

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL REGULAR STOCK FAST MOVING MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY PADA WAREHOUSE

(Studi Kasus: PT. PLN (PERSERO) UIK TANJUNG JATI B Unit 1&2)

Isyaqbar Fandy Prajanta ^{1*}, Aries Susanty ²

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisasi terjadinya kelebihan atau kekurangan jumlah material pada proses stock opname di PT PLN (PERSERO) UIK Tanjung Jati B Unit 1&2 dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Ketidaksesuaian material, baik kekurangan maupun kelebihan, sering terjadi dan menyebabkan berbagai kerugian bagi perusahaan, termasuk kerugian finansial dan pemborosan pada fasilitas gudang. Pada data stock periode 2022 menunjukkan selisih kekurangan sebanyak 77 unit dari 15 material dan selisih kelebihan sebanyak 67 unit dari 15 material. Metode Economic Order Quantity (EOQ) digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan memberikan solusi yang terstruktur melalui perhitungan dengan penentuan ITO, safety stock, ROP dan min-max. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah stock yang optimal sesuai dengan penggunaannya. Serta dilakukan analisis pada hasil perhitungan untuk mengetahui faktor - faktor utama yang mempengaruhi dalam metode yang digunakan. Usulan perbaikan meliputi menentukan nilai safety stock, nilai order quantity, nilai reorder point, nilai maximum dan pengendalian histori demand & umur pakai. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi data inventaris dan efisiensi operasional gudang, serta mengurangi frekuensi ketidaksesuaian material di masa mendatang.

Kata kunci: EOQ, ketidaksesuaian material, overstock, understock, PT PLN (PERSERO) UIK Tanjung Jati B Unit 1&2, efisiensi gudang.

Abstract

[Title: Analysis of Fast Moving Regular Stock Material Inventory Control Using the Economic Order Quantity Method In the Warehouse (Case Study: PT PLN (PERSERO) UIK Tanjung Jati B Unit 1&2)] This study aims to minimize the occurrence of excess or shortage of material in the stock process at PT PLN (PERSERO) UIK Tanjung Jati B Unit 1&2 using the Economic Order Quantity (EOQ) method. Material mismatches, both shortages and excesses, often occur and cause various losses for the company, including financial losses and waste in warehouse facilities. The stock data for the 2022 period shows a difference in shortage of 77 units from 15 materials and a difference in excess of 67 units from 15 materials. The Economic Order Quantity (EOQ) method is used to identify problems and provide structured solutions through calculations by determining ITO, safety stock, ROP and min-max. The calculation results show the optimal amount of stock according to its use. An analysis of the calculation results is also carried out to determine the main factors that influence the method used. Proposed improvements include determining the safety stock value, order quantity value, reorder point value, maximum value and control of demand history & service life. The implementation of these recommendations is expected to improve the accuracy of inventory data and warehouse operational efficiency, as well as reduce the frequency of material mismatches in the future.

Keywords: EOQ, material mismatch, overstock, understock, PT PLN (PERSERO) UIK Tanjung Jati B Unit 1&2, warehouse efficiency.

*Penulis Korespondensi.

E-mail: isyaqbarfandy@gmail.com

1. Pendahuluan

Perkembangan pesat industri meningkatkan konsumsi dan kebutuhan energi listrik di Indonesia, dengan konsumsi listrik mencapai 1.172 kWh per kapita pada 2022 dan diperkirakan terus naik seiring pertumbuhan ekonomi. Industri kelistrikan memainkan peran besar dalam mendukung modernisasi ini, sehingga dibutuhkan tenaga kerja terampil untuk mengelola listrik dari pembangkitan hingga distribusi. PT. PLN (Persero), BUMN di bidang energi listrik, bertugas mengembangkan pembangkit listrik termal dan energi terbarukan yang ramah lingkungan. Pembangunan pembangkit listrik skala besar memerlukan tenaga kerja yang ahli dalam mengelola infrastruktur kelistrikan.

PT. PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B mengelola PLTU di Desa Tubanan, Jepara, yang terdiri dari unit 1 dan 2, 3 dan 4, serta 5 dan 6. PLTU ini menggunakan batubara sebagai bahan bakar dan air laut sebagai water cooling. Unit 1 dan 2 masing-masing memiliki kapasitas 660 MW Nett dan 710 MW gross, dengan 50 MW digunakan untuk operasional pembangkit. Dengan total kapasitas tersebut, PT. PLN UIK Tanjung Jati B menyumbang sekitar 10-11% dari kebutuhan listrik Jawa-Bali, menjadikannya objek vital nasional. Oleh karena itu, diperlukan manajemen rantai pasokan yang tepat untuk menghindari kesalahan pengelolaan yang dapat menyebabkan kerugian nasional.

Supply chain management di industri listrik berbeda dari industri lain seperti produk atau bahan makanan karena tidak menyimpan hasil produksi. Industri listrik hanya menyimpan material operasi (bahan baku) dan material pemeliharaan yang dibutuhkan untuk pembangkitan listrik. Material pemeliharaan dikategorikan sebagai berikut. *Original spare parts* merupakan material yang digunakan beberapa tahun setelah pembukaan publik. *Strategic/insurance* merupakan material penting yang digunakan dalam kondisi krusial dan dapat dijadikan jaminan. *Recommended* merupakan material yang direkomendasikan berdasarkan kualitas dan harga. *Regular stock* merupakan material yang digunakan sehari-hari dan sering diminta oleh pengguna (*demand*). Material operasi disebut juga material input atau bahan baku.

Dalam proses produksi listrik, material pemeliharaan penting untuk keberlangsungan proses produksi. Mesin memiliki performa yang harus dijaga kestabilannya dan sewaktu-waktu dapat mengalami kerusakan. Dengan demikian, setiap perusahaan pasti mengadakan dan menyimpan kebutuhan material pemeliharaan. Proses pengadaan material pemeliharaan tentunya harus memperhatikan beberapa aspek seperti kapasitas gudang, persediaan pada setiap periodenya, *average demand* dan *lead time* pemesanan. Apabila tidak memperhatikan hal tersebut maka ada kemungkinan terjadinya *overstock* atau penumpukan

stok yang membatasi kapasitas gudang serta dapat terjadinya *duplicate* (pengulangan bahan material) dalam gudang. Apabila material tersebut menumpuk secara berkala maka akan terjadinya *dead stock*. Semakin tinggi nilai *deadstock* maka semakin tinggi juga indikasi bahwa gudang tersebut dalam keadaan yang tidak sehat. Penyebab dari kegagalan pengelolaan gudang adalah sebagai berikut: *material requirement planning* yang belum matang, *purchasing planning* yang belum terencana dengan baik, kesalahan di dalam menentukan material pemeliharaan harus dilakukan *stock* atau menunggu adanya permintaan terlebih dahulu, dan pengelola gudang yang kurang memperhatikan *stock* yang ada di gudang. *Understock* atau *stockout* juga dapat terjadi apabila proses pengadaan tidak diperhatikan dengan baik. Terlebih lagi pada proses pemesanan memungkinkan *lead time* yang lama karena *supplier* yang menyediakan barang mengalami *stockout*.

Karena *regular stock material* merupakan material kebutuhannya bersifat sering digunakan mungkin bisa (*day to day*), sehingga dalam pengendaliannya memerlukan strategi yang tepat agar tidak terjadi selisih atau kerugian yang dialami. Dalam kasus persediaan, PT PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B terhadap material *regular stock* karena material kebutuhannya bersifat sering digunakan sehingga pengendaliannya memerlukan strategi yang tepat untuk menghindari *overstock* dan *understock*. Pada PT PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B menggunakan *periodic review system* namun pelaksanaannya sering kali mengalami keterlambatan pengiriman dan fluktuasi permintaan sehingga terjadi *understock* apabila nilai persediaan lebih kecil dibandingkan dengan tingkat minimum dan *overstock* apabila persediaan berada diatas tingkat *maximum* dalam kasus persediaan yang menyebabkan tumpukan barang di gudang.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan *pengendalian persediaan material* yaitu dengan mengaplikasikan metode *Economic Order Quantity (EOQ)*. Alasan pemilihan metode ini yakni karena metode ini mempunyai langkah yang sistematis dan terstruktur di mana tiap langkahnya dikerjakan berdasarkan data- data yang didapatkan dari lapangan didukung dengan pembuktian dalam perhitungannya. Dalam penerapannya, diharapkan metode tersebut dapat meminimalisir ketidaksesuaian jumlah inventaris yang dialami perusahaan ketika dilakukan *stock*.

2. Studi Literatur

2.1 Persediaan

2.1.1 Pengertian Persediaan

Untuk menentukan kelancaran operasi bisnis, persediaan merupakan faktor penting. Menurut (Handoko, 2000) persediaan (*inventory*) adalah suatu

istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya - sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Kemudian, (Warren, et al., 2016) mengemukakan bahwa persediaan (*inventory*) adalah barang dagang yang dapat disimpan untuk kemudian dijual dalam operasi bisnis perusahaan dan dapat digunakan dalam proses produksi atau dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Menurut (Aquilano & Chase, 2014) persediaan (*inventory*) adalah jumlah ukuran stok pada suatu barang atau sumber daya yang dipergunakan dalam sebuah perusahaan atau organisasi. Berdasarkan uraian yang telah disebutkan dapat diketahui bahwa persediaan sangat penting artinya bagi suatu perusahaan yang berfungsi untuk menghubungkan antara perusahaan dengan konsumen dalam hal pemenuhan kebutuhan atau permintaan.

Berdasarkan pengertian persediaan (*inventory*) dari beberapa sumber, dapat kita ketahui bahwa istilah persediaan (*inventory*) tidak asing lagi dalam *supply chain management*. Secara umum, persediaan (*inventory*) adalah material yang tersimpan di gudang untuk kebutuhan produksi masa yang akan datang ataupun sebagai cadangan apabila proses produksi memerlukan material tambahan. Persediaan dapat berupa barang jadi, barang mentah (*raw material*) maupun barang setengah jadi

2.1.2 Jenis - Jenis Persediaan

Menurut (Handoko, 2015) jenis persediaan dapat dibedakan menjadi 5 yaitu:

1. Persediaan bahan baku (*Raw Material*) merupakan bahan yang sudah dibeli tetapi belum mengalami tahap pemrosesan lebih lanjut. Kategori persediaan ini memungkinkan pemisahan antara pemasok dan proses produksi, dengan tujuan mengurangi variasi yang mungkin timbul dari pemasok terkait dengan kualitas, kuantitas, dan waktu pengiriman. Seperti baju, kayu dan komponen lainnya dalam proses produksi.
2. Persediaan komponen – komponen rakitan (*purchased parts/component*) merupakan persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen - komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.
3. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supply*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*Work in Proses Inventory*) merupakan persediaan yang telah diproses namun belum selesai. Jenis persediaan ini ada dikarenakan sebuah produk membutuhkan waktu untuk dibuat. Atau barang yang merupakan keluaran dari tiap - tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah

menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.

5. Persediaan Barang Jadi (*Finished Good Inventory*) Merupakan persediaan yang diperoleh dari hasil produksi yang sudah selesai, dapat disimpan didalam gudang. Namun siap untuk dikirimkan atau dijual ke pelanggan.

Menurut Ristono (2009:7) pembagian jenis persediaan berdasarkan tujuan terdiri:

1. Persediaan pengamanan (*safety stock*) Persediaan pengamanan atau sering pula disebut sebagai *safety stock* adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian permintaan dan persediaan. Apabila persediaan pengamanan tidak mampu mengantisipasi tersebut, maka akan terjadi kekurangan persediaan (*stockout*). Faktor-faktor yang menentukan besarnya *safety stock*:
 - a. Penggunaan bahan baku rata-rata
 - b. Faktor lama atau lead time (*procurement time*)
2. Persediaan antisipasi Persediaan antisipasi disebut sebagai *stabilization stock* merupakan persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang sudah dapat diperlukan sebelumnya.
2. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock*) Persediaan dalam pengiriman disebut *work-in process stock* adalah persediaan yang masih dalam pengiriman, yaitu :
 - a. *Eksternal transit stock* adalah persediaan yang masih berada dalam transportasi.
 - b. *Internal transit stock* adalah persediaan yang masih menunggu untuk proses atau menunggu sebelum dipindahkan.

2.1.3 Fungsi Persediaan

Persediaan (*inventory*) berfungsi untuk melayani beberapa kepentingan dalam perusahaan agar operasi perusahaan dapat berjalan dengan fleksibel. Terdapat empat fungsi utama dari manajemen persediaan ini, antara lain:

1. Pemisahan bagian bagian proses produksi.
2. Pemisahan perusahaan dari fluktuasi permintaan dan penyediaan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan.
3. Antisipasi terhadap perubahan harga dan inflasi.
4. Pemanfaatan potongan harga karena kuantitas pembelian.

Menurut (Render & Heizer, 2015) tujuan manajemen persediaan adalah menentukan keseimbangan antara investasi persediaan dengan kepuasan konsumen. Persediaan dapat memiliki

berbagai fungsi yang diharapkan dapat menambah fleksibilitas operasi perusahaan, berikut merupakan fungsi persediaan menurut (Render & Heizer, 2015):

1. Memberikan lebih banyak pilihan barang yang dimaksudkan mengantisipasi permintaan pelanggan dan membantu perusahaan dalam menghindari ketidakketetapan permintaan.
2. Memisahkan beberapa tahapan dari proses produksi. Jika persediaan perusahaan sedang mengalami ketidakpastian, persediaan tambahan mungkin diperlukan agar bisa memisahkan produksi dari pemasok.
3. Mengambil keuntungan dari potongan jumlah, karena pembelian dalam jumlah besar dapat menurunkan biaya pengiriman barang.
4. Menghindari tingkat inflasi yang tinggi serta adanya kenaikan harga.

2.2 Pengendalian Persediaan

Menurut (Assauri, 2005) pengendalian persediaan merupakan salah satu kegiatan dari urutan kegiatan – kegiatan yang bertautan erat satu sama lain dalam seluruh operasi produksi perusahaan tersebut sesuai dengan apa yang telah direncanakan lebih dahulu baik waktu, jumlah, kualitas maupun biaya. Sedangkan menurut (Herjanto, 2008), pengendalian persediaan adalah serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pesanan untuk menambah persediaan harus dilakukan dan berapa besar pesanan harus diadakan, jumlah atau tingkat persediaan yang dibutuhkan berbeda – beda untuk setiap perusahaan pabrik, tergantung dari volume produksinya, jenis perusahaan dan prosesnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan menentukan dari tingkat persediaan dalam seluruh operasi produksi dengan mempertimbangkan waktu, jumlah dan volume produksinya.

Berhubungan dengan persediaan, permintaan mempengaruhi dalam pengendalian persediaan. Jenis permintaan dalam pengendalian persediaan, yaitu permintaan deterministik dan permintaan stokastik. Permintaan stokastik merujuk pada permintaan yang tidak diketahui sebelum benar-benar diterima. Sifat stokastik dari permintaan ini seringkali menimbulkan masalah seperti kehabisan persediaan atau kehilangan penjualan. Namun, tantangan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode-metode pengendalian persediaan. Dalam model deterministik, semua ukuran dan variabel diketahui dan pasti. Sayangnya, dalam kehidupan nyata, sangat jarang terjadi bahwa permintaan dan waktu tunggu selalu stabil. Oleh karena itu, ketika permintaan tidak diketahui dan waktu tunggu tidak stabil, perusahaan dapat mencegah kehabisan persediaan dengan menggunakan persediaan pengaman (*safety stocks*).

2.3 Jenis - Jenis Material

Dalam pengendalian penyimpanan dilakukan di PT PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B terdapat berbagai jenis material yang disimpan dalam gudang. Adapun jenis-jenis material yang ada adalah sebagai berikut:

Berdasarkan Fungsi Material

- Material operasi (produksi) adalah bahan yang berperan sebagai input dalam suatu proses atau sebagai bahan baku dalam kegiatan produksi disebut sebagai material operasi. Material operasi umumnya memiliki karakteristik yang lebih terstruktur dan dapat diukur dengan lebih mudah, sehingga penanganannya menjadi lebih efisien. Secara umum, penanganan material operasi terintegrasi dengan sistem operasi mesin atau unit. Material operasi mencakup berbagai jenis bahan, seperti bahan baku, bahan setengah jadi, bahan jadi, dan contohnya termasuk bahan bakar seperti minyak, gas, dan batu bara.
- Material pemeliharaan adalah material yang berperan sebagai suku cadang dalam aktivitas pemeliharaan dan mendukung operasional dalam proses produksi. Material pemeliharaan (suku cadang) dikelompokkan berdasarkan:

1. Berdasarkan Jenis

- *Original* adalah suku cadang atau bagian pengganti yang diproduksi dan disediakan oleh pabrikan asli atau produsen peralatan. Suku cadang ini dirancang dan dibuat sesuai dengan spesifikasi dan standar yang diterapkan oleh pabrikan asli. Juga, suatu material yang digunakan dalam beberapa tahun dari pembukaan secara publik (COD).
- *Strategic* adalah suku cadang strategis merujuk pada suku cadang yang dianggap kritis atau vital untuk kelangsungan operasional suatu sistem atau peralatan. Suku cadang ini memiliki peran penting dalam mendukung fungsi kunci atau operasional suatu peralatan atau mesin. Keberadaan dan ketersediaan strategic spare part sangat penting untuk meminimalkan risiko downtime atau gangguan operasional yang dapat berdampak
- *Recommended* adalah suku cadang yang direkomendasikan atau disarankan oleh pabrikan, produsen, atau penyedia peralatan. Rekomendasi ini didasarkan pada pemahaman mereka tentang komponen-komponen yang mungkin mengalami keausan atau kerusakan selama penggunaan normal atau masa pakai peralatan. Pabrikan atau penyedia peralatan biasanya menyediakan daftar recommended

spare part beserta petunjuk penggunaannya, termasuk informasi tentang kapan dan bagaimana suku cadang tersebut sebaiknya diganti atau diperbarui. Penggunaan recommended spare part dapat membantu pemeliharaan preventif, memperpanjang umur peralatan, dan mengurangi risiko downtime karena kegagalan komponen kunci.

- *Regular Stock* adalah suku cadang atau bagian pengganti yang diperlukan secara rutin atau reguler untuk pemeliharaan atau perbaikan peralatan atau mesin. Suku cadang ini mungkin termasuk komponen yang rentan terhadap keausan normal atau memiliki umur pakai terbatas. Penggantian regular spare part biasanya dilakukan sebagai bagian dari jadwal pemeliharaan preventif untuk memastikan kelangsungan operasional peralatan dan mencegah kegagalan yang tidak terduga dapat juga digunakan secara (*day to day*).
- 2. Berdasarkan pergerakan (*translation*)
 - *Fast moving* adalah suku cadang yang memiliki tingkat pergerakan atau kebutuhan yang tinggi dalam suatu sistem atau proses. Ciri-ciri dari fast moving spare parts termasuk tingginya tingkat konsumsi atau penggunaan, ketersediaan yang selalu dijaga agar tidak kehabisan, dan seringkali merupakan komponen kritis dalam menjaga kelangsungan operasional suatu sistem. Kebijakan perusahaan yang ditetapkan berdasarkan operasional dengan ketentuan apabila suatu suku cadang yang digunakan > 3 frekuensi penggunaannya dalam periode satu tahun.
 - *Slow moving* adalah suku cadang yang memiliki tingkat pergerakan atau kebutuhan yang rendah dalam suatu sistem atau proses. Ciri-ciri dari slow moving spare parts termasuk tingkat penggunaan yang jarang, persediaan yang cenderung bertahan lama. Sehingga kebijakan perusahaan yang ditetapkan berdasarkan operasional dengan ketentuan apabila suatu suku cadang yang digunakan < 3 frekuensi penggunaannya dalam periode satu tahun.

2.4 Inventory Turn Over (ITO)

Inventory Turn Over (ITO) adalah indikator yang mengukur rasio penggunaan material terhadap nilai persediaan. Menurut Kasmir (2009), ITO digunakan untuk mengukur berapa kali dana yang ditanam dalam persediaan berputar dalam suatu periode. Rasio perputaran persediaan menunjukkan berapa kali barang dagangan dijual atau dibeli kembali. Semakin tinggi tingkat perputaran persediaan, semakin kecil risiko

kerugian akibat penurunan harga atau perubahan selera konsumen, dan semakin besar penghematan biaya pemeliharaan persediaan. Dengan kata lain, perputaran persediaan menunjukkan berapa kali, secara rata-rata, persediaan barang dijual dan diganti selama satu periode.

Dalam pembangkitan, *Inventory Turn Over* (ITO) digunakan sebagai tolak ukur untuk melihat kinerja perencanaan pembelian dan pemakaian material periode yang lalu sekaligus sebagai acuan perencanaan pembelian dan pemakaian material periode yang akan datang. Rumus ITO sebagai berikut:

$$ITO = \frac{\text{Total Biaya Pemakaian Material}}{\text{Saldo Rata-rata}}$$

Keterangan:

Total biaya pemakaian material = Total biaya

pemakaian material pada periode tertentu

Saldo rata-rata = Saldo awal ditambah saldo akhir

dibagi 2

Dimana,

$$\text{Saldo Rata - rata} = \frac{\text{Saldo Periode Saat Ini} + \text{Saldo Periode Lalu}}{2}$$

2.5 Safety Stock

Safety Stock atau persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (Stockout) Freddy Rangkuty (2004:10). Sedangkan safety stock merupakan persediaan yang digunakan dengan tujuan supaya tidak terjadi stock out (kehabisan stok) Fien Zulfikarijah (2010:96)

Serta persediaan ekstra yang perlu ditambah untuk menjaga sewaktu-waktu ada tambahan kebutuhan atau keterlambatan kedatangan barang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa safety stock adalah persediaan pengamanan yang digunakan sewaktu – waktu kemungkinan terjadinya kenaikan permintaan atau fluktuasi yang tinggi agar tidak terjadinya kekurangan stok. Rumus Safety Stock adalah sebagai berikut (Pujawan, 2005):

- a. *Safety stock* ketidakpastian permintaan

$$SS = Sd \times \sqrt{LT}$$

- b. *Safety stock* ketidakpastian lead time

$$SS = T \times \sqrt{LT}$$

- c. *Safety stock* tidak pasti permintaan & lead time

$$SS = \sqrt{T^2 \times SL^2 \times LT \times Sd^2}$$

- d. Tidak diperlukan *safety stock*

$$SS = 0$$

2.6 Reorder Point (ROP)

Re-Order Point (ROP) adalah titik di mana jumlah persediaan mencapai batas tertentu sehingga pemesanan kembali harus dilakukan. ROP membantu mengantisipasi kebutuhan pengadaan barang, terutama saat permintaan berfluktuasi. Dengan ROP, gudang dapat memperhitungkan persediaan yang ada dan menentukan kapan perusahaan harus memesan barang untuk menghindari kehabisan bahan. Setelah jumlah bahan yang dibeli dengan biaya minimal ditentukan, tantangan berikutnya adalah menentukan waktu pemesanan kembali.

Adapun beberapa faktor untuk menentukan *Reorder Point* (ROP) di antaranya menurut (William, Petty, David, & Scott, 2005) adalah:

1. Pengadaan atau *stock* selama masa pengiriman.
2. Tingkat pengamanan yang diinginkan.

Saat yang tepat untuk melakukan pemesanan kembali perlu ditentukan dengan cermat, karena kesalahan dalam proses tersebut bisa mengakibatkan kehabisan *stock* di gudang atau penumpukan persediaan yang dapat menyebabkan barang menjadi usang.

Menurut (Martono & Harjito, 2007) faktor-faktor yang mempengaruhi titik pemesanan kembali (ROP) adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan Bahan Selama *Lead Time*
Lead time adalah masa tunggu sejak pemesanan barang atau bahan dilakukan sampai bahan tersebut tiba di perusahaan.
2. *Safety Stock*
Persediaan minimal yang dimasukkan untuk berjaga-jaga apabila perusahaan kekurangan barang atau ada keterlambatan bahan yang dipesan sampai perusahaan.

Adapun rumus dalam menentukan titik pemesanan kembali atau *Reorder Point* (ROP) adalah sebagai berikut:

$$ROP = (T \times LT) + SS$$

Keterangan:

T = Pemakaian material rata-rata per periode
LT = *Lead time* (tahun)
SS = *Safety Stock* (unit)

2.7 Order Quantity (Q)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah salah satu teknik mengontrol persediaan yang sifatnya meminimalkan pemesanan dan penyimpanan (Heizer, 2007). Serta, jumlah pembelian yang ekonomis yaitu dengan melakukan pembelian secara teratur sehingga perusahaan akan menanggung biaya yang minimal (gitosudarmo, 2002:245). Dapat disimpulkan bahwa *order quantity* adalah penentuan jumlah pesanan yang diperlukan (Q).

$$Q = 2 \times T \times LT$$

Keterangan:

Q = Order Quantity

T = Rata – rata penggunaan material

LT = lead time

Adapun rumus penentuan frekuensi pemesanan sebagai berikut:

$$F = \frac{D}{Q}$$

Keterangan:

F = Frekuensi Pemesanan

D = Jumlah pemakaian Material

Q = Order Quantity

2.8 Penentuan Maximum & Minimum

Menurut Indrajit & Djokopranoto (2003), untuk memastikan kelangsungan operasi pabrik, beberapa jenis material harus tersedia dalam jumlah minimum di gudang, agar dapat langsung diganti jika ada yang rusak. Namun, jumlah material yang disimpan tidak boleh terlalu banyak untuk menghindari biaya yang tinggi.

Minimum stock adalah jumlah pemakaian selama waktu pesanan pembelian. Dihitung dari perkalian antara waktu pesanan per periode dan pemakaian rata-rata dalam satu periode tertentu ditambah dengan *safety stock*. Rumus *minimum stock* adalah sebagai berikut:

$$Minimum Stock = (T \times LT) + SS$$

Keterangan:

T = Pemakaian material rata-rata per periode (unit)

LT = *Lead time* (tahun)

SS = *Safety Stock* (unit)

Maximum stock adalah jumlah maksimum bahan baku yang diperbolehkan disimpan dalam persediaan. Dihitung dari dua dikali dengan waktu pesanan per periode dan pemakaian rata-rata dalam satu periode tertentu, kemudian ditambah dengan *safety stock*. Rumus *maximum stock* adalah sebagai berikut:

$$Maximum Stock = 2 \times (T \times LT) + SS$$

Keterangan:

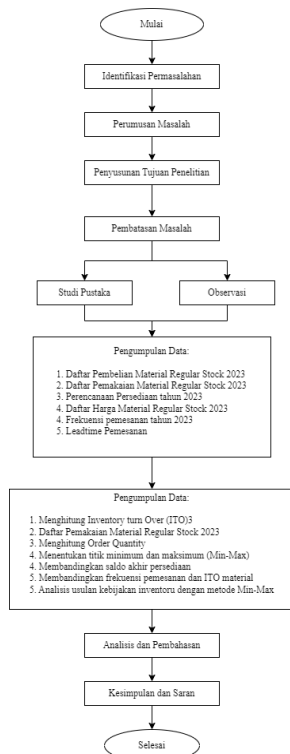
T = Pemakaian material rata-rata per periode

LT = *Lead time* (tahun)

SS = *Safety Stock* (unit)

3. Metodologi Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan di PT PLN (PERSERO) UIK Tanjung Jati B Unit 1&2.



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

Tahapan pertama dalam penelitian adalah identifikasi masalah. Dengan melakukan, melakukan identifikasi permasalahan yang dilakukan dengan studi komunikasi. Berbagai masalah ini nantinya yang akan menjadi bahan yang akan dicari penyebabnya dan *output*-nya adalah dengan memberikan solusi yang tepat bagi produksi secara umum dan divisi yang bersangkutan secara khusus. Tidak lupa juga untuk memperkuat masalah yang teridentifikasi pada saat observasi hingga mendapatkan rumusan masalahnya. Tahap kedua adalah observasi dan studi pustaka untuk mengenali keadaan perusahaan yang sedang menjadi objek penelitian. Selain itu, pada tahap ini juga menjadi saat yang tepat untuk mengenali topik dari penelitian. Studi pustaka dilakukan dengan mencari teori-teori yang relevan dan mendukung topik permasalahan yang ingin dibahas pada laporan kerja praktek ini. Sumber dari teori-teori tersebut ialah dari buku, jurnal, paper maupun dari sumber lainnya. Pada kasus ini, teori- teori tersebut berkaitan dengan pengendalian persediaan, perhitungan *Inventory Turn Over* (ITO), *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP) serta metode Min Max pada material rutin. Sedangkan observasi ialah studi yang dilakukan oleh peneliti agar dapat mengklarifikasi permasalahan yang ada dan pada perusahaan dan telah diidentifikasi

sebelumnya. Tahap ketiga, penyusunan tujuan penelitian. Pada penelitian ini, permasalahan terkait persediaan material *regular stock* terjadi karena sistem pemesanan masih mengikuti jumlah permintaan kebutuhan. Situasi ini menyebabkan material *regular stock* rentan mengalami *overstock* dan *understock*, dengan potensi kerugian. Setelah ditetapkan tujuan yang akan diteliti, selanjutnya dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, dan pengumpulan data dari perusahaan. Data primer diperoleh dari studi komunikatif berupa wawancara langsung kepada pihak logistik untuk menemukan jumlah kerugian akibat permasalahan persediaan. Data sekunder yang didapat dari dokumen atau arsip perusahaan pada tahun 2022. Data data tersebut antara lain adalah pembelian material *regular stock* tahun 2023, pemakaian material *regular stock* tahun 2023, perencanaan persediaan tahun 2023, harga beli material *regular stock* (satuan), frekuensi pemesanan tahun 2023 dan *lead time*. sehingga didapatkan data primer & sekunder. Pengumpulan data dilakukan hingga memenuhi data yang dibutuhkan dalam penelitian.

Selanjutnya, Tahap pengolahan data merupakan tahap dimana peneliti akan melakukan pengolahan terhadap data-data yang telah diperoleh sebelumnya. Pada tahap ini peneliti akan mengolah data sesuai dengan tujuan-tujuan *output* yang akan dicapai. Dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Proses ini dimulai dengan mengumpulkan data terkait pembelian *regular stock* material, pemakaian *regular stock* material, perencanaan persediaan, harga beli, frekuensi pemesanan, dan *lead time* untuk tahun 2023. Berdasarkan data ini, dilakukan analisis pengendalian persediaan material *regular stock* fast moving.

Hasil dari analisis ini mencakup beberapa output penting. Pertama, *Inventory Turn Over* (ITO) yang mengukur rasio pengeluaran material terhadap nilai persediaan. Kedua, *safety stock* yang menentukan tingkat persediaan minimal yang perlu dijaga untuk menghindari kekurangan. Ketiga, *Reorder Point* (ROP) yang menentukan titik di mana pemesanan kembali harus dilakukan. Keempat, pemesanan dengan order quantity yang menentukan jumlah material yang harus dipesan setiap kali pemesanan dilakukan. Selain itu, dilakukan perbandingan antara kebijakan perusahaan dan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk mengevaluasi efektivitas pengendalian persediaan. Terakhir, hasil analisis ini memberikan usulan penelitian dan rekomendasi berdasarkan data yang diperoleh.

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan analisis dan pembahasan. Objek yang akan dianalisis merupakan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya yaitu dari proses klasifikasi material sampai dengan menentukan usulan perbaikan pada PT. PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B. Dan

langkah terakhir, dengan menarik kesimpulan serta memberikan saran pada penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Material Regular Stock

Pada PT. TJBPS Tanjung Jati B Unit 1&2, terdapat berbagai macam material *regular stock* yang digunakan untuk keperluan pembangkit. Mengingat sifatnya yang bersifat sering digunakan atau sering mendapatkan *request user*, pengelolaan persediaan harus diatur secara optimal untuk memastikan ketersediaan material saat dibutuhkan. Hal ini penting agar material selalu tersedia saat diperlukan dan dapat diperoleh dalam waktu singkat tanpa mengganggu jalannya perawatan peralatan. Sebagai sampel berikut adalah daftar 15 material rutin pada *process* untuk keperluan pengendalian persediaan:

Tabel 4. 1 Material yang Digunakan

No	Item Code	Deskripsi	Stok Awal	Pembelian	Pemakaian	Harga/unit
1	43-46-06-006	CARTRIDGE-FILTER. POLYPROPYLENE STRING WOUND. RATING: 10 MICRON. MFG: PFL PARTNO: SWPP-10-40. SIZE: OD 65 MM X ID 28 MM X L 40 IN. MATL: POLYPROPYLENE	601	2208	1589	Rp 86.400,00
2	58-14-28-065	V-BELT - DRIEV. MFG: MITSUBOSHI, PARTNO: B-57	11	73	56	Rp 554.400,00
3	73-62-10-019	CLAMP. - HOSE. SIZE: 2 IN. MATL: SS304	36	40	31	Rp 7.500,00
4	73-62-10-047	CLAMP. - HOSE. SIZE: 4 IN. MATL: SS304	9	25	21	Rp 12.960,00
5	75-72-78-009	VALVE - BUTTERFLY, WAFER, JIS 10K, MFG: TOMOE, SIZE: 2 IN, MODEL: 700G-2U, BODY: FCD 450, DISC: SCS14 (S/S316), STEM: SUS 420J2, SEAT: EPDM, PRESS: 10 BAR	0	20	7	Rp2.293.80,00
6	77-44-20-014	VALVE. - SOLENOID. SINGLE, SPRING RETURN. MODEL: GT- 010061-02740. MFG: AVENTICS. PARTNO: R432006437	1	3	4	Rp 3.298.590,00
7	80-81-21-001	BOLT - SOCKET HEAD, C/W NUT, SPRING WASHER AND PLATE WASHER, FULL THREADED, CS BLACK, GRADE 10.9, SIZE: M12 X 60 MM	8	28	30	Rp 19.397,00
8	81-01-01-013	BOLT - HEX HEAD, FULL THREADED, C/W 1 NUT, 1 SPRING WASHER, 1 PLATE WASHER, SIZE: M16 X 60 MM, MATL: GALVANIZE, GRADE: 8.8	11	40	51	Rp 17.100,00
9	81-03-45-116	BOLT. - HEX HEAD. C/W NUT, FLAT AND SPRING WASHER. SIZE: M12 X 20 MM. MATL: CS. GRADE: 8.8	15	19	19	Rp 4.860,00

10	81-03-45-117	BOLT. - HEX HEAD. C/W NUT, FLAT AND SPRING WASHER. SIZE: M12 X 30 MM. MATL: CS. GRADE: 8.8	0	80	28	Rp 5.040,00
11	81-03-45-124	BOLT - HEX HEAD, C/W: FLAT AND SPRING WASHER, SIZE: M6 X 16 MM, GRADE: 8.8	30	42	62	Rp 720,00
12	81-03-45-127	BOLT - HEX HEAD, C/W: FLAT AND SPRING WASHER, SIZE: M6 X 30 MM, GRADE: 8.8	12	62	25	Rp 900,00
13	81-38-46-001	STUD - BOLT, W 1 1/2 IN X 10 IN, 12 UNF, MATL: A 325, FULL THREAD	39	39	56	Rp 456.750,00
14	81-78-12-007	WASHER - PLATE, SIZE: 7/8 IN, MATL: CS GALVANIZ	26	30	50	Rp 1.800,00
15	97-10-04-001	BOLT - HEX HEAD, FULL THREADED, C/W NUT, SPRING WASHER, PLATE WASHER, SIZE: M16 X 70 MM, CLASS MATL: CS, 12.9	23	40	43	Rp 41.400,00

4.2 Menghitung Inventory TurnOver (ITO)

Inventory Turn Over (ITO) digunakan sebagai tolak ukur untuk melihat kinerja perencanaan pembelian dan pemakaian material periode yang lalu sekaligus sebagai acuan perencanaan pembelian dan pemakaian material periode yang akan datang. Rumus ITO untuk menghitung perputaran persediaan di PT. PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B. Unit 1 & 2 adalah:

$$ITO = \frac{\text{Total Biaya Pemakaian Material}}{\text{Saldo Rata-rata}}$$

Keterangan:

Total biaya pemakaian material = Total biaya pemakaian material pada periode tertentu

Saldo rata-rata = Saldo awal ditambah saldo akhir dibagi 2

Dimana,

$$\text{Saldo Rata - rata} = \frac{\text{Saldo Periode Saat Ini} + \text{Saldo Periode Lalu}}{2}$$

Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan ITO berdasarkan pembelian dan pemakaian material *regular stock* pada periode 2022:

Tabel 4. 2 Perhitungan *Inventory Turn Over* (ITO)
Material Rutin

No	Item Code	Deskripsi	ITO
1	43-46-06-006	CARTRIDGE.-FILTER. POLYPROPYLENE STRING WOUND. RATING: 10 MICRON. MFG: PFI. PARTNO: SWPP-10-40. SIZE: OD 65 MM X ID 28 MM X L 40 IN. MATL: POLYPROPYLENE	1,7
2	58-14-28-065	V-BELT - DRIEV. MFG: MITSUBOSHI, PARTNO: B-57	0,9
3	73-62-10-019	CLAMP. - HOSE. SIZE: 2 IN. MATL: SS304	0,8
4	73-62-10-047	CLAMP. - HOSE. SIZE: 4 IN. MATL: SS304	1,9
5	75-72-78-009	VALVE - BUTERFLY, WAFER, JIS 10K, MFG: TOMOE, SIZE: 2 IN, MODEL: 700G-2U, BODY: FCD 450, DISC: SCS14 (S/S316), STEM: SUS 420J2, SEAT: EPDM, PRESS: 10 BAR	1,1
6	77-44-20-014	VALVE. - SOLENOID. SINGLE, SPRING RETURN. MODEL: GT-010061-02740. MFG: AVENTICS. PARTNO: R432006437	8
7	80-81-21-001	BOLT - SOCKET HEAD, C/W NUT, SPRING WASHER AND PLATE WASHER, FULL THREADED, CS BLACK, GRADE 10.9, SIZE: M12 X 60 MM	4,3
8	81-01-01-013	BOLT - HEX HEAD, FULL THREADED, C/W 1 NUT, 1 SPRING WASHER, 1 PLATE WASHER, SIZE: M16 X 60 MM, MATL: GALVANIZE, GRADE: 8.8	9,3
9	81-03-45-116	BOLT. - HEX HEAD. C/W NUT, FLAT AND SPRING WASHER. SIZE: M12 X 20 MM. MATL: CS. GRADE: 8.8	1,3
10	81-03-45-117	BOLT. - HEX HEAD. C/W NUT, FLAT AND SPRING WASHER. SIZE: M12 X 30 MM. MATL: CS. GRADE: 8.8	1,1
11	81-03-45-124	BOLT - HEX HEAD, C/W: FLAT AND SPRING WASHER, SIZE: M6 X 16 MM, GRADE: 8.8	3
12	81-03-45-127	BOLT - HEX HEAD, C/W: FLAT AND SPRING WASHER, SIZE: M6 X 30 MM, GRADE: 8.8	0,8
13	81-38-46-001	STUD - BOLT, W 1 1/2IN X 10IN, 12 UNF, MATL: A 325, FULL THREAD	1,8
14	81-78-12-007	WASHER - PLATE, SIZE: 7/8 IN, MATL: CS GALVANIZE	3,1
15	97-10-04-001	BOLT - HEX HEAD, FULL THREADED, C/W NUT, SPRING WASHER, PLATE WASHER, SIZE: M16 X 70 MM, CLASS MATL: CS, 12.9	2

Keterangan:

SS = safety stock

Sd = standard devisiasi

LT = lead time

Sebelum melakukan perhitungan *safety stock* berikut ini adalah daftar pemakaian material *regular stock* selama periode 2022:

Tabel 4. 3 Pemakaian Material Selama Satu Periode

No	Item Code	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	Total
1	43-46-06-006	239	125	125	112	0	250	125	100	0	138	0	375	1589
2	58-14-28-065	10	5	0	5	0	0	0	0	20	8	2	6	56
3	73-62-10-019	0	0	0	6	0	13	2	2	6	2	0	0	31
4	73-62-10-047	0	0	3	0	9	0	5	0	0	4	0	0	21
5	75-72-78-009	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	0	7
6	77-44-20-014	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4
7	80-81-21-001	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	6
8	81-01-01-013	0	0	11	0	16	0	7	17	0	0	0	0	51
9	81-03-45-116	0	8	7	0	0	0	0	4	0	0	0	0	19
10	81-03-45-117	0	0	0	0	0	18	0	0	2	8	0	0	28
11	81-03-45-124	0	0	30	0	0	0	0	0	10	0	16	6	62
12	81-03-45-127	0	0	12	0	0	0	0	2	0	0	3	8	25
13	81-38-46-001	3	10	26	0	2	3	0	3	1	5	3	0	56
14	81-78-12-007	0	0	26	0	0	0	0	0	12	12	0	0	50
15	97-10-04-001	0	9	14	0	0	6	0	2	0	12	0	0	43

4.3 Safety Stock

Safety Stock atau persediaan pengaman adalah stok tambahan yang disimpan untuk mencegah atau mengatasi kemungkinan kehabisan persediaan (Stockout). Juga persediaan ekstra yang perlu ditambah untuk menjaga sewaktu-waktu ada tambahan kebutuhan atau keterlambatan kedatangan barang. Sehingga dapat disimpulkan bawah safety stock adalah persediaan pengamanan yang digunakan sewaktu – waktu kemungkinan terjadinya kenaikan permintaan atau fluktuasi yang tinggi agar tidak terjadinya kekurangan stok. Jika dikaitkan dengan perusahaan pada PT PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B dengan permintaan yang mengikuti *user*. Oleh Karena itu, masuk kedalam kategori permintaan yang berubah namun dengan *lead time* yang tetap pada setiap materialnya. Untuk perhitungan standar deviasi digunakan rumus berikut:

$$SS = Sd \times \sqrt{LT}$$

Dari sampel perhitungan standar deviasi di atas dapat diterapkan untuk menghitung standar deviasi pada material rutin lainnya. Sehingga dapat diperoleh rekapitulasi standar deviasi sebagai berikut ini:

Tabel 4. 4 Standar Deviasi Material

No	Item Code	Std
1	43-46-06-006	14,78
2	58-14-28-065	3,30
3	73-62-10-019	2,72
4	73-62-10-047	6
5	75-72-78-009	1
6	77-44-20-014	1,15
7	80-81-21-001	2,60
8	81-01-01-013	3,64
9	81-03-45-116	2,47
10	81-03-45-117	3,67
11	81-03-45-124	4,49
12	81-03-45-127	2,86
13	81-38-46-001	3,78
14	81-78-12-007	4,32
15	97-10-04-001	3,15

Selanjutnya adalah menghitung nilai *safety stock* dengan rumus berikut ini:

$$SS = Sd \times \sqrt{LT}$$

Keterangan:

SS = safety stock

Sd = standard deviasi

LT = lead time

Dengan demikian diperoleh perhitungan *safety stock* sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Perhitungan *Safety Stock* Material

No	Item Code	Std	Lead Time (Year)	Safety Stock
1	43-46-06-006	14,78	3	26
2	58-14-28-065	3,30	0,3	8
3	73-62-10-019	2,72	05	7
4	73-62-10-047	6	6	6
5	75-72-78-009	1	0,1	1
6	77-44-20-014	1,15	0,5	1
7	80-81-21-001	2,60	2	4
8	81-01-01-013	3,64	2	6
9	81-03-45-116	2,47	2	4
10	81-03-45-117	3,67	2	6
11	81-03-45-124	4,49	2	7
12	81-03-45-127	2,86	2	5
13	81-38-46-001	3,78	2	6
14	81-78-12-007	4,32	2	7
15	97-10-04-001	3,15	2	5

4.4 Reorder Point (ROP)

Setelah melakukan perhitungan *Safety Stock*, langkah berikutnya adalah menentukan *Reorder Point* (ROP) atau titik minimal pemesanan kembali. ROP adalah level persediaan terendah di mana proses perencanaan harus mulai memesan kembali material untuk memastikan penerimaan material dapat dilakukan tepat waktu. Perhitungan ROP dapat dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$ROP = (T \times LT) + SS$$

Keterangan:

T = Pemakaian material rata-rata per periode (unit)

LT = Lead time (tahun)

SS = *Safety Stock* (unit)

Berikut ini adalah contoh perhitungan *reorder point* dari material 97-10-04-001:

$$ROP = (4 \times 2) + 5$$

$$ROP = 13$$

Dengan demikian rekapitulasi dari perhitungan *reorder point* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 6 Perhitungan *ReOrder Point* Material Rutin

No	Item Code	Safety Stock	Lead Time (Year)	Average demand	ROP
1	43-46-06-006	26	3	133	425
2	58-14-28-065	8	0,3	5	33
3	73-62-10-019	7	05	3	22
4	73-62-10-047	6	6	2	16
5	75-72-78-009	1	0,1	1	2
6	77-44-20-014	1	0,5	1	2
7	80-81-21-001	4	2	3	10
8	81-01-01-013	6	2	5	12
9	81-03-45-116	4	2	2	8
10	81-03-45-117	6	2	3	12
11	81-03-45-124	7	2	6	19
12	81-03-45-127	5	2	3	11
13	81-38-46-001	6	2	5	16
14	81-78-12-007	7	2	5	16
15	97-10-04-001	5	2	4	13

4.5 Menghitung Permintaan dengan *Order Quantity*

Order Quantity adalah salah satu teknik mengontrol persediaan yang sifatnya meminimalkan pemesanan dan penyimpanan. Serta, jumlah pembelian yang ekonomis yaitu dengan melakukan pembelian secara teratur sehingga perusahaan akan menanggung biaya yang minimal. Dapat disimpulkan bahwa *order quantity* adalah penentuan jumlah pesanan yang diperlukan (Q). Yang nantinya hasil dari jumlah permintaan digunakan oleh user akan mempengaruhi dalam pengendalian persediaan *warehouse* dengan penentuan maksimal dan minimum kapasitasnya sehingga tidak terjadinya kekurangan *stock* atau kelebihan *stock*.

$$Q = 2 \times T \times LT$$

Keterangan:

Q = Order Quantity

T = Rata – rata penggunaan material

LT = lead time

Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan rumus tersebut, berikut ini perhitungan EOQ dari material 97-10-04-001:

$$Q = 2 \times 4 \times 2$$

$$Q = 16$$

Setelah itu dilakukan perhitungan untuk menentukan frekuensi pemesanan ekonomis (F) dari hasil perhitungan *Order Quantity* :

$$F = \frac{D}{Q}$$

Keterangan:

F = Frekuensi Pemesanan

D = Jumlah pemakaian Material

Q = Order Quantity

Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan rumus tersebut, berikut ini perhitungan frekuensi pemesanan dari material 97-10-04-001:

$$F = \frac{43}{16}$$

$$F = 3 \text{ kali/tahun}$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan nilai *order quantity* dan frekuensi pemesanan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Perhitungan Order Quantity dan Frekuensi Pemesanan

No	Item Code	Order Quantity	Frekuensi (F)
1	43-46-06-006	798	2
2	58-14-28-065	50	2
3	73-62-10-019	7	2
4	73-62-10-047	30	2
5	75-72-78-009	1	7
6	77-44-20-014	2	2
7	80-81-21-001	12	3
8	81-01-01-013	20	3
9	81-03-45-116	8	3
10	81-03-45-117	12	3
11	81-03-45-124	24	3
12	81-03-45-127	12	3
13	81-38-46-001	20	3
14	81-78-12-007	20	3
15	97-10-04-001	16	3

4.6 Perhitungan penentuan maksimal dan minimal pada metode *Economic Order Quantity*

Inventory control adalah suatu metode pengendalian tingkat persediaan untuk memastikan ketersediaan barang setiap kali diperlukan. Tujuan dari

pengendalian persediaan adalah menjaga tingkat persediaan seminimal mungkin agar biaya penyediaan tidak terlalu besar. Idealnya, persediaan minimum seharusnya nol, dan persediaan maksimum seharusnya mencapai tingkat optimal yang ekonomis. Namun, dalam kenyataan, tidak ada jaminan bahwa perencanaan akan berjalan sempurna karena adanya kemungkinan perubahan pemakaian barang atau keterlambatan pengiriman. Oleh karena itu, konsep "titik pemesanan kembali" atau "Reorder Point (ROP)" diperkenalkan untuk menentukan kapan persediaan harus diisi kembali.

Minimum stock adalah jumlah pemakaian selama waktu pesanan pembelian. Dihitung dari perkalian antara waktu pesanan per periode dan pemakaian rata-rata dalam satu periode tertentu ditambah dengan *safety stock*. Rumus *minimum stock* adalah sebagai berikut:

$$\text{Minimum Stock} = (T \times LT) + SS$$

Keterangan:

T = Pemakaian material rata-rata per periode (unit)

LT = *Lead time* (tahun)

SS = *Safety Stock* (unit)

Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan rumus tersebut, berikut ini perhitungan penentuan minimum dari material 97-10-04-001:

$$\text{Minimum Stock} = (4 \times 2) + 5$$

$$\text{Minimum Stock} = 13$$

Maximum stock adalah jumlah maksimum bahan baku yang diperbolehkan disimpan dalam persediaan. Dihitung dari dua dikali dengan waktu pesanan per periode dan pemakaian rata-rata dalam satu periode tertentu, kemudian ditambah dengan *safety stock*. Rumus *maximum stock* adalah sebagai berikut:

$$\text{Maximum Stock} = 2 \times (T \times LT) + SS$$

Keterangan:

T = Pemakaian material rata-rata per periode (unit)

LT = *Lead time* (tahun)

SS = *Safety Stock* (unit)

Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan rumus tersebut, berikut ini perhitungan penentuan minimum dari material 97-10-04-001:

$$\text{Maximum Stock} = 2 \times (4 \times 2) + 5$$

$$\text{Maximum Stock} = 21$$

Dengan demikian rekapitulasi dari perhitungan penentuan dari *minimum* dan *maximum stock* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.8 Perhitungan Minimum dan Maksimum Stock

No	Item Code	Minimum Stock	Maximum Stock
1	43-46-06-006	425	824
2	58-14-28-065	33	58
3	73-62-10-019	22	37
4	73-62-10-047	16	26
5	75-72-78-009	2	2
6	77-44-20-014	2	3
7	80-81-21-001	10	16
8	81-01-01-013	16	26
9	81-03-45-116	8	12
10	81-03-45-117	12	18
11	81-03-45-124	19	31
12	81-03-45-127	11	17
13	81-38-46-001	16	26
14	81-78-12-007	17	27
15	97-10-04-001	13	21

4.7 Perbandingan Saldo Akhir Material dan ITO Material Regular Stock

Saldo Akhir adalah nilai rupiah persediaan yang tersisa pada akhir periode 2023. Persediaan akhir didapatkan dari selisih antara *stock awal*(*curbal*) dan pembelian dengan pemakaian pada periode tersebut. Persediaan akhir ini yang akan digunakan dalam menentukan apakah perencanaan persediaan yang telah ditetapkan perusahaan pada periode sebelumnya sudah tepat atau tidak. Berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan saldo akhir kebijakan perusahaan:

Tabel 4. 9 Saldo Akhir Persediaan dengan Kebijakan Perusahaan

No	Item Code	Stock Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir	Saldo Akhir
1	43-46-06-006	601	2208	1589	1220	Rp 195.408.000
2	58-14-28-065	55	73	56	72	Rp 39.916.800
3	73-62-10-019	36	40	31	45	Rp 340.200
4	73-62-10-047	9	25	21	13	Rp 168.480
5	75-72-78-009	0	20	7	13	Rp 29.813.940
6	77-44-20-014	1	3	4	0	Rp -
7	80-81-21-001	8	28	30	6	Rp 116.386
8	81-01-01-013	11	40	51	0	Rp -
9	81-03-45-116	15	19	19	15	Rp 72.900
10	81-03-45-117	0	80	28	52	Rp 262.080
11	81-03-45-124	30	42	62	11	Rp 7.920
12	81-03-45-127	12	62	25	49	Rp 44.100
13	81-38-46-001	39	39	56	22	Rp 10.048.500
14	81-78-12-007	26	30	50	6	Rp 10.800
15	97-10-04-001	23	40	43	20	Rp 828.000
TOTAL					1531	Rp 187.038.106,20

Kemudian dengan metode EOQ rekapitulasi perhitungan saldo akhirnya adalah sebagai berikut ini:

Tabel 4. 10 Saldo Akhir Persediaan dengan Metode EOQ

No	Item Code	Stock Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir	Saldo Akhir
1	43-46-06-006	601	2208	1589	1213	Rp 104.803.200
2	58-14-28-065	55	73	84	44	Rp 24.393.600
3	73-62-10-019	36	40	60	16	Rp 120.960
4	73-62-10-047	9	25	34	0	Rp -
5	75-72-78-009	0	20	7	13	Rp 29.813.940
6	77-44-20-014	1	3	4	0	Rp -
7	80-81-21-001	8	28	36	0	Rp -
8	81-01-01-013	11	40	51	0	Rp -
9	81-03-45-116	15	19	24	10	Rp 48.600
10	81-03-45-117	0	80	36	44	Rp 221.760
11	81-03-45-124	30	43	72	1	Rp 720
12	81-03-45-127	12	62	36	38	Rp 34.200
13	81-38-46-001	39	39	56	18	Rp 8.221.500
14	81-78-12-007	26	30	56	0	Rp -
15	97-10-04-001	23	40	48	15	Rp 621.000
TOTAL					1412	Rp 168.279.480

Dengan demikian total saldo akhir dari kedua kebijakan dan metode tersebut dapat dilakukan perbandingan sebagai berikut ini:

Tabel 4. 11 Perbandingan Saldo Akhir Persediaan

No	Item	Kebijakan Perusahaan		Metode Min-Max	
		Jumlah	Saldo	Jumlah	Saldo
1	43-46-06-006	1220	Rp 195.408.000	1213	Rp104.803.200
2	58-14-28-065	72	Rp 39.916.800	44	Rp 24.393.600
3	73-62-10-019	45	Rp 340.200	16	Rp 120.960
4	73-62-10-047	13	Rp 168.480	0	Rp -
5	75-72-78-009	13	Rp 29.813.940	13	Rp 29.813.940
6	77-44-20-014	0	Rp -	0	Rp -
7	80-81-21-001	6	Rp 116.386	0	Rp -
8	81-01-01-013	0	Rp -	0	Rp -
9	81-03-45-116	15	Rp 72.900	10	Rp 48.600
10	81-03-45-117	52	Rp 262.080	44	Rp 221.760
11	81-03-45-124	11	Rp 7.920	1	Rp 720
12	81-03-45-127	49	Rp 44.100	38	Rp 34.200
13	81-38-46-001	22	Rp 10.048.500	18	Rp 8.221.500
14	81-78-12-007	6	Rp 10.800	0	Rp -
15	97-10-04-001	20	Rp 828.000	15	Rp 621.000
Total		1531	Rp 187.038.106,20	1412	Rp168.279.480

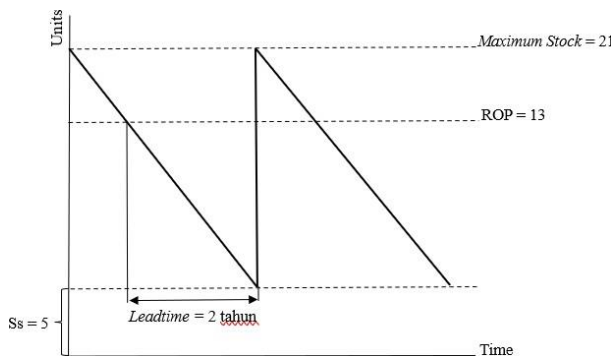
4.8 Usulan Kebijakan Inventory Perusahaan

Dengan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya, rekomendasi nilai Safety Stock, Minimum dan Maximum dengan menggunakan metode Min- Max untuk material regular stock pada 1 periode berikutnya adalah sebagai berikut ini:

Tabel 4. 12 Rekomendasi Safety Stock, ROP dan Min & Max

No	Nama Item	Description	Safety Stock	Min	Max
1	43-46-06-006	CARTRIDGE - FILTER. POLYPROPYLENE STRING WOUND. RATING: 10 MICRON. MFG: PFI. PARTNO: SWPP-10-40. SIZE: OD 65 MM X ID 28 MM X L 40 IN. MATL: POLYPROPYLENE	26	425	824
2	58-14-28-065	V-BELT - DRIEV. MFG: MITSUBOSHI. PARTNO: B-57	8	33	58
3	73-62-10-019	CLAMP. - HOSE. SIZE: 2 IN. MATL: SS304	7	22	37
4	73-62-10-047	CLAMP. - HOSE. SIZE: 4 IN. MATL: SS304	6	16	26
5	75-72-78-009	VALVE - BUTERFLY, WAFER, JIS 10K, MFG: TOMOE, SIZE: 2 IN, MODEL: 700G-2U, BODY: FCD 450, DISC: SCS14 (S/S316), STEM: SUS 420J2, SEAT: EPDM, PRESS: 10 BAR	1	2	2
6	77-44-20-014	VALVE. - SOLENOID. SINGLE, SPRING RETURN. MODEL: GT-010061-02740. MFG: AVENTICS. PARTNO: R432006437	1	2	3
7	80-81-21-001	BOLT - SOCKET HEAD, C/W NUT, SPRING WASHER AND PLATE WASHER, FULL THREADED, CS BLACK, GRADE 10.9, SIZE: M12 X 60 MM	4	10	16
8	81-01-01-013	BOLT - HEX HEAD, FULL THREADED, C/W 1 NUT, 1 SPRING WASHER, 1 PLATE WASHER, SIZE: M16 X 60 MM, MATL: GALVANIZE, GRADE: 8.8	6	16	26
9	81-03-45-116	BOLT - HEX HEAD, C/W NUT, FLAT AND SPRING WASHER. SIZE: M12 X 20 MM. MATL: CS. GRADE: 8.8	4	8	12
10	81-03-45-117	BOLT - HEX HEAD, C/W NUT, FLAT AND SPRING WASHER. SIZE: M12 X 30 MM. MATL: CS. GRADE: 8.8	6	12	18
11	81-03-45-124	BOLT - HEX HEAD, C/W FLAT AND SPRING WASHER, SIZE: M6 X 16 MM, GRADE: 8.8	7	19	31
12	81-03-45-127	BOLT - HEX HEAD, C/W FLAT AND SPRING WASHER, SIZE: M6 X 30 MM, GRADE: 8.8	5	11	17
13	81-38-46-001	STUD - BOLT, W 1 1/2 IN X 10 IN, 12 UNF, MATL: A 325, FULL THREAD	6	16	26
14	81-78-12-007	WASHER - PLATE, SIZE: 7/8 IN, MATL: CS GALVANIZE	7	17	27
15	97-10-04-001	BOLT - HEX HEAD, FULL THREADED, C/W NUT, SPRING WASHER, PLATE WASHER, SIZE: M16 X 70 MM CLASS MATL: CS, 12.9	5	13	21

Berikut ini adalah contoh grafik *pattern saw* metode Min-Max yang menunjukkan usulan yang digunakan pada material 97-10-04-001:

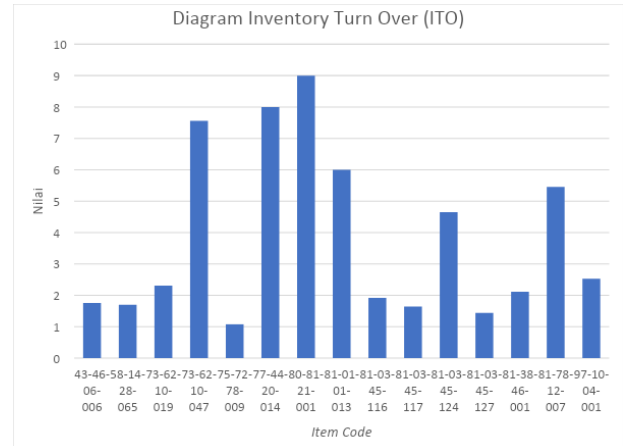


Gambar 4. 1 Grafik Pattern Saw

4.9.1 Analisis Inventory Turn Over (ITO)

Inventory Turnover (ITO) digunakan sebagai indikator untuk melihat kinerja perencanaan pembelian dan pemakaian material periode yang lalu sekaligus sebagai acuan perencanaan pembelian dan pemakaian material periode yang akan datang. Semakin besar nilai Inventory Turnover (ITO), maka semakin bagus atau

semakin tinggi dari nilai ITOnya sehingga pengendalian yang dilakukan sudah mendekati optimal persediaan suatu perusahaan. Sehingga diperoleh hasil dari perhitungan ITO untuk 15 material regular stock sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Grafik Inventory Turn Over

Dari hasil perhitungan dan grafik nilai Inventory Turn Over (ITO) ditunjukkan dimana nilai ITO terbesar yaitu pada item 80-81-21-001 sebesar 9,00 dan Inventory Turn Over (ITO) terendah adalah item 75-72-78-009 sebesar 1,08. Semakin tinggi nilai ITO maka semakin mengindikasikan bahwa perencanaan persediaan semakin adanya peningkatan (improvement) dan pengelolaan gudang semakin baik. Karena apabila nilai ITO nya rendah hal itu dapat terjadi apabila saldo tidak bergerak dan mengendap di gudang atau susah untuk dilakukan perputaran.

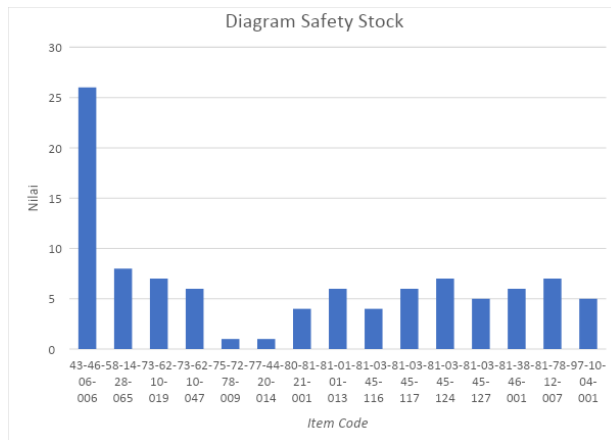
Dapat dilihat juga dari hasil ITO bisa mendapatkan 3 kondisi yaitu turun, tetap dan naik. Perbedaan hasil yang diperoleh disebabkan kemungkinan dari salah satu perhitungan yang dilakukan seperti saldo periode ini atau periode lalu yang tidak ada sehingga menyebabkan nilai menjadi kecil. Juga penyebab lainnya karena mungkin *stock* dari material material tertentu yang berbeda sehingga menghasilkan perbedaan yang cukup signifikan karena terkadang terdapat beberapa material yang memang dalam pemeliharaan cukup relatif memiliki *lifetime* panjang (umur material) sehingga kurang adanya permintaan dari *user* dan mengakibatkan material tersebut susah untuk dilakukan perputaran material.

4.9.2 Analisis Safety Stock

Safety stock adalah jumlah persediaan tambahan yang diatur untuk memastikan ketersediaan barang saat dibutuhkan dan mencegah terjadinya stock out yang dapat menghambat proses produksi. Penentuan safety stock harus mempertimbangkan lead time pemesanan barang agar stock tetap ada selama proses pengiriman. Selain itu, tingkat pelayanan yang diinginkan juga perlu

diperhatikan. Semakin tinggi tingkat pelayanan yang diinginkan, semakin kecil kemungkinan terjadinya stockout, tetapi ini juga berarti safety stock yang diperlukan akan semakin besar. Oleh karena itu, perlu keseimbangan yang baik antara menghindari risiko stockout dan mengelola tingkat persediaan agar tidak terlalu banyak (overstock).

Sehingga diperoleh hasil dari perhitungan safety stock untuk 15 material regular stock sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Grafik Safety Stock

Dari perhitungan dan grafik diatas menghasilkan nilai *safety stock* setiap material dengan nilai *safety stock* terbesar berada pada material 43-46-06-006 dengan *safety stock* 26 dan nilai *safety stock* terkecil pada material 75-72-78-009 dan 77-44-20-014 dengan *safety stock* 1. Perbedaan nilai dihasilkan cukup signifikan karena dipengaruhi terhadap permintaan dari *user* atau kebutuhan material dalam perawatannya dan *lead time*. Kebutuhan material dapat dilihat dari histori pemakaian material yang digunakan oleh *user* yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan standar deviasi. Selanjutnya standar deviasi dan *lead time* pemesanan pada setiap material akan digunakan dalam perhitungan *safety stock*. Histori pemakaian yang digunakan oleh *user* dalam satu periode juga dipengaruhi adanya *lifetime* material.

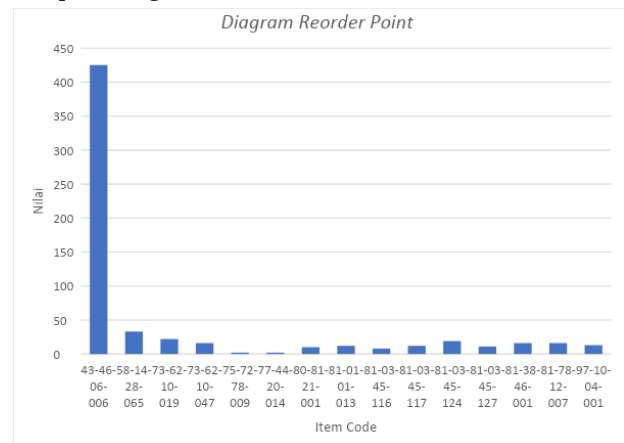
4.9.3 Analisis Re-Order Point (ROP)

Reorder Point (ROP) atau tingkat pemesanan kembali adalah titik atau batas jumlah persediaan pada suatu waktu di mana pemesanan harus dilakukan kembali. Penerapan Reorder Point (ROP) dalam manajemen persediaan memungkinkan antisipasi pengadaan barang, terutama mengingat fluktuasi permintaan. Pihak gudang dapat secara langsung memantau jumlah persediaan yang tersedia, dan ketika mencapai titik tertentu, perusahaan harus segera memesan barang. Dengan demikian, setelah jumlah optimal pembelian dengan biaya minimal ditetapkan,

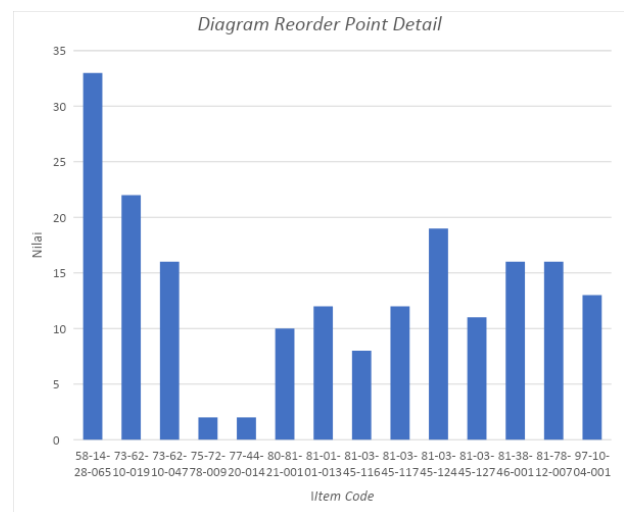
pertanyaan berikutnya adalah kapan harus memesan kembali agar persediaan tidak habis.

Beberapa faktor yang digunakan untuk menentukan Reorder Point (ROP) melibatkan pertimbangan terkait: Durasi pengadaan atau stok selama proses pengiriman dan Tingkat keamanan yang diinginkan.

Perhitungan ROP menggunakan safety stock, lead time dan rata-rata pemakaian material. Sehingga untuk menghitung ROP harus terlebih dahulu memperoleh nilai safety stock. berikut ini adalah hasil dari perhitungan ROP 15 item material rutin:



Gambar 4. 4 Grafik Reorder Point



Gambar 4. 5 Grafik Reorder Point Detail

Dari perhitungan yang telah dilakukan serta penggambaran pada grafik didapatkan bahwa nilai yang memiliki titik yang mengkomodasikan untuk dilakukan pemesanan ulang (ROP), dengan nilai terbesar terdapat pada material 43-46-06-006 sebesar ROP 425 dan terkecil pada Material 75-72-78-009 dan 77-44-20-014 sebesar ROP 2. Perbedaan yang signifikan dapat terjadi

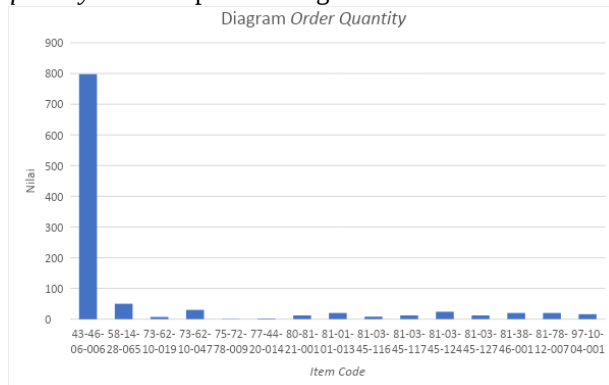
karena dipengaruhi dari besarnya nilai dihasilkan perhitungan sebelumnya yaitu average pemakaian, lead time pemesanan dan safety stock. Dan dapat dilihat dari histori pemakaian (permintaan user pada setiap material). Apabila dari histori permintaan user pada material banyak/tinggi maka persentase dari titik ROP akan tinggi. Sebaliknya, apabila suatu material jarang mendapatkan adanya permintaan user secara tidak langsung maka ROP juga akan tidak begitu tinggi secara tidak langsung titik pemesanan ulang atau ROP akan berbanding lurus dengan histori pemakaian material dalam satu periode.

4.9.4 Analisis Order Quantity

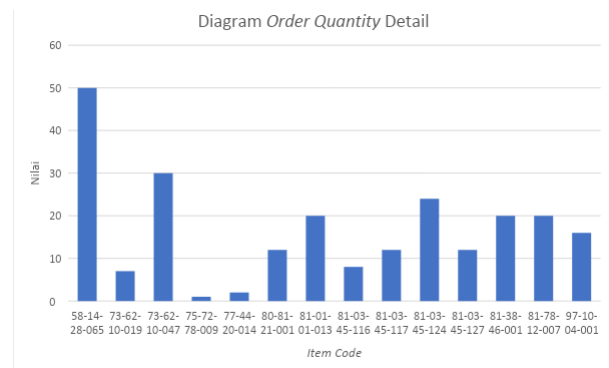
Penentuan *order quantity* merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengontrol persediaan yang sifatnya meminimalkan biaya – biaya yang mempengaruhi dalam pengendalian. Serta, jumlah pembelian yang ekonomis yaitu dengan melakukan pembelian secara teratur sehingga perusahaan akan menanggung biaya yang minimal. Dapat disimpulkan bahwa order quantity adalah penentuan jumlah pesanan yang diperlukan (Q).

Tujuan dari perhitungan berkaitan dengan permasalahan yang ada pada perusahaan yaitu untuk mengetahui pemesanan jumlah material yang bertujuan untuk meminimalisir terjadi *overstock* yang mengakibatkan kerugian berupa biaya maupun material. Perhitungan dipengaruhi adanya rata – rata pemakaian dan *lead time* pemesanan pada setiap material dan hasil akhir dari perhitungan ini akan digunakan sebagai nilai penambah pada penentuan titik maksimum.

Didapatkan hasil perhitungan pemesanan *order quantity* dari setiap item sebagai berikut ini:



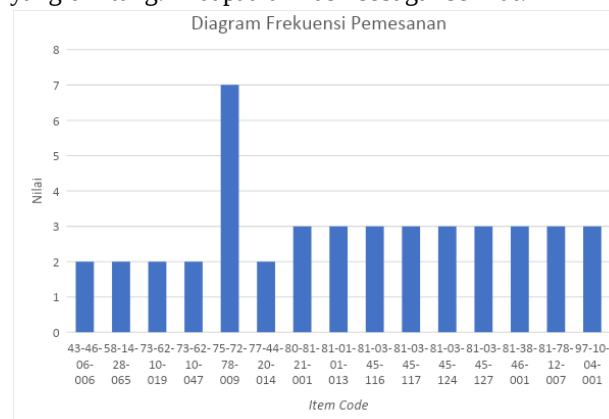
Gambar 4. 6 Grafik Order Quantity



Gambar 4. 7 Grafik Order Quantity Detail

Terlihat bahwa hasil perhitungan dan penggambaran pada grafik menunjukkan bahwa material 43-46-06-006 memiliki jumlah pemesanan paling tinggi, yaitu sebesar 798, sementara material 75-72-78-009 memiliki nilai pemesanan terendah, yaitu sebesar 1. Rata-rata nilai order quantity paling banyak adalah 20, dan ini terjadi pada material 80-81-21-001, 81-03-45-127 dan 81-78-12-007. Perbedaan yang signifikan dapat terjadi karena dipengaruhi dari besarnya nilai dihasilkan perhitungan sebelumnya yaitu average pemakaian dan lead time pemesanan. Dari histori pemakaian (permintaan user pada setiap material). Apabila dari histori permintaan user pada material banyak/tinggi maka persentase dari order quantity akan tinggi. Sebaliknya, apabila suatu material jarang mendapatkan adanya permintaan user secara tidak langsung maka order quantity juga akan tidak begitu tinggi. Dapat disimpulkan bahwa penentuan besar nilai order quantity akan berbanding lurus.

Selain menghitung order quantity, langkah selanjutnya yaitu menghitung frekuensi pemesanan apabila menggunakan metode EOQ. Dalam konteks ini, frekuensi mungkin merujuk pada seberapa sering nilai order quantity tertentu muncul dalam kumpulan material yang dihitung. Didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 4. 8 Grafik Frekuensi Pemesanan

Dari perhitungan dan penggambaran grafik frekuensi yang dihasilkan terdapat perbedaan nilai didapatkan karena dipengaruhi oleh jumlah pemakaian material tersebut selama periode dan hasil dari penentuan order quantity. Hasil frekuensi akan berbanding lurus dengan total pemakaian material dalam satu periode. Sedangkan hasil frekuensi akan berbanding terbalik dengan order quantity. Sehingga didapatkan hasil bahwa frekuensi paling besar terdapat pada material 75-72-78-009 dengan frekuensi 7 dan frekuensi terkecil terdapat pada material 43-46-06-006, 58-14-28-065, 73-62-10-019, 73-62-10-047 dan 77-44-20-014. Dengan hasil perhitungan tersebut merupakan pembulatan keatas.

4.9.5 Perhitungan maksimal dan minimal menggunakan metode EOQ

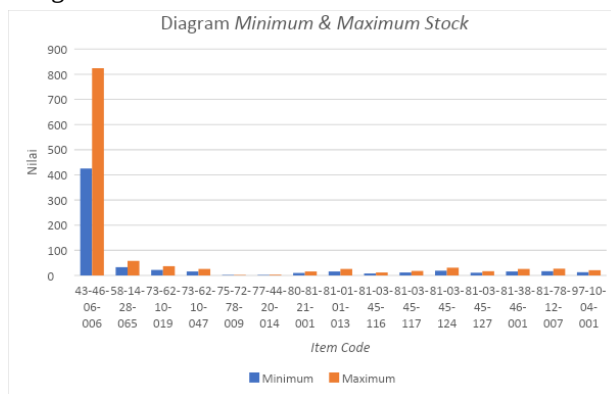
Minimum stock adalah jumlah pemakaian selama waktu pesanan pembelian, dihitung dengan mengalikan waktu pesanan per periode dengan pemakaian rata-rata dalam satu periode, ditambah dengan *safety stock*. Rumus *minimum stock* adalah sebagai berikut:

$$\text{Minimum Stock} = (T \times LT) + SS$$

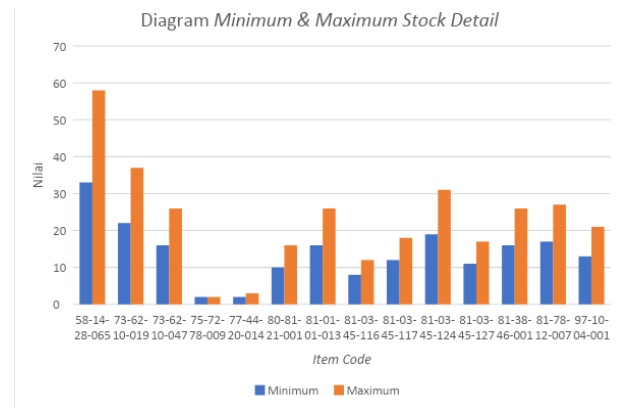
Maximum stock adalah jumlah maksimum bahan baku yang diperbolehkan disimpan dalam persediaan. Dihitung dengan mengalikan dua kali waktu pesanan per periode dan pemakaian rata-rata dalam satu periode, ditambah dengan *safety stock*. Rumus *maximum stock* adalah sebagai berikut:

$$\text{Maximum Stock} = 2 \times (T \times LT) + SS$$

Sehingga diperoleh hasil dari perhitungan penentuan max dan min untuk 15 material regular stock sebagai berikut:



Gambar 4. 9 Grafik Maximum & Mininum Stock

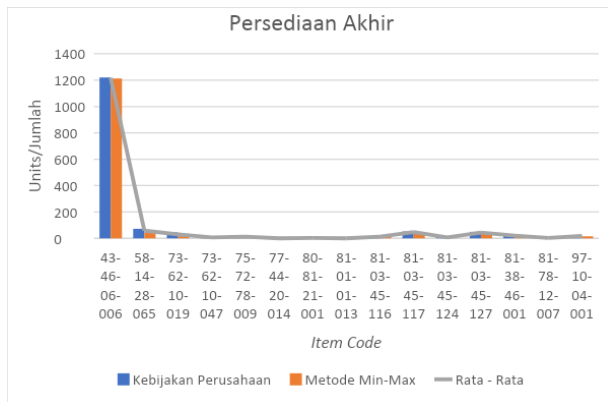


Gambar 4. 10 Grafik Maximum & Mininum Stock Detail

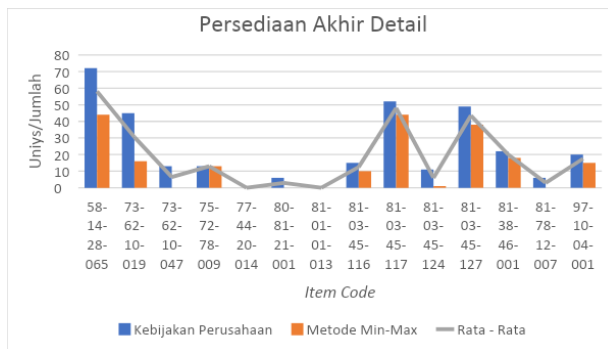
Dari hasil perhitungan dan penggambaran grafik yang dilakukan untuk menentukan *minimum* dan *maximum* akan berkaitan dengan *average* pemakaian material, *lead time* pemesanan, dan *safety stock* yang telah ditentukan sebelumnya. Dapat disimpulkan bahwa penentuan nilai minimum akan berbanding lurus dengan *average* pemakaian material, *lead time* pemesanan, dan *safety stock*. Berlaku terhadap penentuan nilai *maximum* yang akan sama berbanding lurusnya. Dari penentuan *minimum* dan *maximum* didapatkan hasil bahwa yang terbesar pada material 43-46-06-006 dengan *min* 428 & *max* 824 dan nilai yang terkecil terdapat pada Material 75-72-78-009 dengan *min* 2 & *max* 2.

4.9.6 Analisis Perbandingan Saldo Akhir Material dan ITO Material Regular Stock

Saldo akhir adalah total nilai rupiah dari persediaan yang tidak terpakai pada periode tersebut atau nilai selisih antara pembelian awal dan pemakaian material. Semakin rendah nilai saldo akhir maka akan semakin baik pula pengendalian persediaannya. Apabila total saldo pada akhir periode masih terhitung banyak, artinya pengendalian persediaan item tersebut kurang optimal dan perlu perhatian lebih lanjut. Hasil perbandingan pada perbandingan saldo akhir antara kebijakan dan metode EOQ menunjukkan adanya perbedaan yang significant. Dengan kebijakan perusahaan, jumlah persediaan akhir sebesar 1531 dan nilai rupiahnya sebanyak Rp 187.038.106,20. Hasil tersebut berbanding terbalik dengan metode EOQ seperti yang terlihat dengan memiliki nilai lebih rendah dengan jumlah persediaan 1412 item senilai Rp 168.279.480,00.



Gambar 4. 11 Grafik Persediaan Akhir



Gambar 4. 12 Grafik Persediaan Akhir Detail

Dari perbandingan dan penggambaran grafik jumlah persediaan akhir material pada satu periode, terlihat bahwa metode EOQ lebih sedikit jumlah persediaan pengendaliannya karena dengan menggunakan metode tersebut dapat mengelola *stock* yang kurang dapat dikendalikan perputaran material (ITO) atau memerlukan waktu yang lama dalam melakukan perputaran material dengan ciri material memiliki nilai ITO yang rendah. Sedangkan metode kebijakan perusahaan terlihat bahwa lebih banyak persediaan *stock* pada pengendaliannya. Hal ini dikuatkan dengan perbandingan ITO yang menunjukkan kenaikan pada metode EOQ yang digunakan. Meskipun nilai persediaan lebih kecil, namun tingkat perputaran material pada metode Min max lebih tinggi daripada tingkat perputaran dengan menggunakan metode kebijakan perusahaan. Perputaran material yang tinggi mengindikasikan bahwa perencanaan persediaan material berjalan dengan lebih optimal karena pelayanan atau kebutuhan selalu terpenuhi serta nilai gudang dapat ditekan serendah mungkin.

4.9.7 Rekomendasi Perbaikan Menggunakan Metode EOQ

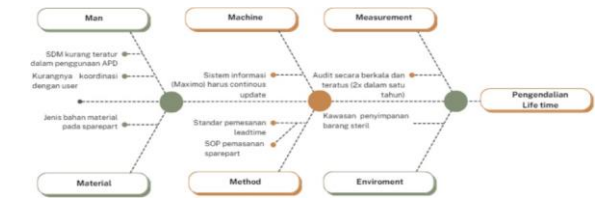
Usulan perbaikan mengenai pengendalian persediaan dengan menggunakan metode Min-Max dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *safety stock* pada material *regular stock*.
Penentuan nilai pada *safety stock* dimaksudkan untuk mengantisipasi apabila dalam periode tersebut perusahaan mengalami kekurangan material atau *stock out* sehingga dalam perawatan proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Dalam penentuan dari nilai *safety stock* terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab, sehingga dapat menghasilkan nilai yang tinggi atau rendah. Faktor yang memiliki pengaruh paling besar yaitu histori pemakaian (*average demand*). *Safety stock* diperlukan Perusahaan untuk menghadapi kemungkinan – kemungkinan yang terjadi, yaitu :
 - *Supplier* mengirimkan produk terlambat yang seharusnya sesuai dengan perjanjian kontrak (*Purchasing Order*)
 - Barang yang dikirimkan oleh *supplier* mengalami kerusakan atau tidak sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan.
 - Terjadinya kemungkinan peningkatan *demand* atau pemakaian yang tidak terduga selama perawatan dalam periode tersebut.
2. Menentukan nilai *order quantity* pada material *regular stock* yang digunakan dalam penentuan nilai *maximum* dan *minimum*.
Penentuan nilai dari *order quantity* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah material *regular stock* yang perlu dipersan dalam pengisian *stock* kembali. Agar tidak terjadi kekurangan *stok* (*stockout*) dan kelebihan *stock* (*overload*). Serta, menyesuaikan dengan kapasitas *minimum* dan *maximum*. Dalam penentuan nilai tersebut tidak luput dari beberapa faktor yang menjadi penyebab, sehingga dapat menghasilkan nilai yang tinggi atau rendah. Namun, faktor yang memiliki pengaruh paling besar yaitu histori pemakaian (*average demand*).
3. Menentukan nilai *reorder point* dan *minimum inventory* pada material *regular stock*.

Penentuan nilai minimum inventory atau reorder point dilakukan untuk memenuhi jumlah persediaan yang dibutuhkan dalam proses. Jika titik pemesanan ulang ditetapkan terlalu rendah, persediaan material *regular stok* akan habis sebelum persediaan pengganti diterima sehingga produksi dapat terganggu atau permintaan pelanggan tidak dapat dipenuhi. Namun, jika titik persediaan ulang ditetapkan terlalu tinggi maka ketika persediaan baru sudah datang, sedangkan apabila persediaan di *inventory*, keadaan ini mengakibatkan pemborosan biaya dan investasi yang berlebih. Beberapa faktor yang berpengaruh dalam penentuan ROP, yaitu tingkat permintaan, waktu tunggu (*lead time*), dan ketidakpastian dalam tingkat permintaan dan waktu tunggu pengisian kembali. Dan dalam penentuan nilai ROP / minimum *stock* faktor *average demand* juga menjadi salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar.

- Menentukan nilai *maximum inventory* pada material *regular stock*.
Penentuan nilai maksimum *inventory* dengan tujuan menjadikan batasan persediaan material *regular stock* yang diperbolehkan untuk disimpan dalam Gudang. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi *overstock* pada bahan material *regular stock*. Di Dalam penentuan nilai *maximum stock* yang digunakan, juga terdapat faktor yang memiliki pengaruh besar yaitu *average demand*.
- Pengendalian histori *demand* atau Umur Pakai
Setelah dilakukan perhitungan dan analisis dengan menggunakan metode Min-Max, terdapat faktor – faktor penyebab tidak terkendalinya permintaan *user* atau *demand* terhadap material. Salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar adalah histori pemakaian, hal tersebut juga dipengaruhi adanya *lifetime* dari material *sparepart* yang digunakan. Dengan adanya pengendalian histori pemakaian secara tidak langsung akan membantu dalam pengendalian *lifetime* material *sparepart*. Apabila *lifetime* tidak dikendalikan akan berdampak pada histori pemakaian yang menyebabkan banyaknya material *spare part* dalam gudang dapat mengalami kekurangan (*stock out*) atau kelebihan (*overload*). Sebaliknya, apabila setidaknya *lifetime* dapat dikendalikan maka histori pemakaian akan dapat diperkirakan dan terkontrol.

Oleh karena itu diperlukan pengendalian histori pemakaian. Berikut merupakan gambaran *fishbone* pengendalian pemakaian material:



Gambar 4. 13 Diagram Fishbone

Berikut langkah – langkah identifikasi serta yang dapat dilakukan dalam *improvement*:

Tabel 4. 13 Langkah – Langkah *Improvement*

No	Indikator	What (Apa)	Who (Siapa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Why (Kenapa)	How (Bagaimana)
1.	Man	Kurang koordinasi dengan user	Semua karyawan& kepala divisi		Terus menerus , saat adanya permintaan	Untuk meningkatkan efektifitas dan tidak terjadi duplikat	Meningkatkan koordinasi antara pihak store dengan user dalam melakukan pengambilan material
		SDM kurang teratur dalam penggunaan APD	Semua karyawan& kepala divisi		Terus menerus , saat adanya permintaan	Dapat melindungi diri, dan tidak berkontak langsung dengan materialnya	Membuat instruksi kerja (aturan mewajibkan seluruhnya apabila memasuki kawasan warehouse menggunakan APD
2.	Material	Jenis bahan material pada sparepart	Semua karyawan& kepala divisi		Dilakukan saat receiving material hingga user	Setiap material memiliki bahan berdeda sehingga ketahanan terhadp suhu,kelembapan, juga berbeda.	Apnla saat selesai melakukan penerimaan barang langsung dimasukkan kedalam tempatnya a (bin, ruangan dingin,dll)
3	Method	Standar pemesanan leadtime (pembakuan)	Semua karyawan& kepala divisi		Dilakukan sejak pengadaan material	Agar pengendalian Gudang semai kn teratur dan tidak terjadi understock & overstock	Dengan memberikan saran atau masukan kepada pihak pengadaan untuk dilakukany pemastian

No	Indikator	What (Apa)	Who (Siapa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Why (Kenapa)	How (Bagaimana)
4	Measurement	Audit secara berkala (2x dalam satu tahun)	Semua karyawan& kepala divisi		Dilakukan sejak dimulai periode baru	Agar pengendalian Gudang semai kn teratur dan tidak terjadi understock & overstock	Dengan melakukan audit secara teratur, lebih baik dilaksanakan secara 2x agar data actual sam dengan data maximo
5	Machine	Sistem informasi (Maximo) harus continuous update	Semua karyawan& kepala divisi		Dilakukan sejak dimulai periode baru	Agar penutupan buku akhir tahun meminimalisirterjadinya selisih dengan aktual	Dengan setiap setelah dilakukan pengecekan hingga disimpan ditempatnya. Langsung masukkan data kedalam maximo
6	Environment	Kawasan penyimpanan material steril	Semua karyawan& kepala divisi		Dilakukan saat receiving material hingga user	Agar menjaga kontak langsung selain dengan warehouse keeper	

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak- pihak yang telah membantu dan membimbing perjalanan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Adapun ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

- a. Allah SWT yang telah memberikan segala kemudahan, kelancaran, kekuatan dan keberhasilan serta petunjuk kepada penulis selama proses pengerjaan laporan ini.
- b. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu menemani, memberikan dukungan serta doa sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan kerja praktek.
- c. Bapak Bapak Dr. Denny Nurkertamanda S.T., M.T., selaku Koordinator Kerja Praktek Industri Universitas Diponegoro
- d. Ibu Prof. Dr. Aries Susanty S.T., M.T., IPU. Selaku dosen pembimbing pada Mata Kuliah Kerja Praktek yang telah memberikan bimbingan saat pengerjaan Laporan Kerja Praktek.
- e. Ibu Rozaqiyah yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk dapat melaksanakan Kerja Praktek di PT. PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B.
- f. Bapak Abdul Syukur selaku mentor pada saat pelaksanaan Kerja Praktek sampai dengan penyusunan Laporan Kerja Praktek.
- g. Seluruh Staff Store PT. PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B. atas kerjasama dan support-nya selama melaksanakan penelitian dan pembuatan Laporan Kerja Praktek.
- h. Teman-teman Teknik Industri Universitas Diponegoro 2021 yang telah berjuang bersama dan memberikan dukungan moral selama penyelesaian laporan.
- i. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan kerja praktek ini.

Daftar Pustaka

- Aquilano, N. J., Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Operations and Supply Chain Management. 14th Edition*. Singapore: McGraw Hill Education.
- Assauri, S. (1999). *Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Assauri, S. (2016). In *Manajemen Operasi Produksi* (pp. 230-231). Jakarta: PT .Raja Grafindo Persada.

- Gitosudarmo, I. (2002). *Manajemen Keuangan Edisi 4*. Yogyakarta: BPEE.
- Handoko, H. T. (2000). *Pengendalian Produksi*. Jakarta: Alfabeta.
- Harjito, A., & Martono. (n.d.). In *Manajemen Keuangan* (p. 881). Yogyakarta: Ekonisia.
- Heizer, J., & Render, B. (2016). In *Manajemen Operasi. Edisi Sebelas* (p. 560). Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, Jay, & Barry, R. (2015). *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan, edisi 11*. Jakarta: Salemba Empat.
- (n.d.). *Keputusan Direksi Nomor 717.K/DIR/2010 tentang Kebijakan Persediaan Material Di Lingkungan PT PLN (Persero)*. Jakarta: PT. PLN (Persero).
- Lamatic, M. (2009). *Aspects of the Inventory Contro Modeling. Economy Transdisciplinarity Cognition Vol 2*.
- Nasution, A. H., & Prasetyawan, Y. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rangkuti, F. (2004). *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan. Edisi 1*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ristono, A. (2013). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Schroeder, G., & Rungtusanatham. (2010). *Operations Management: Contemporary Concepts and Cases. 5th ed*. New York: McGraw-Hill.
- Sobel, M., & Zhang, R. (2001). *Inventory Policies systems with Stochastic and Deterministic Demand. Operations Research Vol 49*, 157.
- Stevenson, W. J., & Chuong, S. C. (2014). *Manajemen Operasi: Prespektif ASIA Edisi 9 Buku 2*. Jakarta: Salemba Empat.