

Perancangan Kebijakan Persediaan Bahan Baku Sodium Perchlorate dan Decision Support System Berbasis VBA Menggunakan Metode Continuous Review (r, Q) Untuk Meminimasi Biaya Persediaan di PT XYZ

1st Kresna Nurfajri Setya Putra

Fakultas Rekayasa Industri

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

kresnaans@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Femi Yulianti

Fakultas Rekayasa Industri

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

femiyulianti@telkomuniversity.ac.id

3rd Prafajar Suksessanno Muttaqin

Fakultas Rekayasa Industri

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

prafajars@telkomuniversity.ac.id

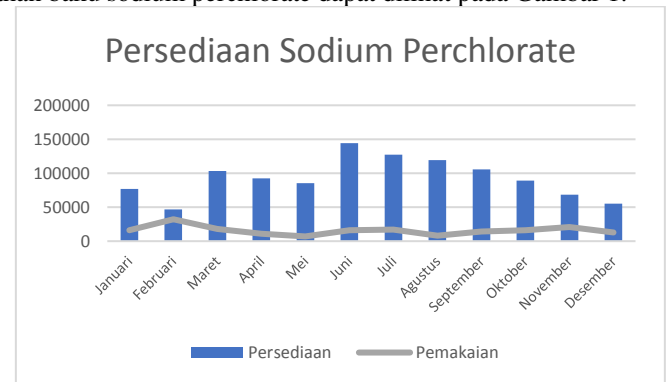
Abstrak—PT XYZ merupakan perusahaan yang berada di Subang, Jawa Barat. Perusahaan ini merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di bidang industri strategis yang menyediakan layanan bahan peledak terpadu untuk sektor pertambangan umum, kuari dan konstruksi, migas serta untuk pertahanan. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah mengenai persediaan bahan baku sodium perchlorate yang mengalami overstock. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian tugas akhir perancangan kebijakan persediaan bahan baku sodium perchlorate dan decision support system berbasis VBA menggunakan metode continuous review (r, Q) untuk meminimasi biaya persediaan di PT XYZ dengan tujuan mengoptimalkan kuantitas barang pada saat melakukan pengisian ulang persediaan sehingga dapat meminimasi jumlah overstock dan meminimasi biaya persediaan. Maka, dapat disimpulkan bahwa hasil dari tugas akhir ini dapat meminimasi total biaya persediaan dari kondisi aktual yang ada pada perusahaan. Disarankan untuk melakukan pengkajian lebih lanjut mengenai hasil penelitian tugas akhir ini.

Kata kunci— sodium perchlorate, overstock, backorder, persediaan bahan peledak, continuous review, biaya persediaan

I. PENDAHULUAN

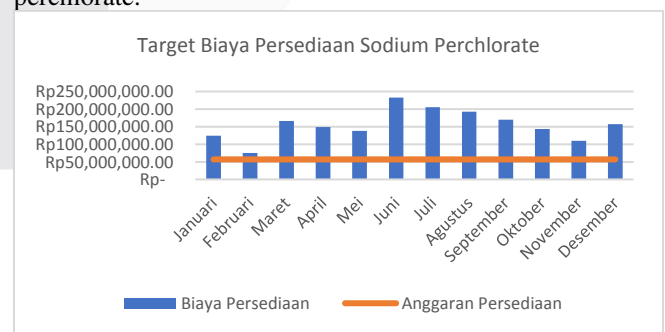
PT XYZ merupakan perusahaan yang berada di Subang, Jawa Barat. Perusahaan ini merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di bidang industri strategis yang menyediakan layanan bahan peledak terpadu untuk sektor pertambangan umum, kuari dan konstruksi, migas serta untuk pertahanan. Lini bisnis PT XYZ mencakup explosives manufacturing, drilling & blasting, related Services, dan defence related untuk pelanggan di seluruh Indonesia dan kawasan ASEAN. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan Manager divisi logistik dari PT XYZ, permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah mengenai persediaan bahan baku sodium perchlorate yang mengalami overstock, overstock merupakan kondisi persediaan di gudang yang diakibatkan oleh kelebihan persediaan pada fasilitas gudang, hal ini menyebabkan peningkatan biaya pada inventory cost dari PT XYZ. Namun dalam perancangan ini dikarenakan pola permintaan yang berfluktuasi maka perusahaan mempertimbangkan

kemungkinan adanya kondisi backorder dikarenakan ada kemungkinan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan bahan baku sodium perchlorate, persediaan dan pemakaian bahan baku sodium perchlorate dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1
(Persediaan tahun 2020)

Perusahaan mengeluarkan biaya yang tidak diperlukan dalam persediaan bahan baku sodium perchlorate. Berikut merupakan target biaya dari persediaan bahan baku sodium perchlorate.



GAMBAR 2
(Inventory cost sodium perchlorate pada tahun 2020)

Dapat dilihat bahwa anggaran persediaan perusahaan bagi bahan baku sodium perchlorate adalah sebesar Rp57.000.000, sedangkan pada bulan Juni terdapat biaya persediaan sebesar Rp232.645.000 biaya tersebut merupakan biaya tertinggi dibandingkan dengan biaya pada tingkat persediaan yang ada di bulan lainnya, selain itu pada bulan

II. KAJIAN TEORI

Dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi terdapat beberapa literatur, landasan teori, konsep umum, model, dan kerangka standar yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian

Peramalan permintaan dipelopori oleh Brown, Holt, dan Winters (1956), mereka melakukan pengembangan dari model permintaan yang sering digunakan hingga sampai saat ini, yaitu exponential smoothing. Brown mengembangkan juga model yang bernama double exponential smoothing untuk melakukan peramalan yang memiliki bentuk pola permintaan trend dan triple exponential smoothing yang digunakan untuk melakukan peramalan yang memiliki bentuk pola permintaan quadratic (Thomopoulos, 2015).

Pada Gambar 3 merupakan kerangka pemecahan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini.

Data pemakaian yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini merupakan data pemakaian pada material sodium perchlorate selama satu tahun pada tahun 2020. Data tersebut digunakan untuk melakukan perhitungan peramalan pada periode berikutnya. Data pemakaian pada tabel IV.1 merupakan data pemakaian yang ada pada gudang Subang yang sudah direkapitulasi total jumlah pemakaian pada setiap

bulannya selama satu tahun pada material sodium perchlorate.

TABEL 1
(Pemakaian *Sodium Perchlorate*)

Pemakaian <i>Sodium Perchlorate</i>		
<i>Plant : 1200 (Subang)</i>		
Material Number: 30000007		
Periode	Pemakaian	Unit
Januari	16000	Kg
Februari	32250	Kg
Maret	18000	Kg
April	11000	Kg
Mei	7000	Kg
Juni	16000	Kg
Juli	17000	Kg
Agustus	8000	Kg
September	14000	Kg
Oktober	16250	Kg
November	21000	Kg
Desember	13000	Kg

B. Perhitungan Continuous Review (r, Q)

Perhitungan kebijakan persediaan dilakukan dengan menggunakan dua parameter, yaitu titik reorder point (r) dan jumlah pemesanan optimum (Q). dengan dilakukannya pengendalian persediaan, dilakukan pemesanan ulang sebanyak jumlah pemesanan optimum(Q) ketika jumlah tingkat persediaan telah mencapai (r). perhitungan dilakukan menggunakan metode continuous review.

Diketahui:

1. Demand (D) : 189.500 kg/tahun
2. Lead time (L) : 0,083333333 tahun
3. Standar deviasi demand (S) : 23.455 kg
4. Biaya pemesanan (A) : Rp10.000/tahun
5. Biaya simpan (h_b) : Rp1.610/kg/tahun
6. Biaya backorder (C_u) : Rp5.000/kg

1. Formula Wilson untuk mencari q_{01}^* .

$$q_{01*} = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot D}{h}}$$

2. Kemungkinan kekurangan persediaan (α)

$$\alpha = \frac{h \cdot q_{01}^*}{Cu \cdot D}.$$

Setelah mendapatkan nilai α maka nilai $r1^*$ dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$r_1^* = D_L + Z_{\alpha/2} \cdot S \sqrt{L}$$

Mencari q_{02}^*

$$q_{02^*} = \sqrt{\frac{2D[A + Cu \int_{r_{1^*}}^{\infty} (x - r_{1^*}) f(x) dx]}{h}}$$

- ### 3. Mencari nilai N

$$S \sqrt{L}[f(Z_{\alpha_1}) - Z_{\alpha_1} \Psi(Z_{\alpha_1})] = N$$

4. Menghitung kembali kekurangan persediaan

$$\alpha_2 = \frac{h \cdot q_{01}^*}{Cu \cdot D}$$

$$r_{2^*} = D_L + Z_{\alpha_1} \cdot S \sqrt{L}$$

5. Membandingkan nilai $r1^*$ dan $r2$, jika nilainya kurang lebih sama, maka iterasi selesai, jika tidak maka harus kembali mencari q dengan mengganti nilai $r1^* = r2^*$.

6. Menghitung *safety stock*.

$$SS = Z_{\alpha} . S \sqrt{L}$$

7. Perhitungan total biaya persediaan.

$$TC = \left(\frac{D}{q}\right)A + hb \left(\frac{q}{2}\right) + Z_{\alpha} . S \sqrt{L} + \left(\frac{D}{q}\right). Cu. N$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan perancangan kebijakan persediaan menggunakan metode continuous review (r, Q), maka didapat hasil rancangan berupa rancangan usulan dan forecast untuk periode berikutnya, maka di dapatkan hasil rancangan sesuai dengan tujuan dari tugas akhir ini yaitu untuk mencari besaran lot size (Q), safety stock (SS), dan reorder point (ROP) untuk meminimasi total biaya persediaan bahan baku sodium perchlorate pada PT XYZ, sehingga hasil rancangan kebijakan persediaan usulan adalah sebagai berikut.

TABEL 2
(Perhitungan *Continuous Review* (r, Q))

Component	Usulan 2020	Usulan 2021	Satuan
Lot size (Q)	19.768	21.123	Kg/Pesan
Safety Stock (SS)	12.526	13.177	Kg
Probabilitas Kekurangan	330	275	Kg
Rerorder Point (ROP)	28.318	32.855	Kg
Total Biaya Persediaan	Rp31.838.858	Rp32.562.352	/Tahun

Perancangan *decision support system* (DSS) ditujukan untuk mempermudah user dalam melakukan pengambilan keputusan dalam melakukan perancangan kebijakan persediaan untuk periode berikutnya. *Decision support system* (DSS) yang digunakan dalam perancangan tugas akhir ini dibuat menggunakan *macro virtual basic* (VBA) menggunakan software Microsoft Excel dengan menggunakan metode *continuous review* (r, Q) system.

GAMBAR 5
(Decision Support System)

A. Evaluasi Hasil Rancangan

Berdasarkan hasil perhitungan maka dapat dilihat bahwa hasil perancangan kebijakan persediaan usulan 2020 berhasil meminimasi biaya total persediaan sebesar 42%, sedangkan kebijakan persediaan usulan 2021 berhasil meminimasi biaya total persediaan sebesar 43% dari jumlah total biaya persediaan pada Gudang Subang, perbandingan total biaya persediaan adalah sebagai berikut.



GAMBAR 6
(Total Biaya Persediaan)

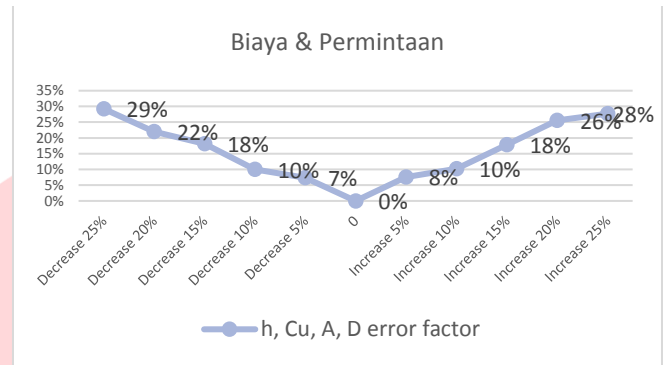
Berdasarkan Gambar V.1 dapat dilihat bahwa jumlah total biaya persediaan eksisting Gudang Subang yaitu sebesar Rp75.663.400/tahun dan total biaya persediaan usulan 2020 sebesar Rp31.838.858/tahun sedangkan total biaya persediaan usulan 2021 sebesar Rp32.562.352/tahun

B. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan terhadap parameter-parameter yang digunakan pada model tugas akhir ini. Analisis sensitivitas bertujuan untuk mengetahui tentang bagaimana dampak yang timbul jika adanya perubahan pada parameter-parameter tersebut. Parameter yang digunakan dalam melakukan analisis sensitivitas pada tugas akhir ini terdiri dari biaya pemesanan, biaya simpan, biaya backorder, dan permintaan dengan perubahan peningkatan dan perubahan penurunan kelipatan 5%. Analisis sensitivitas dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Sensitivitas terhadap biaya dan permintaan

Perubahan yang diuji pada sensitivitas terhadap biaya adalah pengaruh perubahan biaya simpan, biaya pesan, biaya *backorder* dan permintaan terhadap solusi optimum, dilakukan penurunan dan peningkatan sebesar 5% sampai dengan 25%. Berdasarkan Gambar 6 bahwa perubahan pada biaya dan permintaan dapat mempengaruhi total biaya persediaan. Jika terjadi kenaikan diatas 25%,. Analisis sensitivitas terhadap biaya dan permintaan dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut.

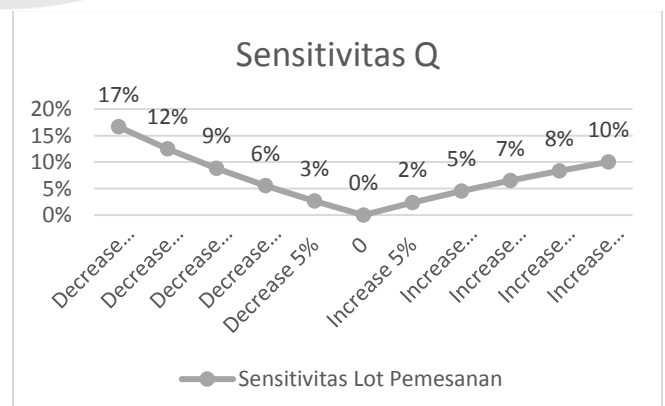


GAMBAR 6
(Sensitivitas Biaya dan Permintaan)

Dapat dilihat bahwa perubahan pada biaya dan permintaan mempengaruhi total biaya persediaan, ketika terjadi penurunan biaya dan permintaan sebesar 25% terjadi kenaikan biaya persediaan sebesar 29%. Dapat dilihat pada Gambar V.2 bahwa solusi optimum lebih sensitif terhadap penurunan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa total biaya persediaan sensitif terhadap perubahan pada biaya simpan, biaya pesan, biaya backorder, dan permintaan. Hal tersebut harus mendapatkan perhatian dari perusahaan ketika terjadi penurunan biaya dan permintaan karena dapat mempengaruhi total biaya persediaan secara signifikan

2. Sensitivitas terhadap lot pemesanan

Perubahan yang diuji pada sensitivitas terhadap lot pemesanan adalah pengaruh perubahan lot pemesanan terhadap solusi optimum, dilakukan penurunan dan peningkatan sebesar 5% sampai dengan 25%. Berdasarkan Gambar V.3 bahwa perubahan pada lot pemesanan dapat mempengaruhi total biaya persediaan. Jika terjadi kenaikan diatas 25%,. Analisis sensitivitas terhadap biaya dan permintaan dapat dilihat pada Gambar V.3 sebagai berikut.



GAMBAR 8
(Sensitivitas Lot Pemesanan)

Dapat dilihat bahwa perubahan pada lot pemesanan mempengaruhi total biaya persediaan, ketika terjadi penurunan lot pemesanan sebesar 25% terjadi kenaikan biaya persediaan sebesar 17%. Dapat dilihat pada Gambar V.3 bahwa solusi optimum lebih sensitif terhadap penurunan, maka disimpulkan total biaya persediaan sensitif terhadap perubahan pada lot pemesanan. Hal tersebut harus mendapatkan perhatian dari perusahaan ketika terjadi penurunan lot pemesanan karena dapat mempengaruhi total biaya persediaan secara signifikan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tugas akhir yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan dari tugas akhir ini yaitu:

1. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan permintaan yang sudah dilakukan, penentuan metode yang tepat dipilih berdasarkan nilai *error* peramalan dan dilakukan verifikasi menggunakan *moving range chart* agar dapat mengetahui bahwa sebaran data hasil peramalan masih berada dalam batas kontrol. Jika sebaran data hasil peramalan berada dalam batas kontrol, maka pola permintaan terverifikasi.
2. Berdasarkan hasil perhitungan kebijakan persediaan yang telah dilakukan pada penelitian tugas akhir ini dengan besar nilai *r* dan *Q* yang telah diperoleh dari hasil perhitungan, terdapat penurunan total biaya persediaan sebesar 42% dibandingkan dengan biaya eksisting.
3. Kebijakan persediaan bahan baku *sodium perchlorate* dapat diuraikan

TABEL VI.1
(Kebijakan persediaan usulan)

Component	Usulan 2020	Usulan 2021	Satuan
Lot size (Q)	19.768	21.123	Kg/Pesan
Safety Stock (SS)	12.526	13.177	Kg
Probabilitas Kekurangan	330	275	Kg
Rerorder Point (ROP)	28.318	32.855	Kg
Total Biaya Persediaan	Rp31.838.858	Rp32.562.352	/Tahun

4. Perubahan yang menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap solusi optimal dan total biaya persediaan adalah perubahan pada biaya, permintaan, dan lot pemesanan bahan baku, baik adanya peningkatan maupun penurunan. Hal tersebut harus diperhatikan oleh perusahaan ketika terjadi perubahan karena dapat mempengaruhi

solusi optimum.

5. Dari hasil perancangan ini perusahaan dapat melakukan kebijakan persediaan dengan memesan bahan baku sebanyak *Q* ketika jumlah persediaan sudah mencapai titik *r*, dengan kebijakan persediaan ini perusahaan dapat melakukan pemesanan yang lebih terukur dengan peninjauan persediaan secara kontinyu.

REFERENSI

- [1] Bahagia, S. N. (2006). Sistem Inventori. Bandung: Penerbit ITB.
- [2] Bank Indonesia (2022). Laporan Tahunan Bank Indonesia 2021, Jakarta: Bank Indonesia
- [3] Chopra, & Meindl. (2001). Supply Chain Management (2nd Edition ed.). Boston: Publisher A.
- [3] Heizer, J., & Render, B. (2014). Operations Management Sustainability and Supply Chain Management. Singapore: Pearson.
- [4] Ishak, A. (2010). Manajemen Operasi. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [5] Ikhsan, A. Wakhid, A. Yusuf, P. (2016). Perencanaan Kebijakan Persediaan Bahan Kimia Menggunakan Metode Continuous Review Pada Departemen Printing-Dyeing PT Kusumahadi Santosa. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- [6] Kartikahadi. H. (2007). Akuntansi Keuangan Berdasarkan SAK Berbasis IFRS. Buku Satu. Salemba Empat. Jakarta.
- [7] Rangkuti, Freddy. (2007). Manajemen Persediaan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [8] Render, B., Munson, C., & Heizer, J. (2017). Principles of Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 10th edition. London: Pea
- [9] Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, D. J. (2017). Inventory and Production Management in Supply Chains (Fourth ed.). Boca Raton: CRC Press
- [10] Taha, H. A. (2007). Operations Research: An Introduction Eighth Edition. New Jersey: Pearson Education, Inc
- [11] Thomopoulos, N. T. (2015). Demand Forecasting for Inventory Control. Illinois: Springer
- [12] Temeng, Victor & Eshun, Peter & Essey, P.R.K.. (2010). Application of inventory management principles to explosive products manufacturing and supply - a case study. 38. 198-209.