

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pelayaran di Indonesia memiliki peran penting dalam mendukung kegiatan ekonomi nasional, khususnya dalam bidang pengangkutan barang dan penumpang. Perawatan dan perbaikan kapal (reparasi) menjadi bagian penting dalam menjaga kelancaran operasional kapal agar tetap aman.

PT. Industri Kapal Indonesia sebagai salah satu perusahaan galangan kapal di Indonesia, dihadapkan pada tantangan dalam mengelola kebutuhan material untuk kegiatan reparasi kapal. Permasalahan yang sering dihadapi adalah ketidaktepatan perkiraan kebutuhan material, kelebihan atau kekurangan persediaan material, dan keterlambatan pengadaan material, yang berakibat pada inefisiensi biaya, keterlambatan penyelesaian proyek reparasi, dan menurunnya kepuasan pelanggan

Manajemen adalah sebuah proses untuk mengatur sesuatu yang dilakukan oleh sekelompok orang atau organisasi untuk mencapai tujuan organisasi tersebut dengan cara bekerja sama memanfaatkan sumber daya yang dimiliki. Manajemen juga dapat didefinisikan sebagai upaya perencanaan, pengkoordinasian, pengorganisasian, dan pengontrolan sumber daya untuk mencapai saran secara efisien dan efektif. Efektif dalam hal ini adalah untuk mencapai tujuan sesuai perencanaan dan efisiensi untuk melaksanakan pekerjaan dengan benar dan terorganisir.

Dalam industri galangan kapal, perencanaan kebutuhan material yang tepat sangat penting untuk mengoptimalkan proses reparasi kapal. Reparasi kapal melibatkan berbagai kegiatan seperti perbaikan structural, perawatan mesin, dan penggantian komponen yang rusak. Salah satu aspek yang krusial dalam reparasi kapal adalah perencanaan kebutuhan material yang efektif. Perencanaan kebutuhan material yang baik akan memastikan ketersediaan material yang diperlukan, menghindari kekurangan atau kelebihan material serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Oleh karena itu, perencanaan kebutuhan material yang akurat dan efektif sangat diperlukan. Namun, perencanaan kebutuhan material yang tidak tepat dapat menyebabkan keterlambatan dan biaya yang tidak terduga. Dalam beberapa kasus, perencanaan kebutuhan material yang tidak tepat dapat menyebabkan keterlambatan yang signifikan dan biaya yang tidak terduga.

Sebuah metode yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah yang berhubungan dengan perencanaan bahan baku adalah MRP (*Material Requirement Planning*), yang merupakan alat atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kualitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan baku terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung (*Dependent Demand item*). Permintaan *dependent* adalah komponen barang akhir seperti barang meta, komponen suku cadang dan sub perakitan dimana jumlah persediaan yang dibutuhkan tergantung (*dependent*) terhadap jumlah permintaan item barang akhir (Yamit,2002)

Akan tetapi jika persediaan bahan baku yang kurang ataupun kehabisan, maka perusahaan harus mengadakan pembelian berulang-ulang. Harga bahan baku tersebut lebih tinggi dari biasanya dikarenakan adanya pembelian dengan jumlah sedikit secara satuan. Hal tersebut mengakibatkan proses produksi tidak terencana dan pendapatan

yang akan didapat juga akan lebih sedikit karena adanya pembengkakan pada biaya persediaan. Dengan adanya kebijaksanaan persediaan bahan baku yang diharapkan perusahaan, diharapkan biaya persediaan dapat ditekan seminimal mungkin (M. Trihudiyatmanto, 2017)

Metode ini digunakan untuk menghitung kebutuhan bahan baku. Menggunakan metode MRP dapat diketahui, jumlah bahan baku yang diperlukan untuk menyelesaikan produk dimasa yang akan datang sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan jumlah bahan baku yang diperlukan agar jumlah persediaan selalu stabil dan tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan bahan baku dalam produk.

1.2 Teori Dasar Manajemen Material

Konsep yang mendasari teknik-teknik yang dikumpulkan dan disatukan dalam nama MRP (*Material Requirements Planinning*) telah dikenal sejak akhir dasawarsa pada tahun 1960-an yang ditemukan oleh Joseph Orlicky dari J.J Case Compay. Perencanaan kebutuhan bahan (*Material Requirement Planning*) adalah suatu metode untuk menentukan bahan-bahan atau komponen-komponen apa yang dibutuhkan, dan kapan dibutuhkan (*Husen, 2011*).

MRP terutama didasarkan atas keadaan persediaan material dan barang dalam proses serta jadwal induk produksi.

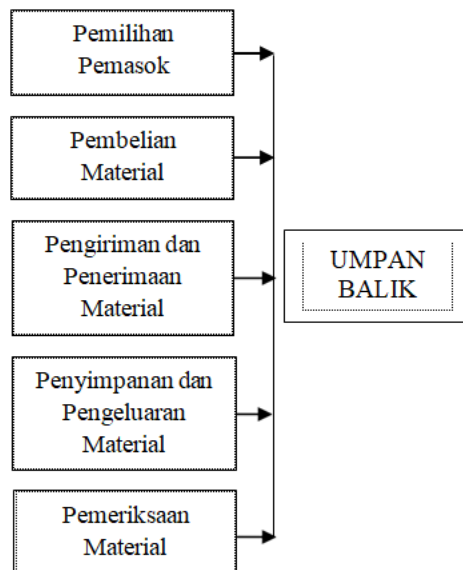
1.2.1 Perencanaan Penggunaan Material Bangunan

Informasi yang dibutuhkan dalam perencanaan material adalah sebagai berikut:

1. Kualitas material yang dibutuhkan: menggunakan tipe tertentu dengan mutu harus sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam spesifikasi proyek.
2. Spesifikasi teknis material: merupakan dokumentasi persyaratan teknis material yang direncanakan dan menjadi acuan untuk memenuhi kebutuhan material.
3. Lingkup penawaran yang diajukan oleh beberapa pemasok: dengan memilih harga yang paling murah dengan kualitas terbaik.
4. Waktu pengiriman (*delivery*): menyesuaikan dengan *schedule* pemakaian material, biasanya beberapa material dikirim sebelum pekerjaan dimulai.
5. Pajak penjualan material: menjadi beban bagi pemilik proyek yang telah dihitung dalam harga satuan material atau dalam harga proyek secara keseluruhan.
6. Kondisi pembayaran kepada logistik material yang dilakukan: harus disesuaikan dengan *cashflow* proyek agar likuiditas keuangan proyek tetap aman.
7. Pemasok material adalah rekanan terpilih yang telah bekerja sama dengan baik dan memberikan pelayanan yang memuaskan pada proyek-proyek sebelumnya.
8. Gudang penimbunan material harus cukup untuk menampung material yang siap dipakai, karena itu kapasitas dan lalu lintasnya harus diperhitungkan.
9. Harga material saat penawaran lelang dapat naik sewaktu-waktu pada tahap pelaksanaan proyek, karena itu perhitungan eskalasi harga harus dimasukkan dalam komponen harga satuan.
10. Jadwal penggunaan material harus sesuai antara kebutuhan proyek dengan waktu pengiriman material dari pemasok (*Husen, 2011*).

1.2.2 Manajemen Pengadaan Material Bangunan

1. Pengadaan Material dan Ruang Lingkup Kegiatannya



Gambar 1 Prosedur manajemen pengadaan material bangunan

2. Pemilihan Pemasok

Sebelum dilakukan pembelian material bangunan terlebih dahulu dilakukan pemilihan pemasok. Langkah awal dalam pemilihan pemasok adalah mempersiapkan daftar calon pemasok yang telah terpilih dan dianggap pantas.

3. Pembelian Material Bangunan

Pembelian material dimulai dari pihak pemakai yang membutuhkan material tertentu untuk melaksanakan kegiatan tertentu yang berhubungan dengan proyek. Kemudian, seseorang yang berwenang menyiapkan sebuah surat permintaan barang yang diperlukan dan menyampaikan surat permintaan tersebut kepada petugas bidang pembelian/logistic, sebagaimana dalam organisasi proyek.

1.2.3 Pengendalian Persediaan Material Bangunan

Pengendalian persediaan terdapat metode-metode sebagai berikut:

- 1 Metode pengendalian Persediaan Tradisional. Pada dasarnya metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan:
 - a. Jumlah ukuran pemesanan ekonomis (EOQ)
 - b. Titik pemesanan kembali (*Reorder Point*)
 - c. Jumlah cadangan pengaman (*Safety Stock*) yang diperlukan.
- 2 Metode Perencanaan Kebutuhan Bahan (MRP)

Permintaan dependen (*Dependent Demand*) diartikan sebagai permintaan terhadap satu jenis bahan berhubungan dengan permintaan untuk bahan yang lain dapat ditentukan.

1.2.4 Tujuan Material Requirement Planning (MRP)

Adapun tujuan pengadaan material bangunan adalah sebagai berikut:

1. Pembelian dengan harga terbaik.
2. Persediaan yang berkesinambungan.
3. Pemeliharaan Mutu.
4. Biaya pengadaan yang terendah.
5. Riset dan Pengembangan.
6. Menjaga hubungan yang baik dengan pemasok (*supplier*). (Evrianto,2004)

1.2.5 Langkah Dasar MRP

Langkah-langkah dasar dalam pengolahan MRP adalah:

1. *Netting* (Kebutuhan Bersih)

Netting adalah proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang dipesan).

Masukan yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih ini adalah:

- a. Kebutuhan kotor (yaitu jumlah produk akhir yang akan dikonsumsi) untuk tiap periode selama periode perencanaan.
- b. Rencana penerimaan dari subkontraktor selama periode perencanaan.
- c. Tingkat persediaan yang dimiliki pada awal periode perencanaan. (Husen,2011)

2. *Lotting* (Kuantitas Pemesanan)

Proses *lotting* ialah proses untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal untuk masing-masing item produk berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih.

Macam-macam teknik *lot-sizing* yaitu:

- a. Teknik *lot-sizing* untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas.
- b. Teknik *lot-sizing* untuk satu tingkat dengan kapasitas terbatas.
- c. Teknik *lot-sizing* untuk banyak tingkat dengan kapasitas terbatas.
- d. Teknik *lot-sizing* untuk banyak tingkat dengan kapasitas terbatas. (Husen,2011).

3. Teknik *Lot-sizing* untuk Satu Tingkat dengan Kapasitas Tak Terbatas.

Orlicky menyusun 10 teknik *lot-sizing* untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas,yaitu:

- a. Jumlah Pemesanan Tetap (FOQ)
Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan tetap karena keterbatasan akan fasilitas , misalnya: kemampuan gudang, transportasi, kemampuan supplier.
- b. Jumlah Pemesanan Ekonomis (EOQ)
Pendekatan menggunakan konsep minimasi ongkos simpan =0 (jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan).
- c. Lot untuk Lot (*Lot for Lot*)

Pendekatan menggunakan konsep atas dasar pemesanan diskrit dengan berusaha meminimumkan ongkos simpan = 0 (jumlah yang dipesan sama dengan yang dibutuhkan).

d. Kebutuhan Periode Tetap (FPR)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran lot dengan periode tetap, dimana pesanan dilakukan berdasarkan periode waktu tertentu saja.

e. Jumlah Pemesanan Periode (POQ)

Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan ekonomis agar dapat dipakai pada periode bersifat permintaan diskrit, teknik ini dilandasi oleh metode EOQ.

f. Ongkos Unit Terkecil

Keputusan pemesanan didasarkan:

Ongkos per unit perkecil sama dengan ongkos pesan per unit sama dengan ongkos simpan pinjam per unit.

g. Ongkos Total Terkecil

Pendekatan menggunakan ongkos total akan diminimalkan apabila setiap lot dalam satu horizon perencanaan hampir sama besarnya.

h. Keseimbangan Suatu Periode (PPB)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran lot ditetapkan bila ongkos simpanannya sama atau mendekati ongkos pesannya.

i. Metode *Silver-Mean* (SM)

Menitikberatkan pada ukuran lot yang harus dapat meminimalkan ongkos total per periode, dimana ukuran lot didapatkan dengan cara menjumlahkan kebutuhan beberapa periode yang berturut-turut sebagai ukuran lot yang tentative.

j. Algoritma Wagner-Whitin (WW)

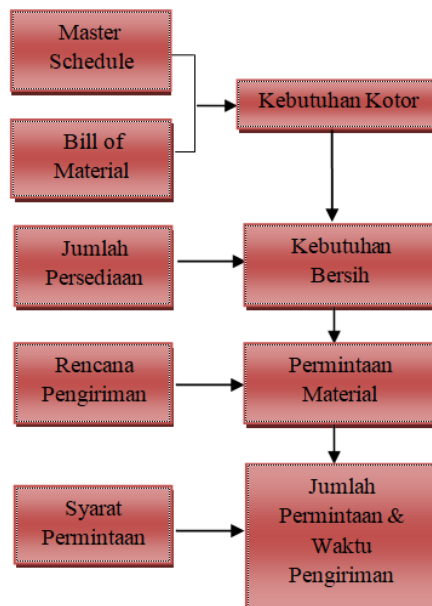
Pendekatan menggunakan konsep ukuran lot dengan prosedur optimasi program linier, bersifat matematis (Evrianto, 2004).

4. *Offsetting* (Penentuan Waktu Pemesanan)

Offsetting adalah proses untuk menentukan waktu yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Sedangkan saat pemesanan diperoleh dengan mengurangi waktu awal tersedianya kebutuhan (Kusuma, 2004).

5. *Explosion* (Perhitungan Kebutuhan Kotor)

Proses *explosion* adalah proses perhitungan kebutuhan kotor item yang berada ditingkat lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting* (Kusuma, 2004).



Gambar 2 Proses dalam MRP

1.2.6 Output Sistem Rencana Kebutuhan Bahan

Keluaran rencana kebutuhan bahan ialah informasi yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian produksi. Keluaran pertama berupa rencana pemesanan yang disusun berdasarkan waktu ancap dari setiap komponen/item. Dengan adanya rencana pemesanan, maka kebutuhan bahan pada tingkat yang lebih rendah dapat diketahui.

1.2.7 Biaya Persediaan

Secara umum biaya persediaan dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis yaitu:

1. Biaya Simpan
Biaya simpan (*holding cost* atau *carrying cost*) terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan jumlah persediaan.
2. Biaya Pesan
Biaya pesan ada dua macam, bila ingin bahan-bahan yang dibutuhkan disediakan oleh pabrik/ perusahaan sendiri, maka ongkos pengadaannya dinamakan biaya penyiapan (*setup cost*), sedang bila bahan diperoleh dari luar pabrik/perusahaan maka biaya pesan (*order cost*).
3. Biaya Kekurangan Bahan
Biaya kekurangan bahan (*shortage costs*) adalah yang paling sulit diperkirakan, yaitu meliputi:
 - a. Biaya tanggungan operasi.
 - b. Biaya tambahan manajerial.
 - c. Biaya pemesanan khusus.

1.2.8 Optimasi

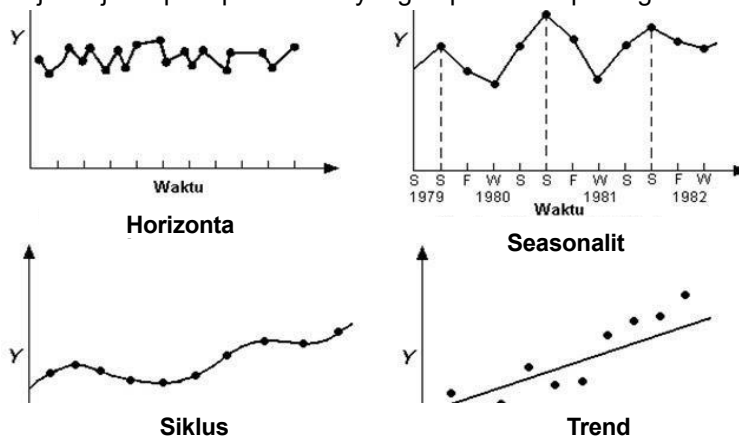
Optimasi adalah suatu proses untuk memilih atau mendapatkan alternative terbaik dari berbagai macam alternatif penyelesaian masalah dengan memperhatikan berbagai kendala yang ada.

1.3 Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Kushartini dan Almahdy (2016), Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa. Peramalan merupakan suatu kegiatan memperkirakan atau memprediksikan kejadian dimasa yang akan datang tentunya dengan bantuan penyusunan rencana terlebih dahulu, dimana rencana ini dibuat berdasarkan kapasitas dan kemampuan permintaan/produksi yang telah dilakukan di perusahaan (Sofyan,2013).

1.3.1 Jenis Pola Peramalan

Berikut adalah jenis-jenis pola peramalan yang dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 3 Jenis pola peramalan

Ada beberapa Pola Data (Seto, 2016) :

1. *Trend* (T), terjadi bila kenaikan atau penurunan dari data secara gradual dari gerakan datanya dalam kurun waktu panjang.
2. *Seasonality* (S) pola musiman terjadi bila pola datanya berulang sesudah suatu periode tertentu: hari, mingguan, bulanan, triwulan dan tahun.
3. *Cycles* (C), Siklus adalah suatu pola data yang terjadinya setiap beberapa tahun, biasanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang berkaitan dengan siklus bisnis.
4. *Horizontal* (H) / Stasioner, terjadi bila nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, stabil atau disebut stasioner terhadap nilai rata-ratanya.

1.3.2 Macam-macam Metode *Time-Series* (Runtun Waktu)

Metode *time series* berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara periodik sepanjang waktu dimana perkiraan permintaan diproyeksikan, misalnya mingguan, bulanan, kuartalan dan tahunan. (Sofyan, 2013) :

1. Metode *Smoothing*, digunakan untuk mengatur data masa lalu sesuai dengan musiman data yang terjadi, dengan cara merata-ratakan sederetan data hingga memiliki jarak dan jumlah data yang cenderung/ hampir seimbang.

Moving Average, terdiri dari:

- a. *Simple Moving Average* (Rata-rata Bergerak Sederhana). Merupakan metode peramalan yang menggunakan rata-rata dari sejumlah (n) data terkini untuk meramalkan periode mendatang. Dengan menggunakan metode rata-rata bergerak ini, deret berkala dari data asli diubah menjadi deret data rata-rata bergerak yang lebih mulus dan tidak terlalu tergantung pada osilasi sehingga lebih memungkinkan untuk menunjukkan trend dasar atau siklus dalam pola data sepanjang waktu. Berikut adalah Model dari rata-rata bergerak sederhana antara lain (Rosdiani, 2018) dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$M_t = Y_{t+1} = \frac{(Y_1 + Y_{1-1} + Y_{1-2} + \dots + Y_{1-n-1})}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

M_t = rata-rata bergerak pada periode t

Y_{t+1} = nilai ramalan periode berikutnya

Y_t = jumlah data dalam rata-rata

- b. *Weighted Moving Average* (Rata-rata Bergerak Tertimbang)

Metode perhitungannya sama dengan rata-rata bergerak sederhana hanya diberi koefisien penimbang. Penetapan besar koefisien penimbang dapat dilakukan secara sembarang, tetapi pada umumnya besaran koefisien penimbang periode terakhir dari data historis adalah dua kali daripada koefisien penimbang periode sebelumnya (Tampubolon, 2018). Berikut adalah Model dari rata-rata bergerak tertimbang menurut Sofyan (2013) adalah sebagai berikut:

$$Y'_t = W_1 D_{t-1} + W_2 D_{t-2} + \dots + W_n D_{t-n} \quad (2)$$

Keterangan:

D = permintaan aktual pada periode t

W_1 = bobot ($0 \leq W_t \leq 1$) yang diberikan pada periode $t-1$ dsb

N = jumlah periode

1.4 Teknik *Lot Sizing*

Model *Lot Sizing* merupakan penentuan jumlah barang yang harus di order dimana menentukan seberapa banyak barang yang diperlukan mengimbangi peramalan permintaan yang ada.

1.4.1 *Economic Order Quantity* (EOQ)

Menurut Handoko (1999), ketika peramalan permintaan yang cenderung konstan dan tidak mengalami peningkatan dan penurunan yang fluktuatif setiap periode nya, serta harga per unit dan biaya penyimpanan ataupun pemesanan adalah konstan, maka digunakan teknik lotting metode *Economic Order Quantity*. Metode ini menggambarkan pemesanan bahan baku yang ekonomis yang didasarkan pada biaya persediaan. Rumus matematis untuk metode EOQ:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2.D.S}{H}} \quad (3)$$

Dimana:

D = kebutuhan dalam satu periode

S = biaya pemesanan

H = biaya simpan/unit dalam suatu periode tertentu

1.4.2 Lot For Lot (LFL)

Metode ini merupakan pendekatan dalam *lot sizing* yang umumnya paling mudah digunakan. Selain itu, penetapan ukuran lot ini dilakukan atas pesanan diskrit. Pada metode ini pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan pada setiap periode yang dibutuhkan. Untuk kuantitas pemesanan sama dengan jumlah kebutuhan bersih pada setiap periodenya tanpa meninggalkan sisa barang (*on-hand inventory*) untuk periode berikutnya. Pada umumnya metode ini digunakan pada pembelian barang dengan harga tinggi atau tingkat diskontinuitasnya tinggi (Ginting,2007:194).

Alasan pemilihan teknik LFL adalah konsep pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh perusahaan seringkali disesuaikan dengan kebutuhan tanpa meninggalkan sisa barang untuk periode berikutnya, sehingga jumlah yang dipesan sama seperti jumlah yang dibutuhkan. Oleh sebab itu seringkali *on-hand inventory* adalah nol (Ginting,2007:204).

1.4.3 Periode Order Quantity (POQ)

Teknik POQ sering disebut juga sebagai metode Uniform Order Sytle, merupakan pengembangan dari metode EOQ untuk jumlah permintaan yang tidak sama dalam beberapa periode. Rata-rata permintaan digunakan dalam model (Herjanto, 2007)

$$POQ = Q = \sqrt{\frac{2.S}{D.H}} \quad (4)$$

Dimana:

D = rata-rata kebutuhan dalam satu periode

S = biaya pemesanan

H = biaya simpan/unit dalam suatu periode tertentu

Q = ukuran lot yang akan dipesan

1.4.4 Algorithm Silver Meal (ASM)

Teknik *Algorithm Silver Meal* memilih *lot size* yang dapat meminimalisasi ongkos per-periode. Permintaan dengan periode-periode yang beruntun akan diakumulasikan ke dalam suatu bakal ukuran *lot (tentative lot size)* hingga jumlah *carrying* dan *setup cost* dari *lot* tersebut dibagi dengan jumlah periode yang terlibat meningkat (E.Yulawati 2018). Secara matematis biaya satuan inventori per-periode dinyatakan sebagai berikut (S.N Bahagia 2010):

$$K(m) = \frac{1}{m} (S + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1) hD_m) \quad (5)$$

Dimana:

K(m) = biaya satuan inventori per-T periode (Rp/periode)

D_t = permintaan pada periode t

S = biaya satuan pesan (Rp/unit)

- h = biaya satuan simpan (Rp/unit/periode)
 m = periode (bulan)

1.5 Nilai Ketepatan Prediksi

Ketepatan prediksi adalah suatu hal yang penting untuk peramalan, yaitu bagaimana mengukur kesesuaian antara data yang sudah ada dengan data peramalan. Menurut Pakaja, Naba, dan Purwanto, (2012), ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan total. Berikut uraian dari beberapa perhitungan kesalahan peramalan:

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Menurut Pakaja (Pakaja et al., 2012), metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-ratakan kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. MAD merupakan ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model. Rumus untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} \quad (6)$$

Dimana:

X_t : data aktual pada periode t

F_t : nilai peramalan pada periode t

n : jumlah data

b. *Mean Square Error* (MSE)

Menurut Suryaningrum (Suryaningrum & W, 2015), Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Kekurangan penggunaan MSE adalah bahwa MSE cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan. Rumus untuk menghitung MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (7)$$

1.6 Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang di atas terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini, antara lain :

1. Bagaimana menentukan kuantitas pemesanan (*lot size*) dan total *inventory cost* material *Plate Marine* BKI Uk 10 mm x 5' x 20' menggunakan metode *Economic Order Quantity*, *Period Order Quantity*, *Algorithm Silver Meal* dan *Lot for Lot*
2. Apakah MRP (*Material Requirement Planning*) dapat diterapkan secara efektif dan efisien pada pekerjaan reparasi kapal di PT. Industri Kapal Indonesia?

1.7 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk :

1. Menentukan kuantitas pemesanan (*lot size*) dan total *inventory cost* material *Plate Marine* BKI Uk 10 mm x 5' x 20' di PT. Industri Kapal Indonesia menggunakan metode *Economic Order Quantity*, *Period Order Quantity*, *Algorithm Silver Meal* dan *Lot for Lot*.
2. Mengetahui metode MRP (*Material Requirement Planning*) yang paling efektif dan efisien pada pekerjaan reparasi kapal di PT. Industri Kapal Indonesia.

1.8 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Bagi perusahaan galangan kapal dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas perencanaan kebutuhan material pada proses reparasi kapal.
2. Bagi pendidikan dalam mengembangkan kurikulum terkait perencanaan material dan metode MRP untuk industri perkapalan.
3. Bagi tenaga perencana material dalam memahami dan menerapkan metode MRP secara tepat untuk proses reparasi kapal.

1.9 Batasan Masalah

Berikut ini Batasan masalah yang digunakan agar tetap berada pada topik pembahasan penyusunan tugas akhir. Hal tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Analisa dilakukan menggunakan metode *Economic Order Quantity*, *Period Order Quantity*, *Algorithm Silver Meal* dan *Lot for lot*.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini di peroleh dari PT. Industri Kapal Indonesia (Persero).
3. Objek penelitian hanya dilakukan pada material, *Plate Marine* BKI Uk 10 mm x 5' x 20' pada PT. Industri Kapal Indonesia.
- 3 Menggunakan data histori persediaan dan permintaan material *Plate Marine* BKI Uk 10 mm x 5' x 20' bulan April 2023 - Mei 2024 pada PT. Industri Kapal Indonesia.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertempat di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Jalan Galangan Kapal No 31, Kaluku Badoa, Kecamatan Tallo, Kota Makassar dan Labo Riset Manajemen Produksi Bangunan Lepas Pantai dan Pekerjaan Bawah Air Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Gowa dengan waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2024.

2.2 Sumber dan Jenis Penelitian

Metode yang dalam penelitian ini adalah secara kuantitatif. Dalam penelitian ini data-data yang dikumpulkan berdasarkan data di PT Industri Kapal Indonesia dan berbagai sumber dari daftar pustaka dalam mendukung penelitian ini.

2.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam “Perencanaan Kebutuhan Material Plat Pada Reparasi Kapal Di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) “ sebagai berikut :

1. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Dalam melakukan sebuah penelitian tahap awal yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi masalah yang akan diangkat dalam topik penelitian ini. Dari rumusan masalah kemudian ditentukan tujuan penelitian, sehingga penelitian ini menjadi jelas dan terarah. Perumusan dilakukan dengan berdiskusi bersama pembimbing kerja praktik di PT. Industri Kapal Indonesia sehingga mendapatkan permasalahan yang akan diteliti.

2. Studi Literatur

Untuk membantu dalam penulisan penelitian ini diperlukan banyak literatur-literatur yang mendukung seperti buku dan jurnal yang terkait, hal ini berfungsi sebagai pengembangan wawasan dan analisis. Membaca dan meninjau literature terkait manajemen material, dan reparasi kapal.

3. Pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan sebagai bahan dalam penelitian ini, adapun data yang dikumpulkan dalam Tugas Akhir ini adalah data lapangan: data histori persediaan dan permintaan material *Plate Marine* BKI Uk 10 mm x 5' x 20' bulan april 2023 - mei 2024. Pengumpulan data ini dilakukan penulis saat melaksanakan program kerja praktik di PT. Industri Kapal Indonesia, Makassar pada periode Januari-April 2024.

4. Analisis Data

Setelah mengadakan pengumpulan data dan pemahaman data yang dikumpulkan, dilanjutkan dengan pengelolaan data berupa:

- a. Penyajian data

Untuk mengetahui data material yang dibutuhkan, data historis permintaan material, data *Lead Time*, data kapasitas gudang, data harga material, data *ordering cost*, dan data biaya simpan.

- b. Peramalan (*Forecasting*)

Setelah mengetahui kebutuhan material plate selanjutnya, dilakukan *forecasting* atau peramalan menggunakan *Simple Moving Average* (pergerakan rata-rata sederhana) dan *Weighted Moving Average* (pergerakan rata-rata).

c. Perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point*

Setelah melakukan peramalan permintaan material, dilakukan perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point*.

d. Perhitungan *lot Sizing*

Pada proses ini, dilakukan perhitungan *lot Sizing* dengan menggunakan beberapa teknik yaitu:

1) Perhitungan Lot metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* bertujuan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal yang meminimalkan total biaya persediaan, yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

2) Perhitungan Lot metode *Periode Order Quantity* (POQ)

Metode *Periode Order Quantity* adalah metode pengendalian persediaan yang menentukan jumlah optimal barang untuk dipesan dalam satu periode waktu tertentu, dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan.

3) Perhitungan Lot metode *Algorithm Silver Meal*

Metode *Algorithm Silver Meal* merupakan metode heuristic yang digunakan untuk menentukan lot size (ukuran pesanan) optimal dalam pengendalian persediaan. Metode ini bertujuan untuk meminimalkan total biaya pemesanan dan penyimpanan, dalam periode perencanaan tertentu.

4) Perhitungan Lot metode *Lot for Lot*

Metode Lot for Lot adalah salah satu teknik dalam perencanaan kebutuhan material yang bertujuan untuk menentukan jumlah produksi atau pesanan pembelian yang tepat untuk setiap periode. Prinsip dasar dari metode ini adalah menyesuaikan jumlah produksi atau pesanan dengan persis kebutuhan pada setiap periode.

5. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah mengetahui kuantitas pemesanan (lot size) dan total inventory cost material *Plate Marine* BKL Uk 10 mm x 5' x 20' di PT. Industri Kapal Indonesia menggunakan metode *Economic Order Quantity*, *Period Order Quantity*, *Algorithm Silver Meal* dan *Lot for Lot* dan dapat mengetahui penerapan metode MRP secara efektif dan efisien pada pekerjaan repara kapal. Saran merupakan masukan-masukan yang diberikan untuk mengatasi permasalahan pada perencanaan kebutuhan material pada reparasi kapal agar lebih baik di masa yang akan datang.

2.4 Diagram Alir Penelitian

Dalam mengetahui prosedur penelitian dengan jelas dilakukan skema sebagai berikut:

