

ANALISIS PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI KAPAL PERANG KCR (KAPAL CEPAT RUDAL) 60 METER DENGAN PENDEKATAN EOQ (*ECONOMIC ORDER QUANTITY*)

(Studi Kasus: Departemen Produksi PT. PAL INDONESIA (Persero) – Surabaya)

Nur Afnia¹, Amrina F.A. Apriliana^{2*}

^{1,2} Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Kartini Surabaya

¹afnia85@gmail.com

²amrinafriska@gmail.com

*Corresponding author email: afnia85@gmail.com

Abstrak— Pengendalian persediaan merupakan salah satu yang sangat penting bagi sebuah perusahaan, karena tanpa pengendalian persediaan yang tepat perusahaan akan mengalami masalah seperti memenuhi kebutuhan konsumen yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut. PT PAL Indonesia (Persero) merupakan perusahaan BUMN yang memproduksi kapal niaga dan kapal perang dengan banyak pelanggan baik dari perusahaan maupun instansi pemerintah. Namun PT. PAL memiliki kualitas pengendalian bahan baku yang kurang baik, karena sering mengalami kehabisan stok sehingga proses produksi berhenti. Oleh karena itu perlu adanya pengendalian bahan baku, agar perusahaan tidak mengalami kelebihan maupun kekurangan bahan baku terutama bahan kawat yang sangat penting. Pengendalian bahan baku dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ). EOQ merupakan perhitungan persediaan optimal dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dari hasil perhitungan, ditemukan bahwa dengan penetapan kebutuhan kawat yang telah ditetapkan sebesar 2,5 % dari berat total konstruksi, maka diperoleh hasil sebanyak 3,603 ton kawat las yang harus dipenuhi. Titik pemesanan paling ekonomis adalah sebanyak 2.448 kg dengan total biaya persediaan adalah sebesar Rp. 141.070.800,-.

Kata Kunci: *average, bahan, economic, order, persediaan*

I. PENDAHULUAN

Kepuasan pelanggan merupakan salah satu faktor utama yang harus menjadi perhatian serius bagi para pelaku usaha untuk menjaga kepercayaan konsumen. Kepuasan pelanggan dapat diraih dengan cara menghasilkan produk berkualitas terbaik dengan harga bersaing serta penyelesaian produk tepat waktu. Untuk mencapai hal tersebut harus didukung dengan perencanaan dan pengendalian produksi yang baik. Perencanaan dalam persediaan bahan baku merupakan hal yang sangat penting dalam suatu proses produksi [1]. Apabila bahan baku tidak dapat tersedia dengan baik, maka akan menghambat proses produksi yang selanjutnya akan berdampak pada tidak terpenuhinya target produksi. Kepercayaan dan loyalitas konsumen harusnya menjadi perhatian utama bagi para pelaku usaha, telah banyak sekali hal yang dilakukan untuk mempertahankan hal tersebut.

Penyelesaian produk tepat waktu, serta penyediaan produk sesuai spesifikasi pelanggan akan mampu menjaga loyalitas serta kepercayaan pelanggan terhadap produsen [2].

PT. PAL Indonesia (Persero) merupakan perusahaan milik negara sekaligus produsen pembuatan kapal baik niaga maupun kapal perang yang melayani pemesanan korporasi maupun instansi negara. Sistem produksi yang digunakan oleh perusahaan ini adalah *make to order* yaitu mengerjakan produksi kapal apabila ada pemesanan dari konsumen, sehingga kelancaran proses produksi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan stok material. Dengan cara tersebut, kelebihan ataupun kekurangan stok bahan baku masih sering terjadi yang dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi dan membengkaknya biaya. Hal ini terlihat seringkali perusahaan melakukan penambahan pemesanan karena kesalahan dalam melakukan proyeksi kebutuhan bahan.

Untuk dapat memenuhi permintaan produksi maka persediaan bahan baku harus diatur dengan baik, agar proses produksi terus berjalan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan [3]. Persediaan bahan baku tidak boleh kurang ataupun lebih, karena akan berdampak tidak baik dalam industri manufaktur. Jika persediaan bahan baku kurang dari kebutuhan, maka akan berakibat pada terhentinya proses produksi. Sebaliknya jika persediaan melebihi kebutuhan akan berdampak pada membengkaknya anggaran finansial untuk pembelian bahan baku serta biaya perawatannya. Kedua kondisi tersebut sangat berpengaruh besar terhadap perhitungan biaya produksi [1][3]. Dengan adanya perencanaan serta pengendalian persediaan bahan baku yang baik, diharapkan akan mampu memberikan peningkatan efisiensi untuk menekan biaya produksi.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perencanaan produksi yang optimal sehingga perusahaan mampu melaksanakan kegiatan produksi dengan tepat, untuk menyelesaikan pesanan tepat waktu serta mampu menghasilkan produk sesuai spesifikasi yang dikehendaki pelanggan. Dan membuat perencanaan pengendalian persediaan untuk menentukan jumlah bahan baku yang dibutuhkan dalam proses produksi dengan tepat, sehingga mampu meningkatkan efisiensi untuk menekan biaya produksi.

II. LANDASAN TEORI

A. Persediaan

Persediaan adalah bahan mentah, barang dalam proses, barang jadi, bahan pembantu, bahan pelengkap, komponen yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan [4]. Persediaan (*inventory*) dalam konteks produksi dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur (*idle resource*). Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut. Proses lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti dijumpai pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi seperti pada sistem rumah tangga.

Keberadaan persediaan atau sumber daya menganggur ini dalam suatu sistem mempunyai suatu tujuan tertentu. Alasan utamanya adalah karena sumber daya tertentu tidak bisa datang kan ketika sumber daya tersebut dibutuhkan [2][5]. Sehingga, untuk menjamin tersedianya sumber daya tersebut perlu adanya persediaan yang siap digunakan ketika dibutuhkan.

Adanya persediaan menimbulkan konsekuensi berupa risiko-risiko tertentu yang harus ditanggung perusahaan akibat adanya persediaan tersebut. Persediaan yang disimpan perusahaan bisa saja rusak sebelum digunakan. Selain itu perusahaan juga harus menanggung biaya-biaya yang timbul akibat adanya persediaan tersebut.

B. Tujuan persediaan

Adapun alasan perlunya persediaan adalah [2][6]:

- 1) *Transaction Motive*
Menjamin kelancaran proses pemenuhan (secara ekonomis) permintaan barang sesuai dengan kebutuhan pemakai.
 $\text{Operating Stock } (q_0) = \text{Persediaan supaya operasi dapat berjalan paling baik} \sim \text{EOQ}$
- 2) *Precautionary Motive*
Meredam fluktuasi permintaan/pasokan yang tidak beraturan.
 $\text{Fluktuasi} = \text{Rata-Rata Demand} + \text{Safety Stock}$
- 3) *Speculation Motive*
Alat spekulasi untuk mendapatkan keuntungan berlipat di kemudian hari. Persediaan dapat bersifat *speculator*.

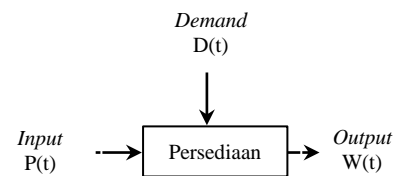
C. Bentuk Sistem Persediaan

Secara umum bentuk sistem persediaan terbagi atas [5][7]:

1) Sistem Sederhana

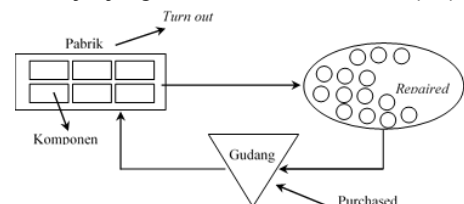
Gambar 1 menunjukkan sistem persediaan yang dipengaruhi oleh proses *input* dan proses *output*. $P(t)$

adalah rata-rata material atau bahan yang masuk kedalam sistem persediaan pada saat t . Sedangkan $W(t)$ adalah rata-rata suatu material atau bahan keluar dari sistem persediaan. *Output* ($W(t)$) dipengaruhi oleh permintaan atau kebutuhan terhadap material atau bahan, dengan rata-rata $D(t)$, yang berasal dari luar perusahaan dan berada di luar kendali perusahaan. Walaupun terkadang dapat mempengaruhi permintaan dengan kebijaksanaan harga dan iklan, atau kebutuhan akan suatu bahan dapat dikendalikan melalui proses produksi yang dijalankan, $D(t)$ dapat dianggap sebagai variabel yang berada di luar kendali perusahaan. Rata-rata *output* ($W(t)$) akan sama dengan rata-rata permintaan ($D(t)$), kecuali jika persediaan mengalami kekurangan, dengan kata lain $D(t)$ lebih besar dari $P(t)$, atau yang disebut juga sebagai kondisi “*out-of-stock*” dan “*stockout*”.



Gambar 1. Sistem Sederhana

Kekurangan yang timbul dapat dipenuhi dengan *rush order* (pemesanan mendadak). Bagi pihak *supplier*, *rush order* tentu tidak dapat diprediksi waktu dan jumlahnya [4]. Karena itu, *rush order* tentu harus dilakukan kepada *supplier* yang memiliki sistem dengan tingkat responsif yang tinggi. Tingkat responsif yang tinggi didukung oleh sistem yang fleksibel, yang mampu mengubah volume dan waktu dari *output* yang dihasilkan. Proses *input* merupakan bagian dari sistem persediaan yang dapat dikontrol perusahaan melalui kebijaksanaan kapan dan berapa banyak pemesanan perlu dilakukan. Walaupun demikian, keterlambatan-keterlambatan pemenuhan pemesanan dari pemasok bisa saja terjadi, sehingga rata-rata *input actual* ($P(t)$), akan berdeviasi atau berbeda dari harapan perusahaan.

2) Sistem Berjenjang (*Multi Echelon Inventory System*)

Gambar 3.3 Fasilitas Persediaan yang Saling Berkaitan [3]

D. Fungsi dan Tujuan Persediaan

Fungsi utama persediaan yaitu sebagai penyangga, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi. Fungsi lain persediaan yaitu sebagai stabilisator harga terhadap fluktuasi permintaan. Lebih spesifik, persediaan dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya sebagai berikut [8]:

- 1) Persediaan dalam *Lot Size*
Persediaan muncul karena ada persyaratan ekonomis untuk penyediaan (*replishment*) kembali. Penyediaan dalam lot yang besar atau dengan kecepatan sediki lebih cepat dari permintaan akan lebih ekonomis. Faktor penentu persyaratan ekonomis antara lain biaya setup, biaya persiapan produksi atau pembelian dan biaya transport [3][7].
- 2) Persediaan cadangan.
Pengendalian persediaan timbul terkait dengan ketidakpastian. Peramalan permintaan konsumen biasanya disertai kesalahan peramalan. Waktu siklus produksi (*lead time*) mungkin lebih dalam dari yang diprediksi. Jumlah produksi yang ditolak (*reject*) hanya bisa diprediksi dalam proses [2]. Persediaan cadangan mengamankan kegagalan mencapai permintaan konsumen atau memenuhi kebutuhan manufaktur tepat pada waktunya [5].
- 3) Persediaan antisipasi
Persediaan dapat timbul mengantisipasi terjadinya penurunan persediaan (*supply*) dan kenaikan permintaan (*demand*) atau kenaikan harga [1]. Untuk menjaga kontinuitas pengiriman produk ke konsumen, suatu perusahaan dapat memelihara persediaan dalam rangka liburan tenaga kerja atau antisipasi terjadinya pemogokan tenaga kerja [4].
- 4) Persediaan *pipeline*
Sistem persediaan dapat diibaratkan sebagai sekumpulan tempat (*stock point*) dengan aliran diantara tempat persediaan tersebut. Pengendalian persediaan terdiri dari pengendalian aliran persediaan dan jumlah persediaan akan terakumulasi di tempat persediaan [8]. Jika aliran melibatkan perubahan fisik produk, seperti perlakuan panas atau perakitan beberapa komponen, persediaan dalam aliran tersebut persediaan setengah jadi (*work in process*). Jika suatu produk tidak dapat berubah secara fisik tetapi dipindahkan dari suatu tempat penyimpanan ke tempat penyimpanan lain, persediaan disebut persediaan transportasi. Jumlah dari persediaan setengah jadi dan persediaan transportasi disebut persediaan *pipeline* [9]. Persediaan *pipeline* merupakan total investasi perubahan dan harus dikendalikan.
- 5) Persediaan Lebih
Yaitu persediaan yang tidak dapat digunakan karena kelebihan atau kerusakan fisik yang terjadi.

Divisi yang berbeda dalam industri manufaktur akan memiliki tujuan pengendalian persediaan yang berbeda.

E. Biaya – biaya Persediaan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat dan dengan biaya yang rendah. Biaya dalam sistem persediaan secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut [6][10]:

- 1) Biaya Pembelian (*Purchasing Cost* = C)
Biaya pembelian (*purchase cost*) dari suatu item adalah harga pembelian setiap unit item jika item tersebut berasal dari sumber-sumber eksternal, atau biaya produksi per unit bila item tersebut berasal dari internal perusahaan atau diproduksi sendiri oleh perusahaan [11]. Biaya pembelian ini bisa bervariasi untuk berbagai ukuran pemesanan bila pemasok menawarkan potongan harga untuk ukuran pemesanan yang lebih besar.
- 2) Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*)
Biaya pengadaan dibedakan menjadi 2 (dua) jenis sesuai asal-usul barang yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang diperlukan diperoleh dari pihak luar (*supplier*) dan biaya pembuatan (*setup cost*) bila barang diperoleh dengan memproduksi sendiri [4].
- 3) Biaya Pemesanan (*Ordering Cost* = k)
Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar [1][6]. Biaya ini antara lain: pemrosesan pesanan, biaya ekspedisi, biaya telepon dan keperluan komunikasi lainnya, pengeluaran surat menyurat, foto kopi dan perlengkapan administrasi lainnya, biaya pengepakan dan penimbangan, biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan, dan biaya pengiriman ke gudang dan seterusnya.
- 4) Biaya Pembuatan (*Setup Cost* = k)
Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang ditimbulkan untuk persiapan memproduksi barang [2]. Biaya ini biasanya timbul di dalam pabrik, yang meliputi bmenyetel mesin, ongkos mempersiapkan gambar benda kerja, dan sebagainya. Karena kedua biaya tersebut di atas mempunyai peran yang sama, yaitu pengadaan, maka di dalam sistem persediaan biaya tersebut sering disebut sebagai biaya pengadaan (*procurement cost*).
- 5) Biaya Penyimpanan (*Holding Cost* = h)
Biaya penyimpanan (*holding cost*) merupakan biaya yang timbul akibat disimpannya suatu item [9]. Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan

semakin banyak, atau rata-rata persediaan semakin tinggi.

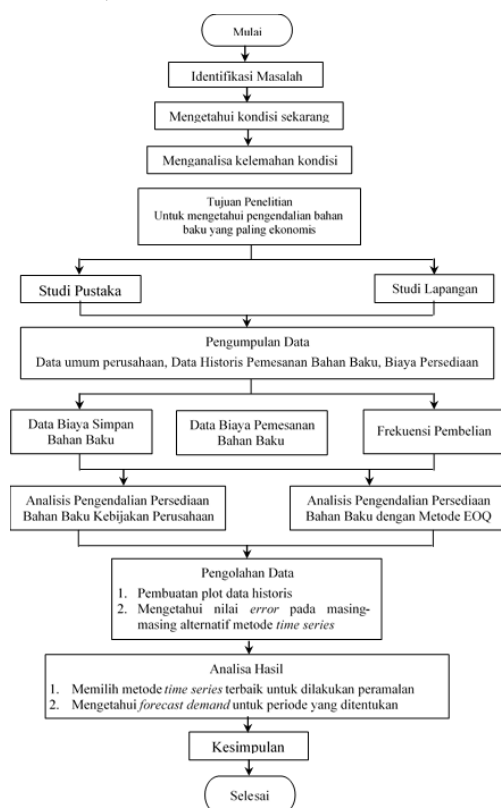
- 6) Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost* = p)
Dari semua biaya-biaya yang berhubungan dengan tingkat persediaan, biaya kekurangan bahan (*stockout cost*) adalah yang paling sulit diperkirakan [5]. Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi permintaan produk atau kebutuhan bahan.

F. Model Statis Economic Order Quantity (EOQ)

Model EOQ mencari ukuran pemesanan yang ekonomis dengan meminimalkan total biaya. Terdapat dua macam biaya yang dipertimbangkan, yaitu [12]:

- 1) Biaya penyimpanan
Biaya penyimpanan pertahun merupakan perkalian antara rata-rata persediaan per tahun dengan biaya simpan per unit pertahun. Jika rata-rata persediaan pertahun = $Q/2$, dimana Q adalah ukuran pemesanan dan biaya simpan per unit per tahun adalah h , maka Total biaya penyimpanan pertahun = $h (Q/2)$.
- 2) Biaya pemesanan dan pembelian
Biaya pembelian per tahun (*annual purchase cost*) merupakan total harga yang dikeluarkan untuk membeli suatu barang, yaitu perkalian antara harga barang perunit (C) dengan banyaknya barang yang di beli sepanjang tahun, yaitu sebesar *demand* (D).

III. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Berat Tiap Block

Berikut adalah data tentang berat tiap *block* pada konstruksi bangunan kapal cepat rudal 60 meter:

Tabel 1. Data Berat Block

No.	Nama Block	Berat (Ton)
1.	AP 1	11.821
2.	AP 2	12.286
3.	ASA1	14.215
4.	ASA 2	12.098
5.	ASB 1	9.977
6.	ASB 2	8.599
7.	FP	6.605
8.	SKEG	1.893
9.	SS 1A	12.191
10.	SS 1B	8.365
11.	SS 2A	9.815
12.	SS 2B	8.554
13.	SS 3A	7.106
14.	SS 3B	6.853
15.	BR 1	4.631
16.	BR 2	4.056
17.	BR 3	5.055
18.	CO 1	1.370
19.	CO 2	3.199
20.	FMT	1.417
21.	BU 1(P)	0.279
22.	BU 1 (S)	0.279
23.	BU 2 (P)	0.520
24.	BU 2 (S)	0.520
25.	BU 3	0.737
26.	RD (P)	0.399
27.	RD (S)	0.399
28.	Found. of 40 mm Gun	0.300
Berat total		153.418

B. Jadwal Produksi

Berikut adalah data tentang jadwal produksi pembuatan tiap *block* di departemen konstruksi lambung kapal.

Tabel 2. Jadwal Produksi Departemen HC

No.	Nama Block	Start	Finish
1.	ASA 2	26-12-2020	16-4-2021
2.	ASA 1	23-12-2020	17-4-2021
3.	SS 1A	29-1-2021	28-3-2021
4.	AP 1	11-2-2021	8-4-2021
5.	SS 2A	2-1-2021	6-2-2021
6.	SS 3A	12-1-2021	29-3-2021
7.	SKEG	8-2-2021	22-3-2021
8.	SS 1B	6-2-2021	24-4-2021
9.	ASB 2	16-2-2021	10-5-2021
10.	SS 2B	9-2-2021	24-4-2021
11.	ASB 1	16-2-2021	25-4-2021
12.	SS 3B	6-2-2021	25-4-2021
13.	AP 2	9-2-2021	2-8-2021
14.	FP	12-2-2021	12-6-2021
15.	RD	22-7-2021	18-9-2021
16.	BR 2	16-3-2021	20-6-2021
17.	BR 3	15-3-2021	12-6-2021
18.	BR 1	15-3-2021	2-7-2021
19.	CO 2	25-3-2021	5-7-2021
20.	CO 1	20-3-2021	5-7-2021
21.	FMT	10-7-2021	23-8-2021
22.	BU 1	27-3-2021	27-6-2021
23.	BU 2	27-3-2021	27-6-2021
24.	BU 3	27-3-2021	27-6-2021

C. Rumusan Kebutuhan Kawat Las

Sebenarnya belum ada rumusan baku di negara manapun mengenai perhitungan kawat las ini.

Kebanyakan digunakan pedoman dari perhitungan berdasarkan pengalaman pembuatan kapal selama bertahun – tahun. Oleh karena itu perhitungan kebutuhan tiap jenis kapal selalu berbeda – beda. Di PT PAL sendiri rumusan kebutuhan kawat las adalah ditentukan berdasarkan prosentase berat konstruksi kapal. Rumusan yang biasa dipakai adalah berkisar antara 2 % - 4 %. Sedangkan untuk kapal cepat rudal ini memakai rumusan 2.5 % dari berat konstruksi kapal.

D. Analisa dan Pembahasan

1) Peramalan Kebutuhan Material Kawat Las Dengan Metode Prosentase Berat Konstruksi

Perhitungan kebutuhan material kawat las akan dikelompokkan berdasarkan jadwal produksi yang telah ditetapkan. Rumusan yang ditetapkan dalam perhitungan adalah: berat total konstruksi x 2,5 %. Berikut adalah perhitungannya:

- Produksi bulan 12 – 2020 s/d bulan 4 - 2021
Nama *block*: ASA 1 & ASA 2
Berat *block*: 14,215 ton + 12,098 ton = 26,313 ton
Perhitungan kebutuhan kawat = 26,313 ton x 2,5 % = 0,658 ton
- Produksi bulan 1 – 2020 s/d bulan 3 2021
Nama *block*: SS 1A, SS 2A dan SS 3A
Berat *block*: 12.191 ton + 9.815 ton + 7.106 ton = 29,112 ton
Perhitungan kebutuhan kawat: 29,112 ton x 2,5 % = 0.728 ton
- Produksi bulan 2 – 2020 s/d bulan 8 - 2021
Nama *block*: AP 1, AP 2, SS 1B, SS 2B, SS 3B, ASB 1, ASB 2, FP dan SKEG
Berat *block* : 11,821 + 12,286 + 8,365 + 8,554 + 6,853 + 9,977 + 8,599 + 6,605 + 1,893 = 66,342 ton
Perhitungan kebutuhan kawat : 66,342 ton x 2,5 % = 1,659 ton
- Produksi bulan 3 – 2020 s/d bulan 7 - 2021
Nama *block*: BR 1, BR 2, BR 3, CO 1, CO 2, BU 1, BU 2 dan BU 3
Berat *block*: 4,631 + 4,056 + 5,055 + 1,370 + 3,199 + 0,558 + 1,04 + 0,753 = 20,104 ton
Perhitungan kebutuhan kawat : 20,104 ton x 2,5 % = 0.503 ton
- Produksi bulan 7 – 2021 s/d bulan 9 - 2021
Nama *block*: RD & FMT
Berat *block*: 0,798 + 1,417 = 2,215 ton

Perhitungan kebutuhan kawat : 2,215 ton x 2,5 % = 0,055 ton

Perhitungan di atas jika dibuat tabel adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Kawat Las

No.	Block	Periode	Hasil Perhitungan
1.	ASA 1 & ASA 2	Bulan 12-2012 s/d bulan 4 - 2013	26,313 ton x 2,5 % = 0,658 ton
2.	SS 1A, SS 2A dan SS 3A	Bulan 1-2013 s/d bulan 3-2013	29,112 ton x 2,5 % = 0.728 ton
3.	AP 1, AP 2, SS 1B, SS 2B, SS 3B, ASB 1, ASB 2, FP dan SKEG	Bulan 2-2013 s/d bulan 8-2013	66,342 ton x 2,5 % = 1,659 ton
4.	BR 1, BR 2, BR 3, CO 1, CO 2, BU 1, BU 2 dan BU 3	Bulan 3 – 2013 s/d bulan 7 2013	20,104 ton x 2,5 % = 0.503 ton
5.	RD & FMT	Bulan 7 – 2013 s/d bulan 9-2013	2,215 ton x 2,5 % = 0,055 ton
Total berat		Block = 144,086 ton	Kawat las = 3,603 ton

2) Peramalan Kebutuhan Kawat Las Dengan Metode EOQ

Untuk pemenuhan kebutuhan material kawat las pada sebuah proyek kapal di PT. PAL Indonesia sebenarnya telah diperhitungkan sesaat setelah tender dimenangkan. Tim manajemen perencanaan kebutuhan material telah meramalkan seberapa banyak kebutuhan material yang nantinya harus dipenuhi untuk membangun sebuah kapal. Termasuk mengenai kebutuhan kawat las. Setelah tim menentukan total kebutuhan kawat las yang harus dipenuhi, kemudian tim mengkonfirmasi kebutuhan tersebut kepada divisi pengadaan material yang selanjutnya ditindak lanjuti dengan pencarian supplier yang mampu menyediakan material tersebut sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati bersama.

Dalam pemenuhan kebutuhan material kawat las pada proyek KCR 60 meter, pihak PT PAL Indonesia bekerja sama dengan *supplier* lokal yang beralamatkan di kabupaten sidoarjo. Pihak PT. PAL Indonesia telah melakukan kontrak berjangka dengan *supplier* tersebut yang nantinya *supplier*

tersebut akan memenuhi permintaan kebutuhan kawat las sesuai dengan kebutuhan jumlah permintaan yang ditentukan oleh pihak produksi yang jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan pada jadwal produksi yang direncanakan. Kontrak berjangka biasanya ditandatangani empat bulan menjelang proyek dilaksanakan, hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan *supplier* untuk mempersiapkan pemenuhan kebutuhan tersebut dengan bekerjasama dengan perusahaan penghasil kawat las. Pada proyek KCR 60 meter ini *supplier* kawat las bekerjasama dengan perusahaan asal Cina dengan waktu pengiriman kawat las selama ± 3 bulan, sedangkan jangka waktu yang disepakati antara pihak PT. PAL Indonesia dengan *supplier* adalah selama 7 hari sejak order diajukan.

Berikut adalah data kebutuhan kawat las untuk KCR 60 meter:

- Kapal dibuat selama ± 6 bulan dengan kebutuhan kawat las sebanyak 3.603 kg sehingga diasumsikan selama 1 tahun dibutuhkan sebanyak 7.206 kg.
- *Lead time* selama 7 hari (diasumsikan 1 tahun jumlah hari adalah 365 hari).
- Harga kawat disepakati sebesar Rp.19.250,- per kilogram.
- *Holding cost* ditentukan sebesar 5 % dari harga pembelian material kawat las.
- Biaya sekali pesan disepakati sebesar Rp.400.000,-

Perhitungan kebutuhan kawat dengan *software* WINQSB dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. *Inventory Cost Analysis*

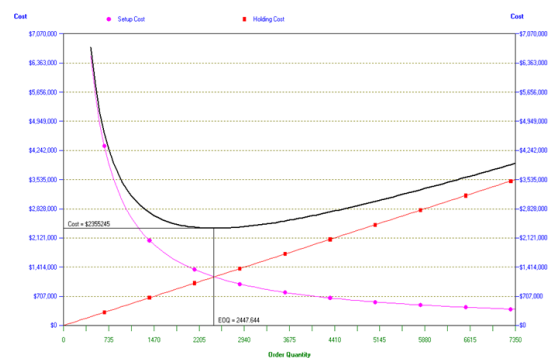
DATA ITEM	ENTRY
Demand per year	7206
Order or setup cost per order	400000
Unit holding cost per year	962.25
Unit shortage cost per year	M
Unit shortage cost independent of time	
Replenishment or production rate per year	M
Lead time for a new order in year	0.019178082
Unit acquisition cost without discount	19250
Number of discount breaks (quantities)	
Order quantity if you known	

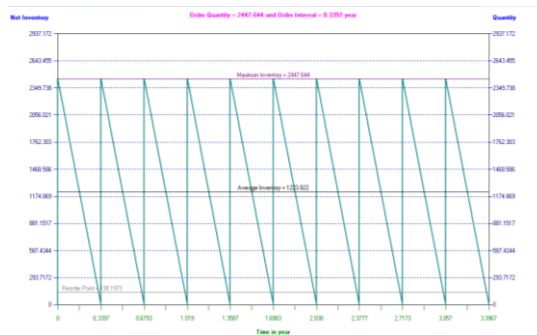
Tabel 5. Hasil Analisa Peramalan Kebutuhan Kawat Las

07-22-2014	Input Data	Value	Economic Order Analysis	Value
1	Demand per year	7206	Order quantity	2447.644
2	Order (setup) cost	\$400000.0000	Maximum inventory	2447.644
3	Unit holding cost per year	\$962.2500	Maximum backorder	0
4	Unit shortage cost		Order interval in year	0.3397
5	per year	M	Reorder point	138.1973
6	Unit shortage cost			
7	independent of time	0	Total setup or ordering cost	\$1177623.0000
8	Replenishment/production		Total holding cost	\$1177623.0000
9	rate per year	M	Total shortage cost	0
10	Lead time in year	0.0192	Subtotal of above	\$2355245.0000
11	Unit acquisition cost	\$19250.0000		
12			Total material cost	\$138715500.0000
13				
14			Grand total cost	\$141070800.0000

Dari Tabel 4 dan Tabel 5 di atas maka hasil analisa diatas dapat diketahui bahwa:

- EOQ adalah sebanyak 2447,644 atau dibulatkan sebanyak 2.448 kg.
- Frekuensi pemesanan selama setahun adalah 0,3397 atau setiap 124 hari, sehingga selama setahun order dilakukan sebanyak 3 kali.
- Titik pemesanan kembali dilakukan saat persediaan digudang tinggal 138,1973 atau sebanyak 139 Kg.
- Total biaya pemesanan sebesar Rp.1.177.623,- selama 1 tahun.
- Total biaya pembelian material adalah Rp. 138.715.500,-
- Total *holding cost* adalah Rp. 1.177.623,- per tahun.
- Total biaya persediaan adalah sebesar Rp. 141.070.800,-

Gambar 2. *Inventory Cost Curve*



Gambar 3. Inventory Graph of EOQ

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan hasil analisa data pada PT. PAL Indonesia (Persero) maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk menentukan peramalan kebutuhan kawat hendaknya mengacu pada jadwal produksi yang telah direncanakan. Dengan mengacu pada jadwal tersebut perusahaan dapat mengelompokkan pekerjaan – pekerjaan mana yang harus didahulukan. Perusahaan dapat dengan mudah mengatur jadwal pemenuhan material produksi sesuai dengan jadwal yang telah dibuat. Dengan demikian proses produksi akan berjalan sesuai jadwal sehingga perusahaan dapat menyelesaikan pesanan pelanggan dengan tepat waktu.
2. Dari rumusan yang telah ditetapkan sebesar 2,5 % dari berat total konstruksi, diperoleh hasil sebanyak 3,603 ton kawat las yang harus dipenuhi. Titik pemesanan paling ekonomis (EOQ) adalah sebanyak 2.448 kg dengan total biaya persediaan adalah sebesar Rp. 141.070.800,-. Dengan peramalan yang tepat, diharapkan mampu menghilangkan pemborosan biaya produksi yang diakibatkan karena kurangnya material atau kelebihan material.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada rekan-rekan dosen Universitas Kartini Surabaya yang telah membantu dalam penulisan jurnal ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Wahyudi, R. (2015). Analisis pengendalian persediaan barang berdasarkan metode EOQ di toko era baru samarinda. *Ejournal Ilmu Administrasi Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 162-173.
- [2] Lukmana, T., & Yulianti, D. T. (2015). Penerapan Metode EOQ dan ROP (Studi Kasus: PD. Baru). *JuTISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vo. 1, no. 3, pp. 133-151.
- [3] Sulaiman, F., & Nanda, N. (2018). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode EOQ

Pada UD. Adi Mabel. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi*, vol. 2, no. 1, pp. 1-11.

[4] Simbar, M., Katiandagho, T. M., Lolowang, T. F., & Baroleh, J. (2014). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kayu Cempaka Pada Industri Mebel Dengan Menggunakan Metode EOQ (Studi Kasus Pada UD. Batu Zaman). In *COCOS*, vol. 5, no. 3, pp. 219 – 232.

[5] Indroprasto, I., & Suryani, E. (2012). Analisis Pengendalian Persediaan Produk Dengan Metode EOQ Menggunakan Algoritma Genetika untuk Mengefisiensikan Biaya Persediaan. *Jurnal Teknik ITS*, vol. 1, no. 1, A305-A309.

[6] Sakkung, C. V., & Sinuraya, C. (2012). Perbandingan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Dan JIT (Just In Time) Terhadap Efisiensi Biaya Persediaan dan Kinerja Non-Kuangan (Studi Kasus Pada Pt Indoto Tirta Mulia). *Maksi*, vol. 5, no. 2, pp. 189-202.

[7] Mayasari, D., & Supriyanto, S. (2016). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) pada PT. Suryamas Lestari Prima. *Jurnal Bis-A: Jurnal Bisnis Administrasi*, vol. 5(1), 26-32.

[8] Darmawan, G. A., Cipta, W., Yulianthini, N. N., & SE, M. (2015). Penerapan *economic order quantity* (eoq) dalam pengelolaan persediaan bahan baku tepung pada usaha pia ariawan di desa banyuning tahun 2013. *Jurnal Manajemen Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 81-94.

[9] Sadriatwati, S. E. (2017). Analisis Perbandingan Metode EOQ dan Metode POQ Dengan Metode *Min-max* dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT Sidomuncul Pupuk Nusantara. *Admisi dan Bisnis*, vol. 17, no. 1, pp. 11-22.

[10] Jayanti, N. K. D. A., & Prapitasari, L. P. A. (2015). Penerapan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Pada Peramalan Stok Barang. *Proceedings Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&I)*, 4th, C501-C519.

[11] Candra, A. (2019). Pengendalian Persediaan Material Pada Produksi Hot Mix Dengan Pendekatan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ). *Jitmi (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)*, vol. 1, no. 2, pp. 145-153.

[12] Rafliana, T., & Suteja, B. R. (2018). Penerapan Metode EOQ dan ROP untuk Pengembangan Sistem Informasi *Inventory* Bengkel MJM berbasis Web. *JuTISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 4, no. 2, pp. 349-358.