

ANALISIS MANAJEMEN *INVENTORY SPARE PARTS* ALAT BERAT PELABUHAN MODEL *CONSIGNMENT* *STOCK* GUNA MEMINIMUMKAN TOTAL *INVENTORY COST (TIC)* DI PT. XYZ

Rista Dwi Kusumahati¹⁾, Wiwin Widiasih²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl Semolowaru no 45 Surabaya, Jawa Timur

e-mail: ristadk12345@email.com¹⁾, wiwin_w@untag-sby.ac.id²⁾

PT. XYZ merupakan perusahaan jasa yang menyediakan jasa perawatan dan rekonstruksi alat berat pelabuhan serta pengadaan suku cadang alat berat pelabuhan. Tidak lama setelah itu PT. XYZ melayani sektor sipil yaitu perawatan dermaga, perawatan aksesoris pelabuhan, pembangunan struktur dan reklamasi lahan. Dalam perusahaan jasa maintenance dan penyediaan suku cadang alat berat Pelabuhan maka inventory perusahaan harus terjamin. di setiap site PT XYZ khususnya PT X memiliki gudang yang terbatas, sehingga harus memaksimalkan inventory perusahaan. Pada kondisi eksisting perusahaan jumlah amount inventory masih melebihi jumlah permintaan user yang secara tidak sengaja akan memenuhi gudang mereka dan akan membengkaknya Total Inventory Cost (TIC). Dengan adanya permasalahan tersebut akan dilakukan penyusutan TIC dengan kebijakan periodic review (R,s,S) dan kebijakan periodic review dengan system inventory consignment stock. Berdasarkan metode di atas dihasilkan yang semula TIC berjumlah Rp 43.063.451 dengan metode periodic review TIC berjumlah Rp. 38.318.736 atau menyusut sebesar 11% dan jika menggunakan metode periodic review dengan system inventory consignment stock TIC berjumlah Rp 36.987.546 atau menyusut sebesar 13%.

Kata kunci: *Inventory. Periodic Review (R,s,S), Consignment stock, Total Inventory Cost (TIC)*

ABSTRACT

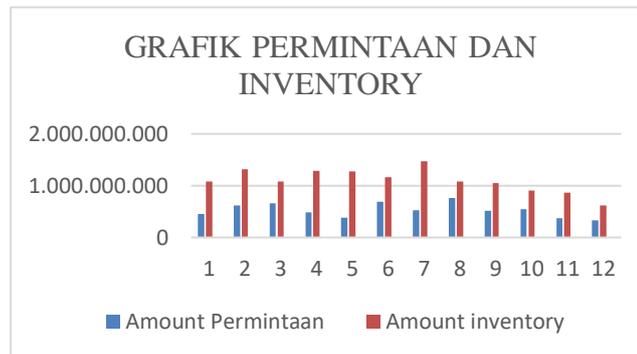
PT. XYZ is a service company engaged in the maintenance of port heavy equipment and modification of port heavy equipment as well as procurement of spare parts for port heavy equipment. In 2018 along with improving the work performance of PT. XYZ expands its wings to civil works in the port sector, starting from dock repair work, maintenance of port accessories, construction of structures and reclamation. In a maintenance service company and the provision of spare parts for port heavy equipment, the company's inventory must be guaranteed. at each site PT. XYZ especially PT. X has a limited warehouse, so it must maximize the company's inventory. In the company's existing condition, the amount of inventory still exceeds the number of user requests which will accidentally fill their warehouse and will increase the Total Inventory Cost (TIC). With this problem, TIC depreciation will be carried out with a periodic review policy (R, s, S) and a periodic review policy with a consignment stock inventory system. Based on the above method, the original TIC amounted to Rp. 43,063,451 with the periodic review method of TIC amounting to Rp. 38,318,736 or decreased by 11% and if using the periodic review method with the inventory consignment stock TIC system, the amount was Rp. 36,987,546 or decreased by 13%.

Keywords: *Inventory. Periodic Review (R,s,S), Consignment stock, Total Inventory Cost (TIC)*

I. PENDAHULUAN

Industri manufaktur perlu untuk tidak hanya memfokuskan pada keunggulan salah satu aspek saja seperti aspek harga melainkan juga fokus pada aspek lain yaitu aspek ketersediaan dan kemampuan fungsi sistem manufaktur yang memberi dukungan untuk kegiatan produksi secara terintegrasi (Widiasih, 2017). Saat ini kompetisi industri manufaktur meningkat sehingga perlu strategi produksi yang baik agar dapat memenangkan pasar. Persaingan yang sangat ketat di dunia bisnis menyebabkan perusahaan dituntut untuk memiliki daya saing yang memiliki nilai lebih bagi konsumen (Aditya, 2017).

PT. XYZ merupakan perusahaan jasa yang melayani jasa pemeliharaan dan perbaikan alat berat pelabuhan serta pengadaan suku cadang alat berat pelabuhan. Tidak lama kemudian PT. XYZ melayani di bidang sipil yaitu, perbaikan dermaga, pemeliharaan aksesoris Pelabuhan, pembangunan struktur dan reklamasi lahan. Sebagai perusahaan jasa inventory dari perusahaan harus terjamin, dengan adanya analisis SWOT sebelumnya, bahwa *weakness* dari perusahaan adalah adanya *inventory* yang kapasitasnya terbatas di setiap *site* nya. Khususnya di *site* PT X terdapat 93 alat berat yang dipelihara, sehingga untuk kebutuhan *sparepart* juga memiliki banyak permintaan, dimana permintaan dan *inventory* harus seimbang supaya tidak terjadi *total inventory cost* yang terlalu tinggi. Kondisi saat ini di *inventory* PT. X untuk permintaan dan jumlah *inventory* tidak seimbang jadi menyebabkan *total inventory cost* yang melunjak tinggi, berikut merupakan selisih antara *Amount* permintaan dan *inventory*:



Gambar. 1. Grafik *amount* permintaan dan *amount inventory* periode 2021

Inventory adalah sumber daya yang muncul dikarenakan oleh tertundanya proses baik proses distribusi atau system manufaktur (wicaksono, 2019). Dari grafik Gambar 1 di atas mendapat sebuah informasi bahwa jumlah *inventory* untuk *sparepart* di PT. TTL cukup tinggi dan *fluktuatif* untuk permintaan *sparepart* di tahun 2021. Sehingga *total inventory cost* pada tahun 2021 mencapai Rp. 13.196.808.998 yang seharusnya PT. XYZ bisa memiliki *total inventory cost* lebih rendah dikarenakan *inventory* di *site* PT. X juga terbatas. Dengan adanya permasalahan tersebut akan diusulkan sebuah perencanaan untuk melakukannya manajemen *inventory consignment stock* yang akan menurunkan jumlah *total inventory cost*. Perhitungan total biaya persediaan dilakukan untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pemesanan ekonomis (David, 2020).

II. TINJAUAN PUSTAKA

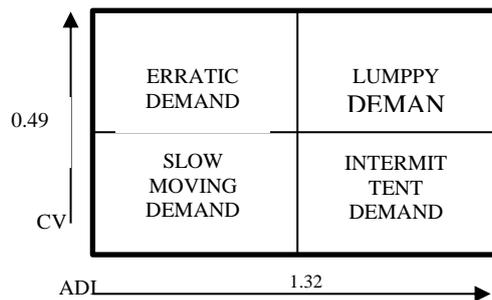
A. *Consignment stock*

Consignment stock merupakan suatu bentuk kerjasama antara penjual dan pembeli yang dituangkan dalam suatu perjanjian yang berkaitan dengan pembelian atau penjualan dan penyimpanan barang. *Valentine dan Zavanella* mengatakan bahwa dengan menghubungkan utilitas strategi min-max dengan pendekatan sistematis untuk model maksimalisasi saling menguntungkan, *consignment stock* tidak hanya menghemat biaya persediaan, tetapi juga memberikan fleksibilitas untuk meningkatkan kualitas layanan dan meningkatkan pembelian dan penjualan dalam situasi yang dinamis Kerjasama antara kedua

pihak. Pada intinya system ini memberikan manfaat secara signifikan lebih baik dalam pengendalian persediaan (Amran, 2018). Karakteristik persediaan *consignment* pada proses pengadaan di retail dilakukan individu dan sedangkan pihak vendor akan melakukan pengiriman Ketika ada permintaan dari retail (Rosyida, 2017).Persediaan yang ideal harus memenuhi dua syarat yaitu layanan terhaap konsum dan penekanan biaya (Apriyani, 2017).Penelitian terdahulu tentang *consignment stock* yaitu penelitian yang berjudul *Implementasi Consignment Stock dan Marketing Mix Strategy 4P* untuk Menurunkan Persediaan pada Part dan Service department di PT. Coal Mining (Hery Hamdi Azwir, 2021). Hasil dari penelitian ini adalah pengelolaan persediaan dapat dilakukan lebih terjadwalkan, *efektif, dan efisien* dengan menggunakan metode *consignment stock* dibuktikan dengan penurunan jumlah *inventory* sebanyak 26%.

B. Analisis ADI-CV

Analisis Adi-CV merupakan pengategorian material berdasarkan permintaannya (Caesarramzy, 2017). Sebelum dilakukannya *manajemen inventory consignment stock* akan dilakukan klasifikasi jenis *sparepart* menggunakan Analisis ADI-VC dengan cara mengitung nilai Adi (*Average Demand Interval*) dan nilai CV (*Coefficient of Variability*). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui metode serta pendekatan yang tepat untuk diaplikasikannya pada material persediaan dengan pola permintaan tertentu (Fatma, 2018). Klasifikasi material dilihat dari pola pemakaiannya dapat dilihat dari ADI (*Average Demand Interval*) dimana menunjukkan rentang ukuran permintaan rata-rata pada waktu tertentu dan CV (*Coefficient of Variations*) (Faisal, 2017).



Gambar. 2. Diagram nilai ADI-CV

Dapat dilihat pada gambar diatas bahwa pembatasan nilai ADI terletak pada nilai 1,32 dan nilai CV pada 0,49. Sementara itu untuk mencari nilai ADI-CV

$$ADI = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N} \tag{1}$$

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\epsilon_i - \epsilon)^2}{Ncv}}}{\epsilon} \tag{2}$$

$$\text{Dimana } \epsilon = \frac{\sum_{i=1}^N \epsilon_i}{N} \tag{3}$$

Keterangan :

N = jumlah periode permintaan non-zero,

Ncv = jumlah periode (Kumara, 2017)

C. Parameter Periodic Riview (R,s,S)

Metode *Periodic Review (R,s,S)* merupakan *system* pengendalian persediaan jarak waktu antara dua psanan dalam metode ini terdapat persediaan pengaman sebagai peredam fluktuasi permintaan selama lead time (Perdana, 2020). Metode *Periodic Review (R,s,S)* dengan pendekatan *Power Approximation* yang dikombinasikan dengan manajemen *inventory consignment stock*. Perhitungan dengan menggunakan metode *Periodic Review (R,s,S)* bertujuan untuk mengetahui jumlah reorder point dan maksimum stock dari data permintaan sparepart khususnya di PT. X pada periode 2021. sistem (R,s,S) merupakan

kombinasi dari sistem *order point*, *order up to level* (s, S) dan sistem *periodic review*, *order up to level* (R,S). Dalam pendekatan model ini, persediaan diperiksa setiap waktu R. Jika tingkat stok di atas s, maka tidak dilakukan pemesanan. Jika tingkat stok pada atau di bawah s, maka dilakukan pemesanan sebanyak persediaan maksimal dikurangi dengan posisi persediaan (S on hand). Langkah-langkah perhitungan pada metode *periodic review* (R,s,S) dengan menggunakan pendekatan *Hadley-Within* sebagai berikut (Agustin, 2020):

1) Hitung :

$$Q_p = 1.3 X_R^{0.494} \left(\frac{A}{H}\right)^{0.506} \left(1 + \frac{\sigma_{R+L}^2}{X_R^2}\right)^{0.116} \quad (4)$$

$$S_p = 0.973X_{R+L} + \sigma_{R+L} \left(\frac{0.183}{z} + 1.063 - 2.192z\right) \quad (5)$$

dimana

$$Z = \sqrt{\frac{Q_p \times H}{\sigma_{R+L} B}} \quad (6)$$

$$X_R = DR \quad (7)$$

$$X_{R+L} = D(R+L) \quad (8)$$

2) Jika $\frac{Q_p}{X_R} > 1.5$, maka (9)

$$K = \frac{r}{r+B^3} \quad (10)$$

$$S = S_p \quad (11)$$

$$S = S_p + Q_p \text{ (Budiningsih, 2017)} \quad (12)$$

3) Jika tidak, maka

$$S_0 = X_{R+L} + k\sigma_{R+L} \quad (13)$$

Dimana k dipenuhi dengan rumus berikut

$$P_u \geq (k) = \frac{H}{B+H} \quad (14)$$

Kemudian

$$s = \text{minimum} \{S_p, S_0\} \quad (15)$$

$$S = \text{minimum} \{S_p + Q_p, S_0\} \quad (16)$$

Keterangan :

A = biaya pemesanan (Rp)

H = biaya penyimpanan (Rp/unit/minggu)

R = Periode review

L = Lead time (hari)

σ_L = standar deviasi demand selama lead time

$P_u \geq (k)$ = fungsi dan variable unit normal

k = safety factor

σ_{R+L} = standar deviasi demand selama R+L

X_R = demand selama periode review (unit)

X_{R+L} = demand selama R+L (unit)

s = reorder point

S = persediaan maksimal (unit) (Yandeza, 2017).

D. Material Requirement Planning (MRP)

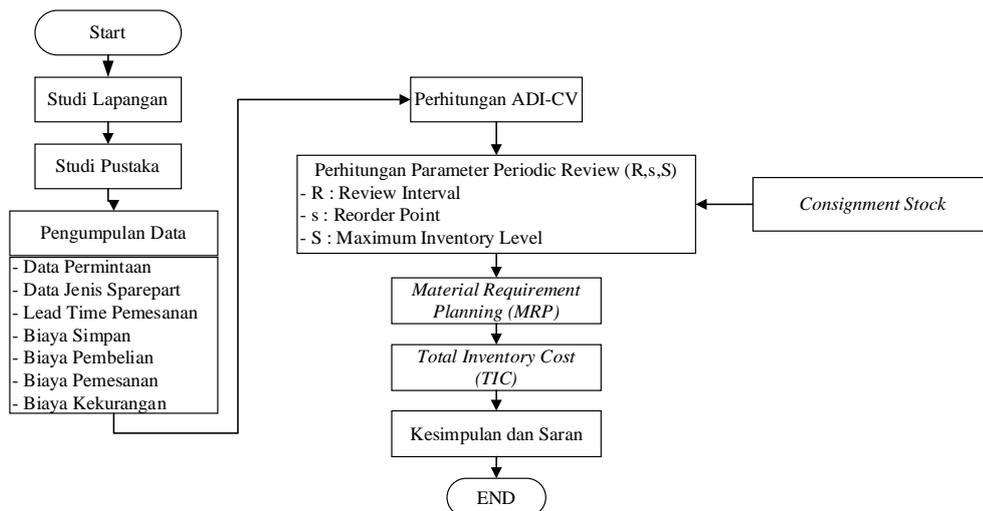
Material Requirement Planning (MRP) adalah sebuah sistem informasi berbasis komputer yang mengartikan kebutuhan produk jadi dari jadwal master ke dalam kebutuhan berfase waktu untuk subrakitan, bagian komponen, dan bahan baku (Stevenson, 2015). Perencanaan persediaan berdasarkan periode dapat dilakukan dalam periode jangka Panjang, pendek dan menengah (Arief, 2018). Peran MRP untuk menjamin dan mendukung kelancaran produksi, ketepatan waktu permintaan, bahan baku, dan jumlah permintaan, hal ini sangat penting bagi pihak produksi (kusuma, 2022). secara umum sistem *Material Requirement Planning* memiliki tujuan sebagai berikut:

- 1) Meminimalkan Persediaan
Material Requirement Planning (MRP) mengetahui berapa banyak dan kapan suatu komponen dibutuhkan dicocokkan dengan jadwal produksi induk (*Master Production Schedule*). Dengan menggunakan metode ini, pengadaan atas komponen yang diperlukan suatu rencana produksi dapat dilakukan sebatas yang diperlukan saja sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.
- 2) Mengurangi masalah karena keterlambatan produksi atau pengiriman
- 3) Komitmen yang Realistis
Dengan *Material Requirement Planning* (MRP) jadwal produksi dapat dipenuhi sesuai dengan rencana, sehingga janji dalam pengiriman barang dilakukan secara realistis. Hal ini dapat meningkatkan kepuasan dan kepercayaan konsumen.
- 4) Meningkatkan Efisiensi
Material Requirement Planning (MRP) juga dapat meningkatkan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman barang dapat dijadwalkan dengan baik sesuai jadwal induk produksi (Ahmad, 2018).

III. METODE PENELITIAN

Studi lapangan melakukan pengamatan mengenai keadaan lingkungan penelitian di PT. XYZ untuk mendapatkan informasi dengan cara observasi dan wawancara yang memberikan hasil sebuah data untuk bahan penelitian. Studi Pustaka mempelajari dan memahami teori yang akan digunakan untuk menyelesaikan laporan penelitian. Sumber penelitian berasal dari buku, situs internet yang berkaitan dengan permasalahan diatas. Setelah itu akan dilakukannya identifikasi masalah dan tujuan penelitian, tahapan ini merupakan langkah yang sangat penting, karena langkah ini dapat menentukan kemana suatu penelitian akan ditujukan. Hasil dari studi lapangan dan studi Pustaka yang telah dilakukan, maka di dapatkan permasalahan di PT. XYZ tepatnya di *user* PT. X, bahwa inventory disana kelebihan stok, sedangkan hanya memiliki gudang yang terbatas.

Adanya permasalahan tersebut peneliti akan menganalisa permasalahan dengan membandingkan *Total Inventory Cost (TIC)* eksisting, Menggunakan Metode *Periodic review (R,s,S)*, dan metode *Periodic review (R,s,S)* dengan *system inventory consignment stock*. Selanjutnya akan dilakukan pengumpulan data yaitu data permintaan, data *lead time*, dan data *finance*. Data-data diatas akan diolah berdasarkan flowchart berikut :



Gambar. 3. Flowchart Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data terpilih merupakan jenis *sparepart* yang bersifat *consumable part* pada tahun 2021 di PT. XYZ khususnya di *site* PT. X. berikut merupakan data *consumable parts* :

TABEL I
 DATA PERMINTAAN SPAREPARTS PERIODE 2021

No	Kode	Jenis Sparepart	Satuan	harga	Permintaan	Lead Time (Bulan)
1	AA-003-000283	WHELL BOLT REAR;CTT	PCS	Rp 296.400	264	1,3
2	BD-001-000048	FLEETGUARD;FUEL FILTER;FS19732	PCS	Rp 260.000	514	2
3	BD-004-000017	OIL FILTER;LF3970	PCS	Rp 150.000	361	1,1
4	CC-002-000016	PERTAMINA;DIESEL ENGINE OIL;MEDITRAN SX PLUS	LITER	Rp 21.000	11237	1,1
5	CC-002-000028	SHELL;OIL GEARBOX;OMALA S2 G220	LITER	Rp 28.400	12000	1
6	CC-002-000033	SHELL;OIL HIDROLIK;TRLLUS S2 MX32	LITER	Rp 25.000	2254	1,1
7	CC-002-000034	SHELL;OIL HODROLIC;TELLUS S2 MX46	LITER	Rp 21.800	1824	1,1
8	CC-002-000036	TOTAL;OIL DIESEL;ENGINE;RUBIA TIR 8600 10W-40	LITER	Rp 68.630	2363	1,2
9	CC-002-000037	TOTAL;OIL GEARBOX;CARTER SH 220	LITER	Rp 136.915	1078	1,5
10	CC-002-000038	TOTAL;OIL HIDROLIK;EQUIVIS ZS 46	LITER	Rp 28.510	2045	1,3

Berikut merupakan data biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan tiap *spare part* :

TABEL II
 DATA BIAYA YANG DIBUTUHKAN DI INVENTORY

No	Kode	Jenis Sparepart	Biaya Simpan/unit	Biaya Pemesanan/unit	Biaya Kekurangan/unit
1	AA-003-000283	WHELL BOLT REAR;CTT	Rp 373	Rp 5.961	Rp 14.820
2	BD-001-000048	FLEETGUARD;FUEL FILTER;FS19732	Rp 373	Rp 5.233	Rp 13.000
3	BD-004-000017	OIL FILTER;LF3970	Rp 373	Rp 2.533	Rp 7.500
4	CC-002-000016	PERTAMINA;DIESEL ENGINE OIL;MEDITRAN SX PLUS	Rp 373	Rp 453	Rp 1.050
5	CC-002-000028	SHELL;OIL GEARBOX;OMALA S2 G220	Rp 373	Rp 601	Rp 1.420
6	CC-002-000033	SHELL;OIL HIDROLIK;TRLLUS S2 MX32	Rp 373	Rp 533	Rp 1.250
7	CC-002-000034	SHELL;OIL HODROLIC;TELLUS S2 MX46	Rp 373	Rp 469	Rp 1.090
8	CC-002-000036	TOTAL;OIL DIESEL;ENGINE;RUBIA TIR 8600 10W-40	Rp 373	Rp 1.406	Rp 3.432
9	CC-002-000037	TOTAL;OIL GEARBOX;CARTER SH 220	Rp 373	Rp 2.771	Rp 6.846
10	CC-002-000038	TOTAL;OIL HIDROLIK;EQUIVIS ZS 46	Rp 373	Rp 603	Rp 1.426

Setelah diketahui beberapa data di atas maka akan dilakukan pengelompokan jenis *sparepart* berdasarkan nilai ADI-CV dan *lead time* pemesanan pada masing-masing *sparepart* untuk menentukan metode strategi kebijakan persediaan yang tepat. Untuk *sparepart* yang memiliki nilai $ADI \leq 1,32$ namun $lead\ time \leq 30$ hari maka termasuk ke dalam kuadran I. Apabila *sparepart* memiliki nilai $ADI \leq 1,32$ tetapi $lead\ time$ pemesanan > 30 hari, maka termasuk ke dalam kuadran II. Begitu selanjutnya untuk kuadran III *sparepart* yang memiliki nilai $ADI > 1,32$ dengan $lead\ time \leq 30$ hari. Dan terakhir pada kuadran IV yaitu *sparepart* yang memiliki nilai $ADI > 1.32$ dengan $lead\ time > 30$ hari.

Berikut merupakan contoh perhitungan ADI salah satu sparepart terpilih yaitu BACK UP SEAL;178 X 184 X 1,4 MM;ST9, MAT:PU. Untuk pehitungan ADI bisa dilihat di persamaan 2.1 :

$$ADI = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$$

$$ADI = \frac{12}{7} = 1,71$$

Berikut merupakan contoh perhitungan CV sparepart terpilih yaitu BACK UP SEAL;178 X 184 X 1,4 MM;ST9, MAT:PU.

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\epsilon_i - \bar{\epsilon})^2}{Ncv}}}{\bar{\epsilon}}$$

Dimana $\bar{\epsilon} = \frac{\sum_{i=1}^N \epsilon_i}{N}$

$$CV = \frac{0,88}{1,71} = 0,51$$

Berikut hasil rekapitulasi dari perhitungan ADI dan CV yang kemudian dilakukan pemilihan metode kebijakan persediaan pada *sparepart* terpilih.

TABEL III
 REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN ADI-CV

No	Kode	Jenis Sparepart	ADI	CV	Metode
1	AA-003-000283	WHELL BOLT REAR;CTT	37,71	2,62	R,s,S
2	BD-001-000048	FLEETGUARD;FUEL FILTER;FS19732	42,83	1,33	R,s,S
3	BD-004-000017	OIL FILTER;LF3970	30,08	0,62	R,s,S
4	CC-002-000016	PERTAMINA;DIESEL ENGINE OIL;MEDITRAN SX PLUS	936,42	6,55	R,s,S
5	CC-002-000028	SHELL;OIL GEARBOX;OMALA S2 G220	1000	13,19	R,s,S
6	CC-002-000033	SHELL;OIL HIDROLIK;TRLLUS S2 MX32	204,91	5,89	R,s,S
7	CC-002-000034	SHELL;OIL HODROLIC;TELLUS S2 MX46	165,82	6,19	R,s,S
8	CC-002-000036	TOTAL;OIL DIESEL;ENGINE;RUBIA TIR 8600 10W-40	214,82	6,84	R,s,S
9	CC-002-000037	TOTAL;OIL GEARBOX;CARTER SH 220	89,83	5,33	R,s,S
10	CC-002-000038	TOTAL;OIL HIDROLIK;EQUIVIS ZS 46	185,91	10,82	R,s,S

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa Sparepart yang memiliki nilai ADI > 1,32 dan nilai CV > 0,49 memiliki karakteristik permintaan *lumpy demand*. dari sparepart terpilih diatas sekitar 78% memiliki karakteristik *lumpy demand*, permodelan system persediaan disarankan menggunakan *system periodic review (R,s,S)*. hal ini dikarenakan interval antara permintaan yang besar sehingga *review system* tidak digunakan secara terus menerus.

Pengendalian persediaan *sparepart* yang telah dilakukan oleh perusahaan selama ini hanya berdasarkan *minimum stock* saja. Terutama untuk sparepart yang bersifat *consumable* atau *sparepart* yang sering digunakan. Perusahaan sudah menerapkan penjadwalan *maintenance* yang masif di Sebagian alat berat Pelabuhan yang dipeliharanya. Sehingga permintaan barang *consumable* dapat diperkirakan tiap tahunnya berdasarkan jumlah alat dan juga permintaan tahun sebelumnya, tetapi dengan adanya beberapa alat berat yang dipelihara belum dilakukan penjadwalan maka lebih sulit dalam menentukan perkiraan kuantitas persediaan yang dirasa optimal.

Untuk bisa menentukan ukuran lot persediaan suku cadang pelabuhan dengan menggunakan metode persediaan *periodic review*. Data yang diperlukan yaitu data permintaan, data *lead time* pemesanan, Biaya simpan, biaya pemesanan dan biaya kekurangan. Dengan diketahuinya semua data di atas perhitungan *Power Approximation* dapat dilakukan.

TABEL IV
 REKAPITULASI DATA SPAREPARTS CC-002-000036

Data Sparepart CC-002-000036	
Permintaan CC-002-000036 per tahun (D)	2363 unit
Standar Deviasi Permintaan	100,3 unit
Lead Time (L)	0,10 tahun
Review Interval (R)	0,083 tahun
Biaya Setiap kali pesan (A)	Rp 1.406
Biaya Kekurangan per Unit (B3)	Rp 3.432
Biaya Simpan per unit per tahun (r)	Rp 2.085.070
Harga barang per unit (V)	Rp 68.630
Standard deviasi dari kesalahan peramalan permintaan selama masa review (σ_R)	3,47

Berikut contoh untuk menunjukkan parameter pada pengendalian persediaan dengan metode *system periodic review (R,s,S)*:

- Langkah 1

$$\begin{aligned} X_R &= DR \\ &= (2363)(0,083) \\ &= 196,13 \\ X_{R+L} &= D(R+L) \\ &= 2363(0,083 + 0,10) \\ &= 422,72 \end{aligned}$$

- Langkah 2

Mencari σ_{R+L} untuk dimasukkan ke rumus Q_p ,

$$\begin{aligned} \sigma_{R+L} &= (L+R) \times \sigma_R \\ &= (0,10 + 0,083) \times 3,47 \\ &= 0,621 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_p &= 1.3 X_R^{0,494} \left(\frac{A}{H}\right)^{0,506} \left(1 + \frac{\sigma_{R+L}^2}{X_R^2}\right)^{0,116} \\ &= (1.3)(196,13)^{0,494} \left(\frac{1406}{(68.630)(2.085.070)}\right)^{0,506} \left(1 + \frac{0,621^2}{196,13^2}\right)^{0,116} \\ &= 0,000000174 \end{aligned}$$

$$S_p = 0,973 X_{R+L} + \sigma_{R+L} \left(\frac{0,183}{z} + 1,063 - 2,192z\right)$$

dimana

$$Z = \sqrt{\frac{Q_p \times H}{\sigma_{R+L} (B3)}} = \sqrt{\frac{0,000000174 \times 2.085.070}{0,621 (3432)}} = 1,31E-02$$

Sehingga didapatkan nilai S_p sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S_p &= 0,973 X_{R+L} + \sigma_{R+L} \left(\frac{0,183}{z} + 1,063 - 2,192z\right) \\ &= 0,973 (422,72) + 0,621 \left(\frac{0,183}{1,31E-02} + 1,063 - 2,192(1,31E - 02)\right) \\ &= 4,31832E+05 \text{ unit} \end{aligned}$$

- Langkah 3

$$\frac{Q_p}{\bar{X}_R} = \frac{0,000000174}{196,13} = 0,000000001$$

Apabila $\frac{Q_p}{\bar{X}_R} < 1,5$ maka, Langkah selanjutnya mencari nilai k

$$K = \frac{r}{r+B3} = \frac{2.085.070}{2.085.070 + 3432} = 0,998$$

$$\begin{aligned}
 S_0 &= X_{R+L} + k\sigma_{R+L} \\
 &= 422,72 + (0,998) (0,621) \\
 &= 423,34
 \end{aligned}$$

Maka,

$$\begin{aligned}
 s &= \text{minimum} \{S_p; S_0\} \\
 &= \text{minimum} \{4,31832E+05; 423,34\} \\
 &= 423,34 \approx 423 \\
 S &= \text{minimum} \{S_p + Q_p; S_0\} \\
 &= \text{minimum} \{431.831,54; 423,34\} \\
 &= 423,34 \approx 423
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa nilai *reorder point* dan maksimum persediaan untuk *sparepart code* CC-002-000036 adalah 423 unit. Yang memiliki arti bahwa Ketika terjadi pengecekan kembali sesuai penjadwalan *review interval* kurang dari 423 unit, maka pemesanan akan dilakukan hingga persediaan menjadi 423 unit.

System inventory usulan adalah *system inventory consignment stock*. Dengan system tersebut akan dihitung menggunakan parameter *periodic review* yang di kombinasikan dengan *system inventory consignment stock* dengan beberapa perbedaan. *Lead time* dengan menggunakan *system inventory consignment stock* hanya menunggu waktu kirimnya saja, dikarenakan barang yang dibutuhkan sudah tersedia sesuai dengan kontrak, sehingga di simulasikan disini untuk nilai *lead time* satu bulan sebagai rentang pengiriman barang. Dalam *system* penyimpanan sebelum menggunakan *consignment stock* biaya penyimpanan terdiri dari depresiasi aset perusahaan untuk persediaan *sparepart* dan juga gaji karyawan yang bekerja di gudang. sedangkan jika menggunakan *system* penyimpanan *consignment stock* barang (*sparepart*) akan disimpan di gudang bersama. Secara tidak langsung akan meminimumkan biaya simpan perusahaan. Salah satu karakteristik *system* penyimpanan *consignment stock* yaitu biaya penyimpanan dalam *system consignment stock* adalah biaya administrasi gudang Bersama yang merupakan gaji dari setiap karyawan yang bekerja di gudang tersebut.

Contoh perhitungan untuk *periodic review* dengan menggunakan pendekatan Hadley-Within dan *system* penyimpanan *consignment stock* pada *sparepart* dengan kode CC-002-000036 yang memiliki nilai *lead time* 0,083 tahun dan biaya penyimpanan sebesar Rp. 1.252.160. Tahapan pengolahan data yang akan dilakukan pada pengendalian persediaan metode *system periodic review (R,s,S)* dengan *system consignment stock* sama dengan sebelumnya dan mendapatkan hasil yang dapat disimpulkan bahwa nilai *reorder point* dan maksimum persediaan untuk *sparepart code* CC-002-000036 adalah 393unit. Yang memiliki arti bahwa Ketika terjadi pengecekan kembali sesuai penjadwalan *review interval* kurang dari 393 unit, maka pemesanan akan dilakukan hingga persediaan menjadi 393 unit. Parameter persediaan ini kemudian dimasukkan pada penjadwalan MRP sebagai dasar perhitungan biaya total persediaan.

TABEL V

PENJADWALAM MRP BERDASARKAN PARAMETER PERIODIC REVIEW

OH	1002	s	423	S	423											
item	CC-002-000036															
Lot Size	1	lead time	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirement					95	-	190	190	95	380	285	190	285	380	95	178
On Hand inventory	1002	907	907	717	527	432	52	138	233	138	43	328	150			
Net Requirement			0	0	0	0	0	0	371	285	190	285	380	95	273	
Planned Order Receipts										371	285	190	285	380		
Planned Order Releases										371	285	190	285	380		
Backorder																
min			423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423
max			423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423

Dari hasil diatas didapatkan sebuah penjadwalan pemesanan yang akan dilakukan oleh perusahaan khususnya *sparepart* kode CC-002-000036 dimana dengan nilai *reorder point* sebesar 423liter dan maksimum *inventory* sebesar 423 liter dengan *interval riview* satu

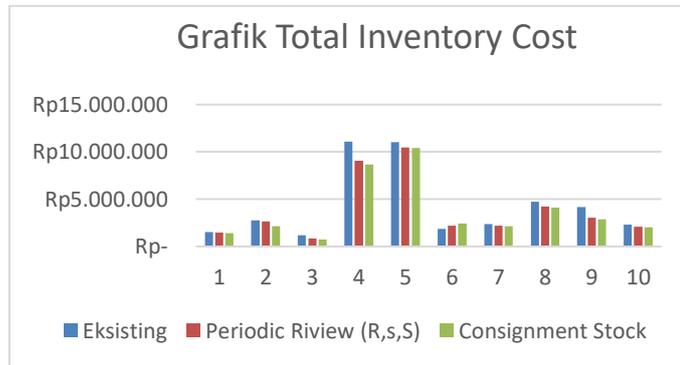
bulan, maka dapat meminimumkan jumlah inventory di gudang penyimpanan site PT. X yang tentunya akan mempengaruhi *Total Inventory Cost (TIC)* dari perusahaan.

TABEL VIS
 PENJADWALAN MRP BERDASARKAN SISTEM CONSIGNMENT STOCK

OH	1002	s	394	s	394											
item	CC-002-000036															
Lot Size	1	lead time	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirement			95	-	190	190	95	380	285	190	285	380	95	178		
On Hand inventory	1002	907	907	717	527	432	52	109	204	109	14	299	121			
Net Requirement		0	0	0	0	0	342	285	190	285	380	95	273			
Planned Order Receipts									342	285	190	285	380			
Planned Order Releases								342	285	190	285	380				
Backorder																
min	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394
max	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394

Hasil penjadwalan MRP dengan *system inventory consignment stock* diatas hasilnya hanya mempengaruhi 6 % terhadap jumlah *reorder point* dan juga maksimum *inventory*-nya. Dikarenakan pada *system inventory* ini berpengaruh terhadap biaya simpan dari *sparepart*. Sehingga hasil sebuah penjadwalan pemesanan dengan menggunakan *system inventory consignment stock* yang akan dilakukan oleh perusahaan khususnya *sparepart* kode CC-002-000036 dimana dengan nilai *reorder point* sebesar 394 liter dan maksimum *inventory* sebesar 394 liter dengan *interval riview* satu bulan, maka dapat meminimumkan jumlah inventory dan lebih terjadwal untuk melakukan pemesanan di site PT. X yang tentunya akan mempengaruhi *Total Inventory Cost (TIC)* dari perusahaan.

Setelah melakukan penjadwalan menggunakan MRP maka akan dilakukan perhitungan *Total Inventory Cost (TIC)*. Berikut merupakan hasil *total inventory cost eksisting*, Perhitungan menggunakan *periodic riview (R,s,S)* dan *periodic Riview (R,s,S)* dengan *system inventory consignment stock*.



Gambar. 4. Grafik *Total Inventory Cost (TIC)*

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan TIC disetiap jenis *sparepart*. Dilihat dari kondisi eksisting jika menggunakan *periodic riview (R,s,S)* mengalami penurunan sebesar 11% jika dengan *system inventory* maka mengalami penurunan sebesar 14%.

V. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian terhadap pengendalian persediaan suku cadang *consumable* di PT. Berkah Industri Mesin Angkat dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Permasalahan di site PT. Terminal Teluk Lamong berupa tingginya *Total Inventory Cost (TIC)* disbanding dengan permintaan user dapat diselesaikan dengan kebijakan persediaan *periodic riview (R,s,S)* dan kebijakan *periodic riview (R,s,S)* dengan menggunakan *system inventory consignment stock*. Berdasarkan hasil analisis ADI-CV 78% dari jenis *sparepart* memiliki pola permintaan *Lumpy*. Ke-

bijakan *Periodic Riview* disarankan sebagai kebijakan yang tepat untuk diaplikasikan.

- 2) Parameter persediaan untuk suku cadang “ TOTAL;OIL DIESEL ENGINE;RUBIA TIR 8600 10W-40” adalah *reorder point (s)* 423 liter dan maksimum *stock (S)* 423 liter dengan *interval riview (R)* setiap satu bulan sekali.
- 3) Hasil perhitunga *Total Inventory Cost (TIC)* menggunakan kebijakan *periodic riview* menghasilkan biaya Rp 4.202.964 atau lebih rendah 11% dari biaya eksisting. Hasil perhitungan *Total Inventory Cost (TIC)* menggunakan kebijakan *periodic riview dengan system inventory consignment stock* menghasilkan biaya Rp 4.097.299 atau lebih rendah 13 % dari biaya eksisting

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, D., 2017. *pengendalian persediaan parts dengan analisis klasifikasi persediaan, forcasting, safety stock & maksimum stock level beserta analisis dampaknya terhadap inventory KPI di PT KMSI*. Jakarta: s.n.
- Agung Wicaksono, e. a., 2019. Usulan Kebijakan Pengendalian Bahan Kimia Menggunakan Distribution Free Continous Review (Q,R) untuk meminimasi Biaya Persediaan Pada Unit Pengolahan Air Pendingin. *Bandung*, pp. Vol. 6, No. 1.
- Agustin, R., 2020. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku sapu ijuk dengan Metode Continuous Review system (Q) dan Periodic Review System (P) dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi pada UD. Brengos Bondowoso. *Universitas Jember*.
- Amran, et al. T. G., 2018. inventory model design of raw material with economic order quantity-vendor management inventory-consignment approach. *Proceeding of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference*.
- Apriyani, N., 2017. analisis pengendalian persediaan bahan baku dengan metode economic order quantity dan kanban pada PT adyawinsa atamping industries. *UPN Yogyakarta*, Volume Vol. 10 No.2 .
- Arief, M., 2018. analisis perencanaan persediaan batu bara FX dengan metode material requirement planning. *jurnal Manajemen Industri dan Logistik*.
- Budiningsih, E., 2017. analisis pengendalian persediaan spare part mesin produksi di PT. prima sejati dengan metode periodic review. *Performa*, Volume Vol.16 No. 2, pp. 152-160.
- Caesarramzy, et al. D., 2017. usulan kebijakan persediaan produk kategori suplemen dan kebutuhan harian di BM PT XYZ untuk mengurangi total biaya persediaan menggunakan metode periodic review (R,s,S). *Jurnal Integrasi Sistem industri*, Volume vo. 4 no. 2.
- David, et al, 2020. pengurangan total inventory cost dengan pengendalian persediaan pada diler sepeda motor. *Jurnal sistem Teknik Industro*, Volume Vol. 22 No. 2, pp. 41-49.
- Faisal, et al. R. M. M., 2017. forcasting dan analisis perencanaan kapasitas produksi dengan bill of labor approach pada proyek engine CT7 PT. XYZ. *e-proceeding of engineering*, Volume vo. 3 no.3, p. 5162.
- Fatma, A., 2018. Analisis Pengendalian Persediaan bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan pada Dunkin Donuts Manado. *Fakultas Ekonomi Jurusan Manajemen Universitas Sam Ratulangi Manado*.
- Hery Hamdi Azwir, A. h. H. O., 2021. Implementasi Consignment Stock dan Marketing Mix Strategy 4P untuk Menurunkan Persediaan pada Part dan Service department di PT Coal Mining. *Manajemen Industri dan Logistic*, Volume 05, pp. 93-106.
- Kumara, B., 2017. pengendalian persediaan kolo C18 di PT BKA dengan menggunakan metode EOQ continous review system berdasarkan klasifikasi material metode ADI-CV dan peramalan model arima. *President University*.
- Kumar, R., 2010. *A Step by Step Guide for Beginners*. 3 ed. London: Sage Publication.
- kusuma, Y. I., 2022. pengaplikasian metode MRP dan safety stock untuk menentukan material yang dibutuhkan pada PT. pelayaran nasional ekalya purnamasari pada cabang kalimantan. *SENASTITAN II*.
- Perdana, I. J., 2020. analisis pengendalianpersediaan untuk mengoptimalkan biaya bahan baku dengan menggunakan metode periodic review pada CV arya duta. *Scientiffict Journal of Industrial Engineering*, Volume Vol. 1 No. 2.
- Rosyida, et al. E. E., 2017. vendor managed consignment inventory (VMCI) model for single vendor multi retailers under probabilistic. *Jurnal PASTI*, Volume Vol. IX No. 2, pp. 182-192.

Stevenson, W. J., 2015. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.

Widiasih, W., 2017. *Analisis Risiko pada CV. Surya Mas Rubber dengan Pendekatan SCOR Model*. Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada, pp. 90-100.

Yandeza, G., 2017. *KEBIJAKAN PERIODIC REVIEW DALAM PERSEDIAAN SPARE PART MENGGUNAKAN HEURISTIC POWER APPROXIMATION (Studi Kasus: PT. Trakindo Utama, Batu Hijau)*, Malang : UMM Library.