalian persediaan *Periodic Review (R,s,S)* pada perusahaan, dapat menghasilkan total biaya persediaan yang lebih rendah daripada total biaya persediaan aktual, seperti yang terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Komponen Total Biaya Persediaan Aktual dan Usulan

Komponen	Aktual	Usulan	Efisiensi
Total Biaya Persediaan	Rp 1,282,618,935	Rp 990,428,202	22.78%
Total Biaya Pesan	Rp 641,604,900	Rp 596,520,000	7.03%
Total Biaya Simpan	Rp 184,210,000	Rp 186,975,614	-1.50%
Total Biaya Kekurangan	Rp 456,804,035	Rp 206,889,506	54.71%

Secara lebih rinci penerapan kebijakan pengendalian persediaan *Periodic Review (R,s,S) system* dapat menurunkan total biaya persediaan hingga 22,78% lebih rendah daripada usulan. Penurunan sebesar 22,78% ini berasal dari efisiensi komponen biaya persediaan lainnya.

Pada komponen biaya pesan, ongkos pesan yang dihasilkan pada kondisi aktual sebesar Rp. Rp 641,604,900. Jika dilakukan perhitungan model probabilistik *periodic review (R, s, S)* dan *(R,S) sytem* pada kondisi usulan didapat penghematan sebesar Rp 45,084,900 atau 7.03%.

Pada komponen biaya simpan, pada kondisi usulan dengan menggunakan model probabilistik *periodic review (R,s,S)* dan *(R,S) system* tidak terjadi penghematan jika dibandingkan dengan ongkos simpan kondisi aktual. Hal ini dapat dikarenakan jumlah order quantity (OQ) yang dipesan pada kondisi usulan lebih besar dari kondisi aktual. Dengan OQ yang lebih tinggi tentu akan berdampak pada peningkatan jumlah produk yang disimpan sehingga ongkos penyimpanan juga akan semakin meningkat.

Ongkos kekurangan yang dihasilkan pada kondisi aktual sebesar Rp 456,804,035. Jika dilakukan perhitungan model probabilistik *periodic review (R,s,S)* dan *(R,S) system* pada kondisi usulan didapat penghematan sebesar Rp 249,914,529 atau 55%. Sehingga dengan metode pengendalian persediaan *periodic review (R, s, S)* permasalahan *lost sales* akibat *stock out* pada perusahaan dapat teratasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data yang telah dilakukan serta berdasarkan pada tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- ❖ Permasalahan *lost sales* yang diakibatkan oleh *stock out* pada perusahaan dapat diminimalisir dengan penggunaan kebijakan pengendalian persediaan menggunakan metode *periodic review (R, s, S) system*.
- ❖ Parameter persediaan inventori maksimum yang harus disimpan dalam gudang untuk produk Kwaci Rebo adalah sebesar 1198 dan inventori minimum untuk melakukan pemesanan kembali adalah sebesar 1191.
- ❖ Dengan menggunakan kebijakan pengendalian persediaan menggunakan metode *periodic review (R, s, S) system* didapat penghematan

total biaya persediaan Rp 292.190.733 atau efisiensi sebesar 23%.

- ❖ Hasil penerapan kebijakan pengendalian persediaan *periodic review (R, s, S) system* menghasilkan ongkos kekurangan yang lebih kecil dibandingkan dengan kondisi actual yakni sebesar Rp 249,914,529 atau menghasilkan efisiensi sebesar 55%.

Daftar Pustaka:

- [1] Bahagia, Senator Nur., (2006). *Sistem Inventory*. Bandung. Penerbit ITB
- [2] Chase, R. B., Robert, J., & Nicholas, A. J. (2004). *Operations Management For Competitive Advantage 10th*. New York: McGraw-Hill Companies Inc.
- [3] Gasperz, Vincent. (2002). *Production Planning Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturung*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama
- [4] Hillier, Frederick dan Lieberman, Gerald J., (2008), *Introduction To Operations Research*, Eighth Edition, Andi, Yogyakarta.
- [5] Indrajit, Richardus. (2003). *Manajemen Persediaan*. Jakarta. Gramedia Widiasarana Indonesia
- [6] M.Z. Babai, A. A. Syntetos and R. Teunter. (2010). *On the Empirical Performance of (T, s, S) Heuristic*. European Journal of Operational Research no. 202. 466-472
- [7] Schroeder, Roger. G., Goldstein, Susan. M., Rungtusanatham, M. Johnny. (2010). *Operation Management Contemporary Concept and Cases*. New York. McGraw-Hill Companies Inc.
- [8] Silver, Edward. A., Pyke, David. F., Peterson, Rain. (1998). *Inventory Management and Production Planning Scheduling*. New York. McGraw-Hill Companies Inc.
- [9] Viswanathan, S. and Bhatnagar, R. (2005), "The application of ABC analysis in production and logistics: an explanation for the apparent contradiction", International Journal of Services and Operations Management, Vol. 1 No. 3. 257-266.
- [10] T.J Van Kampen, R. Akkerman, and D. P Van Donk. (2012). *SKU Classification: A Literature Review and Conceptual Framework*. International Journal of Operation and Production Management vol. 32, no. 7. 850-876
- [11] Yamit, Zulian. (2005). *Manajemen Persediaan*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Ekonisia.