

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Persediaan

Persediaan merupakan elemen yang selalu ada di setiap jenis perusahaan, baik besar maupun kecil, terlepas dari nilainya. Persediaan mengacu pada bahan atau barang yang disimpan, baik dalam bentuk bahan baku maupun produk jadi, yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan spesifik, seperti produksi, perakitan, atau penjualan kembali. Persediaan sangat penting karena berperan dalam mengantisipasi ketidakpastian dan merupakan komponen krusial dari operasional perusahaan. (Pradana & Jakaria, 2020).

2.1.1 Fungsi Persediaan

Dilihat dari fungsinya, jenis persediaan menurut (Kumardhani, 2021) adalah sebagai berikut :

1. *Batch stock/lot size inventory*, persediaan diadakan dalam jumlah besar yang dibutuhkan pada saat tertentu dan terjadi pembelian besar-besaran, yang tujuannya adalah:
 - a. Memperoleh potongan harga.
 - b. Efisiensi produksi.
 - c. Hemat biaya angkut.
2. *Fluctuation stock*, jumlah persediaan disesuaikan dengan jumlah permintaan yang sifatnya berfluktuasi dan tidak beraturan (jumlah persediaan tidak tetap dalam satu periode).
3. *Anticipation stock*, persediaan diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman dalam satu tahun. Selain itu untuk menjaga kemungkinan sulitnya perolehan bahan baku.

2.1.2 Jenis- Jenis Persediaan

Dalam kegiatan operasional perusahaan, persediaan diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan fungsi dan tahapannya dalam proses produksi. Jenis-jenis persediaan ini dijelaskan sebagai berikut: (Bacrie, n.d.):

1. Persediaan Bahan Baku

Persediaan bahan baku adalah bahan baku dasar yang dibeli oleh perusahaan tetapi belum melalui proses produksi apa pun. Persediaan ini memainkan peran penting dalam menjaga kelancaran produksi, karena memungkinkan pemisahan antara waktu kedatangan bahan dari pemasok dan kebutuhan aktual

di lini produksi. Contohnya termasuk komponen atau bahan baku yang belum dirakit atau diproses lebih lanjut.

2. **Persediaan Barang Dalam Proses**
 Persediaan ini mencakup bahan atau komponen yang telah melalui beberapa tahap produksi tetapi belum menjadi produk akhir. Barang dalam kategori ini biasanya sedang dalam proses transformasi dari bahan baku menjadi barang jadi dan menunjukkan keberlangsungan proses manufaktur di dalam perusahaan.
3. **Perlengkapan Perawatan, Perbaikan, dan Operasional (MRO)**
 Jenis persediaan ini terdiri dari barang-barang pendukung yang tidak secara langsung menjadi bagian dari produk yang dijual tetapi penting untuk mendukung kegiatan operasional sehari-hari. Kategori ini mencakup alat tulis kantor, perlengkapan kebersihan, dan suku cadang mesin yang digunakan dalam kegiatan perawatan dan perbaikan.
4. **Persediaan Barang Jadi**
 Barang jadi adalah produk akhir yang telah melalui seluruh proses produksi dan siap didistribusikan kepada konsumen. Barang dalam kategori ini telah memenuhi standar kualitas dan tidak memerlukan proses tambahan sebelum dijual. Misalnya, pakaian yang telah dijahit dan dikemas siap dipasarkan.

2.1.3 Jenis Biaya Dalam Pengelolaan Persediaan

Manajemen persediaan di perusahaan tidak terlepas dari berbagai biaya terkait. Biaya-biaya ini timbul dari aktivitas penyimpanan, pemesanan, dan produksi. (Asrida, 2024) terdapat beberapa kategori utama biaya yang berkaitan dengan persediaan, antara lain:

1. **Biaya penyimpanan**
 Biaya ini mencakup semua biaya yang diperlukan untuk memelihara dan menyimpan barang berada di gudang. Biaya ini meliputi sewa gudang, pendinginan, keamanan, penyusutan barang karena lamanya waktu penyimpanan, dan biaya lain yang terkait dengan fasilitas penyimpanan.
2. **Biaya Pemesanan**
 Biaya ini dikeluarkan ketika perusahaan memesan bahan baku atau barang lainnya. Biaya ini mencakup biaya administrasi seperti pengisian formulir, biaya komunikasi, pemrosesan dokumen, dan aktivitas lain yang berkaitan dengan pemesanan dari pemasok.
3. **Biaya Persiapan Produksi**
 Biaya persiapan muncul ketika perusahaan perlu mempersiapkan proses produksi, terutama jika barang diproduksi sendiri. Biaya ini dapat mencakup penyiapan mesin, pembersihan peralatan, atau penyesuaian lini produksi sebelum produksi dimulai.

2.2 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan serangkaian kebijakan yang dirancang untuk mengatur tingkat inventaris ideal, menentukan waktu pemesanan ulang, dan menentukan jumlah bahan baku yang harus dipesan. Tujuannya adalah untuk memastikan kelancaran proses produksi dengan memastikan ketersediaan barang yang dibutuhkan sekaligus meminimalkan biaya perusahaan. Dengan sistem pengendalian inventaris yang baik, perusahaan dapat memastikan ketersediaan bahan baku dalam jumlah dan waktu yang tepat. (Ismawati, 2020).

2.2.1 Tujuan Pengendalian Persediaan

Menurut (Sandrawati, 2021) Suatu pengendalian yang dijalankan oleh suatu perusahaan tentu memiliki tujuan-tujuan tertentu. Pengendalian persediaan yang dijalankan adalah untuk menjaga tingkat persediaan pada tingkat yang optimal sehingga diperoleh penghematan-penghematan untuk persediaan tersebut. Hal inilah yang dianggap penting untuk dilakukan perhitungan persediaan sehingga menunjukkan tingkat persediaan yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat menjaga kontinuitas dengan pengorbanan atau pengeluaran biaya yang ekonomis. Adapun tujuan pengelolaan persediaan adalah sebagai berikut:

1. Untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen).
2. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi.
3. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.
4. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari, karena dapat mengakibatkan ongkos pesan menjadi besar.
5. Menjaga supaya penyimpanan dan *emplacement* tidak besar- besaran, karena akan mengakibatkan biaya lebih besar.

2.2.2 Fungsi Pengendalian Persediaan

Menurut (Nikmaturrahmah, 2023) pengendalian persediaan bahan baku memiliki beberapa fungsi utama dalam mendukung efektivitas kegiatan produksi dan efisiensi operasional perusahaan :

1. Pemelihara dan penyimpanan persediaan sehingga dapat dilindungi dan diawasi saat disimpan pada persediaan.
2. Meminimalkan investasi kedalam bentuk barang maupun bahan atau mempertahankan persediaan dalam jumlah optimum setiap waktu.

3. Penyimpanan dan pengeluaran bahan yang disimpan diatur secara tepat sesuai dengan tempat yang dibutuhkan.

2.3 Pengertian Perencanaan Persediaan

Menurut (Kumardhani, 2021) perencanaan persediaan adalah pandangan kedepan untuk tindakan apa yang seharusnya dilakukan dalam persediaan agar dapat mewujudkan tujuan-tujuan tertentu. Pengertian perencanaan persediaan yang telah dikemukakan, secara garis besar perencanaan mengandung arti penetapan tujuan, pengembangan kebijakan, program dan prosedur guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Maka dari itu ditarik kesimpulan bahwa perencanaan merupakan suatu proses penetapan tujuan dan bagaimana usaha agar perencanaan tersebut dapat dilaksanakan seefektif mungkin.

2.3.1 Manfaat Perencanaan Persediaan

Perencanaan persediaan memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran operasional. Berikut adalah manfaat utama dari perencanaan persediaan:

4. Menjamin kelancaran operasional
5. Mengoptimalkan pengelolaan persediaan
6. Mengurangi biaya total persediaan
7. Meningkatkan kepuasan pelanggan
8. Meningkatkan efisiensi produksi
9. Mendukung perencanaan keuangan perusahaan
10. Mengantisipasi fluktuasi permintaan
11. Meningkatkan efisiensi gudang
12. Mendukung pengambilan keputusan strategis
13. Mengurangi resiko kehilangan penjualan

Dengan demikian, perencanaan persediaan tidak hanya membantu mengelola stok secara efisien tetapi juga memberikan dampak positif pada aspek finansial, operasional, dan strategis perusahaan.

2.3.2 Tujuan Perencanaan Persediaan

Tujuan dari perencanaan persediaan adalah mengelola persediaan barang atau produk suatu perusahaan dengan efisien guna mencapai sejumlah hasil yang diinginkan. Berikut adalah tujuan utama dari perencanaan inventaris:

14. Menghindari kekurangan persediaan (*stockouts*) bertujuan untuk menghindari kekurangan persediaan, yang dapat merugikan bisnis dengan mengakibatkan hilangnya penjualan, kehilangan pelanggan, dan penurunan kepuasan pelanggan.

15. Menghindari kelebihan persediaan (*overstock*) bertujuan untuk mencegah kelebihan persediaan yang dapat menghasilkan biaya penyimpanan yang tinggi, penurunan nilai persediaan, dan kerugian finansial lainnya.
16. Optimasi biaya bertujuan mengoptimalkan biaya persediaan. Termasuk biaya pembelian barang, biaya penyimpanan, biaya pemrosesan, dan biaya lainnya yang terkait dengan persediaan
17. Peningkatan layanan pelanggan bertujuan untuk meningkatkan layanan pelanggan dengan selalu memiliki produk yang tersedia saat dibutuhkan, perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan baik, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mempertahankan loyalitas pelanggan.
18. Pengambilan keputusan yang tepat bertujuan memberikan landasan yang kuat untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam bisnis.
19. Peningkatan efisiensi operasional bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan dapat mengurangi biaya produksi, biaya logistik, dan biaya lainnya.
20. Peningkatan perputaran persediaan bertujuan untuk meningkatkan perputaran persediaan bergerak lebih cepat, sehingga perusahaan dapat menggunakan uang mereka lebih produktif. Dengan mengurangi jumlah modal yang terikat dalam persediaan yang tidak produktif, perusahaan dapat meningkatkan arus kasnya.
21. Menghadapi ketidakpastian bertujuan untuk membantu perusahaan menghadapi ketidakpastian dalam rantai pasokan, permintaan pelanggan, dan perubahan pasar.
22. Pengurangan risiko bertujuan untuk mengurangi risiko bisnis. Dengan menjaga persediaan yang tepat, perusahaan dapat menghindari risiko seperti kerugian penjualan, pengeluaran yang tidak perlu, dan kerugian akibat barang kadaluwarsa.
23. Peningkatan kolaborasi dengan pemasok yang efisien dapat membantu perusahaan membangun hubungan yang lebih baik dengan pemasok. Dengan memberikan informasi yang lebih akurat tentang kebutuhan persediaan mereka, perusahaan dapat memastikan pasokan yang andal dan tepat waktu.

2.3.3 Langkah- Langkah Perencanaan Persediaan

Menurut (Octarini, 2016) dalam penyusunan perencanaan persediaan, terdapat beberapa langkah yang harus diambil, yaitu:

24. Penetapan Tujuan: Langkah ini melibatkan identifikasi kebutuhan utama dari persediaan, seperti memastikan ketersediaan bahan baku atau menjaga efisiensi biaya penyimpanan. Penetapan tujuan yang jelas sangat penting untuk memandu seluruh proses perencanaan.

25. Penyusunan perencanaan: pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data terkait kebutuhan persediaan, analisis pola permintaan, dan identifikasi potensi hambatan. Hal ini membantu menciptakan rencana yang realistis dan terukur.
26. Penentuan berbagai alternatif tindakan: langkah ini mencakup eksplorasi berbagai strategi penyediaan, seperti pembelian dalam jumlah besar untuk efisiensi biaya. Analisis risiko dan manfaat dari setiap alternatif juga dilakukan pada tahap ini.
27. Pengambilan keputusan: setelah mengevaluasi berbagai alternatif, langkah berikutnya adalah memilih strategi yang paling sesuai dengan tujuan organisasi. Pengambilan keputusan ini harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti anggaran, waktu, dan potensi gangguan.
28. Penyusunan rencana pendukung: langkah terakhir adalah menyusun rencana pendukung untuk mengatasi potensi masalah yang mungkin timbul, seperti kekurangan stok mendadak atau perubahan dalam pola permintaan. Rencana ini termasuk pengaturan ulang stok, pembaruan data secara berkala, dan peningkatan komunikasi antar departemen.

2.4 Pengertian LOTO Box Safety Device Heavy Duty

Menurut (Lockout India, 2023) *LOTO Box safety device heavy duty* adalah sebuah kotak atau tempat penyimpanan yang dirancang untuk mendukung implementasi sistem keselamatan kerja *Lockout/Tagout (LOTO)*. Kotak ini dibuat dari bahan yang kuat dan tahan lama, sesuai dengan sifatnya yang *heavy-duty*, sehingga mampu menahan benturan, korosi, atau kondisi lingkungan yang berat. Fungsinya adalah untuk menyimpan kunci pengunci, *tag*, atau perangkat lain yang digunakan dalam sistem *LOTO*, yang bertujuan untuk mencegah pelepasan energi berbahaya secara tidak disengaja selama pekerjaan perawatan atau perbaikan mesin.

2.4.1 Jenis LOTO Box Safety Device Heavy Duty

LOTO Box heavy duty memiliki dua model yaitu, horisontal dan vertikal. Kedua jenis ini memiliki fungsi utama yang sama namun berbeda dalam desain seperti berikut :

2.4.1.1 LOTO Box Horisontal

LOTO Box jenis horisontal memiliki orientasi melebar seperti pada gambar 2.1, sehingga cocok untuk lokasi yang memerlukan kapasitas penyimpanan lebih besar.



Gambar 2. 1 *LOTO Box* Model Horisontal

Karakteristik *LOTO Box* Horisontal:

1. **Desain Ruang Lebar:** Menyediakan lebih banyak slot atau kait untuk menyimpan kunci dan *tag*.
2. **Material:** Sama seperti vertikal, bahan *heavy-duty* digunakan untuk memastikan daya tahan dalam kondisi ekstrem.
3. **Aksesibilitas:** Penutup biasanya memiliki mekanisme geser atau lipat untuk memudahkan pengguna.

2.4.1.2 *LOTO Box* Vertikal

LOTO Box jenis vertikal memiliki bentuk memanjang ke atas seperti pada gambar 2.2, dengan orientasi tegak. Jenis ini cocok digunakan pada lokasi dengan ruang yang terbatas secara horisontal.



Gambar 2. 2 *LOTO Box* Model Vertikal

Karakteristik *LOTO Box* Vertikal:

1. **Desain Ruang Tegak:** Memungkinkan penggunaan di area sempit, seperti dinding atau ruang vertikal lainnya.
2. **Kapabilitas Penyimpanan:** Biasanya dilengkapi dengan kait atau slot vertikal untuk menggantung kunci dan *tag LOTO*.
3. **Material:** Dibuat dari bahan *heavy-duty* seperti baja tahan karat atau polimer tahan benturan.

4. **Aksesibilitas:** Pintu atau penutup dirancang dengan engsel di bagian samping untuk memudahkan akses.

2.4.2 Tujuan *Lockout/Tagout (LOTO)*

Tujuan dari *Lockout/ Tagout (LOTO)* ini adalah untuk melindungi para pekerja dari mesin dan peralatan yang memiliki energi berbahaya yang tidak terduga, pelepasan energi yang tersimpan, atau pada saat pekerja melakukan pemeliharaan dan perbaikan, yang dapat menyebabkan cedera.

Dengan adanya prosedur *Lockout/ Tagout (LOTO)*, perusahaan/ industri dapat mengetahui cara pencegahan kecelakaan pada pengoperasian alat, mengetahui semua hal yang berhubungan dengan proses pengisolasian energi berbahaya dan membuat persyaratan khusus pada saat isolasi energi, dan perusahaan tersebut dapat memberikan perlindungan bagi pekerjaanya (Kadir, 2021).

2.4.3 Manfaat *Lockout/Tagout (LOTO)*

Manfaat peralatan *lockout/ tagout (LOTO)* dalam mengendalikan energi yaitu mencegah kecelakaan dan mengurangi pengeluaran perusahaan atau industri. Penerapan *LOTO* bertujuan untuk melindungi pekerja yang berada di sekitar mesin yang sedang dalam perbaikan, dimana mesin tersebut dapat bergerak atau energi berbahaya yang masih tersimpan dapat terlepas sehingga menimbulkan kecelakaan. Mengurangi pengeluaran perusahaan artinya jika penerapan *LOTO* dapat mencegah terjadinya suatu kecelakaan atau insiden sehingga biaya yang dikeluarkan perusahaan dapat berkurang (Novitasari, 2022).

2.4.4 Prinsip Dasar *Lockout/Tagout (LOTO)*

Lockout/Tagout (LOTO) adalah prosedur keselamatan yang dirancang untuk mencegah pelepasan energi berbahaya selama perbaikan atau pemeliharaan mesin. Prosedur ini mencakup dua langkah utama:

29. *Lockout* adalah kegiatan mengisolasi atau mengunci sumber energi berbahaya menggunakan peralatan khusus untuk penguncian. Peran *lockout* sangatlah penting untuk memastikan keselamatan pekerja sebelum melakukan perbaikan atau perawatan.
30. *Tagout* adalah pelabelan yang digunakan sebagai peringatan bahaya dan menunjukkan bahwa tidak ada yang boleh mengoperasikan sakelar atau peralatan di mana *tag* itu terpasang.

2.4.5 Standar dan Regulasi Terkait *LOTO*

Prosedur *LOTO* diatur dalam berbagai standar keselamatan internasional dan nasional, di antaranya:

31. OSHA 29 CFR 1910.147 adalah standar yang menetapkan pedoman untuk mengendalikan energi berbahaya selama pemeliharaan dan servis mesin dan peralatan
32. ANSI/ASSE Z244.1 adalah standar alternatif untuk kontrol energi berbahaya.

2.4.6 Prosedur Pemasangan *LOTO*

Berikut adalah langkah- langkah dalam pemasangan *LOTO* (*Lockout/Tagout*) sebagaimana dijelaskan dalam artikel (PT. Kualitas Indonesia Sistem, 2022):

33. Lakukan persiapan untuk mematikan mesin atau peralatan dan memutuskan sambungan.
34. Memberitahu dan memperingatkan setiap orang yang berhubungan dengan peralatan atau terlibat dengan proses mematikan peralatan. Pemberitahuan ini dilakukan oleh petugas yang berwenang (*authorized employee*).
35. Peralatan dimatikan secara normal.
36. Mengisolasi peralatan
37. Memasang *lockout* serta *tagout*
38. Lepaskan atau buang daya yang tersisa bila ada
39. Verifikasi kembali bahwa daya telah dimatikan.

2.4.7 Prosedur Pelepasan *LOTO*

Berikut ini adalah prosedur pelepasan *LOTO* (PT. Kualitas Indonesia Sistem, 2022):

40. Pelepasan *LOTO* harus dilakukan oleh *authorized employee* yang melakukan pemasangan *LOTO*.
41. Pastikan peralatan yang diperbaiki atau dalam perawatan telah aman untuk dioperasikan kembali.
42. Pindahkan peralatan kerja dan pengaman.
43. Periksa semua pekerja yang berhubungan dengan mesin atau peralatan dalam kondisi aman.
44. Lepaskan *LOTO* orang yang memasangnya.
45. Beritahu seluruhnya pekerja yang terkait dengan peralatan bahwa peralatan akan dioperasikan kembali
46. Hidupkan daya
47. Peralatan/mesin yang sudah diperbaiki bisa digunakan kembali

2.5 *Operation Process Chart (OPC)*

Operations Process Chart (OPC) adalah peta kerja yang mencoba menggambarkan urutan kerja dengan cara membagi pekerjaan tersebut menjadi elemen – elemen sistematis dalam serangkaian proses manufaktur diperlukannya *OPC (Operation Process Chart)* untuk menggambarkan langkah – langkah proses yang dilalui oleh setiap part, urutan – urutan proses dan pemeriksaan. *OPC* dibuat sebagaimana mestinya untuk meminimalisir kesalahan dalam proses manufaktur komponen dan menghasilkan produk semaksimal mungkin (Sains et al., 2024).

2.6 *Routing Sheet*

Routing sheet (pengurutan produksi) merupakan suatu tabulasi langkah-langkah yang meliputi proses produksi komponen tertentu secara rinci berkaitan dengan hal-hal yang perlu dilakukan. Pengurutan produksi menjadi tulang punggung kegiatan produksi yang merupakan pengumpulan kembali semua data yang dikembangkan oleh rekayasa proses dan alat dalam produksi. *Routing sheet* berguna dalam menghitung jumlah mesin yang dibutuhkan dan untuk menghitung jumlah part yang harus disiapkan dalam usaha memperoleh sejumlah produk yang diinginkan. Data yang diperlukan dalam perhitungan *routing sheet* ini adalah urutan proses operasi dari setiap komponen, nama atau jenis peralatan yang digunakan. Informasi-informasi tersebut digunakan dalam mengetahui kapasitas alat teoritis, jumlah unit yang harus disiapkan, produk dengan efisiensi serta jumlah mesin teoritis. Efisiensi mesin merupakan perbandingan antara waktu berjalan dengan waktu tersedia. Sedangkan nilai reliabilitas merupakan nilai keandalan suatu mesin 20 atau stasiun kerja. Hal ini dilihat dari apakah stasiun kerja dapat berjalan dengan baik dan memuaskan, apakah stasiun kerja sering mengalami ketidakmampuan produksi, dan lain sebagainya. *Routing sheet* digunakan untuk mengetahui kapasitas mesin teoritis dan kapasitas mesin terpasang dengan menghitung jumlah kebutuhan mesin secara teoritis dan menghitung jumlah komponen yang harus dipersiapkan dalam usaha untuk memperoleh sejumlah produk yang diinginkan. Data yang diperlukan dalam perhitungan berdasarkan data urutan operasi dari setiap komponen, jenis peralatan yang digunakan, persentase scrap dan efisiensi proses produksi (Sains et al., 2024).

2.7 *Metode Economic Quantity Order (EOQ)*

Menurut (Kumardhani, 2021), pada dasarnya semua perusahaan merencanakan dan mengendalikan persediaan untuk tujuan menekan (meminimumkan) biaya dan memaksimalkan laba. Kesulitan utama yang terjadi pada pelaksanaan manajemen persediaan dilapangan adalah terjadinya kekurangan

persediaan (*stock out*) atau stok yang berlebih (*over stock*). Masalah tersebut berpengaruh terhadap :

- 48. Berapa kuantitas yang akan dibeli dalam setiap kali dilakukan pembelian.
- 49. Kapan pemesanan yang harus dilakukan.
- 50. Berapa jumlah minimum persediaan yang harus selalu ada dalam persediaan pengaman (*safety stock*) agar perusahaan terhindar dari kemacetan operasional akibat keterlambatan datangnya pesanan.
- 51. Berapa jumlah maksimum persediaan yang ada dalam persediaan agar dana yang ditahan tidak berlebihan.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, Perlu digunakan cara atau metode yang tepat dalam pengadaan dan pengendalian persediaan. Artinya perlu ada manajemen persediaan yang baik yang dilakukan oleh perusahaan, terutama dalam hal ini adalah divisi persediaan (gudang). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut adalah metode *Economic Oder Quantity* (EOQ).

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) mengidentifikasi kuantitas pemesanan atau pembelian optimal dengan tujuan meminimalkan biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Tujuan dari model persediaan ini adalah meminimalkan biaya persediaan. Dengan asumsi-asumsi yang diberikan, Biaya-biaya yang signifikan adalah biaya pemesanan (*set up cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*). Sehingga dengan meminimalkan jumlah biaya pemesanan dan penyimpanan berarti dapat meminimalkan biaya total.

2.7.1 Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Menurut (Fariza Ayu Wardani, 2022), dalam menetapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat dihitung dengan suatu persamaan atau rumus. Persamaan dalam model EOQ yang umum digunakan adalah:

$$Q = \frac{\sqrt{2SD}}{H} \text{ ,.....(2.1)}$$

Dimana :

- EOQ : Jumlah kuantitas pemesanan optimal (quantity optimal)
- S : Biaya pemesanan (*cost of ordering*)
- D : Permintaan yang diperkirakan per periode (*demand*)
- H : Biaya penyimpanan (*Cost of holding*)

2.8 Tahap Pemodelan

Dalam menghitung jumlah pembelian optimal terdapat kondisi- kondisi sebagai berikut :

- 1. EOQ model dengan adanya kebutuhan tetap.

Model yang diterapkan ini dapat dilaksanakan apabila kebutuhan- kebutuhan permintaan dimasa yang akan datang memiliki jumlah yang konstan dan relatif memiliki fluktuasi perubahan yang sangat kecil.

- 2. EOQ model dengan adanya *stock out*.
Apabila jumlah permintaan atau kebutuhan lebih besar dari tingkat persediaan yang ada, maka akan terjadi kekurangan persediaan atau biasa disebut dengan *stock out*.
- 3. EOQ model dengan adanya kapasitas lebih.
Kapasitas lebih dalam persediaan merupakan stok atau persediaan yang disimpan akibat tidak seluruhnya dapat terserap oleh pasar.
- 4. EOQ model dengan adanya potongan harga.
Potongan merupakan suatu kebijakan dimana harga beli per unitnya akan lebih murah dibandingkan dengan harga beli per unit rata-rata.
- 5. EOQ model dengan asumsi aliran produk kontinu.
Selain menerima *order* pada saat bersamaan, perusahaan juga dapat menghasilkan produk secara kontinu.
- 6. EOQ dengan adanya masa tenggang.
Masa tenggang yaitu waktu penundaan antara saat pemesanan dengan saat penerimaan.

Adapun tahap-tahap pemodelan tersebut adalah (Kumardhani, 2021) :

- 1. Menentukan total kebutuhan material
Penentuan total kebutuhan bahan ini diperlukan untuk dapat mengetahui jumlah permintaan/kebutuhan material selama produksi berlangsung
Penentuan total kebutuhan material bertujuan untuk menentukan jumlah material yang dibutuhkan selama proses produksi. Rumus dasar yang digunakan untuk menghitung total kebutuhan material adalah :

$$D = X_{s,j} \cdot X_{b,j} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan : D : Total kebutuhan material dalam satu periode produksi
 $X_{s,j}$: Luas material yang dibutuhkan per unit produk (m²)
 $X_{b,j}$: Jumlah unit atau volume produksi unit (m²)

- 2. Menentukan fluktuasi jumlah pemesanan
Fluktuasi kuantitas pesanan digunakan untuk mengamati variasi jumlah material yang dibeli per pesanan. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$Q = \frac{D}{n} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan : Q : Kuantitas pemesanan per siklus (unit)

D : Total kebutuhan material (m²)
n : Jumlah siklus pemesanan

3. Menghitung biaya pembelian
Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan baku dengan harga satuan yang disepakati dengan pemasok. Rumusnya adalah sebagai berikut :
- $C \times D$ (2.4)
Keterangan : C : Harga pembelian per unit material (Rp)
D : Jumlah kebutuhan material dalam satu unit (m²)
4. Menghitung biaya pemesanan
Biaya pemesanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan.
- $\frac{D}{Q} \cdot S$ (2.5)
Keterangan : S : Biaya pemesanan setiap kali pesan (Rp)
D : Jumlah kebutuhan material dalam satu unit (m²)
Q : Kuantitas pemesanan (buah/lembar)
5. Menghitung biaya penyimpanan
Biaya penyimpanan ditentukan sebagai presentase (%) nilai uang dari persediaan tersebut per unit dalam satu tahun dan dikalikan dengan persediaan rata-rata. Besarnya biaya penyimpanan adalah h per periode.
- $\frac{Q}{2} \times h$ (2.6)
Keterangan : Q : Jumlah material yang dipesan
h : Biaya penyimpanan per unit material
6. Menghitung biaya habis pakai
Biaya habis pakai yang dihitung, terdiri dari selisih harga bahan biaya pemesana khusus, dan biaya penerimaan bahan. Besarnya biaya habis pakai per periode.
- $Cs = \frac{Qs^2}{2 \times Q} \times Cs$ (2.7)
Keterangan : Qs : Jumlah bahan yang habis dalam satu periode
Q : Jumlah pesanan
Cs : Biaya kekurangan material atau kehilangan penjualan

7. Hitung total biaya persediaan
Perhitungan total biaya persediaan ini dilakukan dengan memasukan kemungkinan terjadinya habis pakai bahan selama produksi berjalan. Sehingga total biaya dapat dihitung:

$$TIC = \frac{D}{Q}S + \frac{(Q-Q_s)^2}{2}h + \frac{(Q_s)^2}{2Q}Cs \quad ,.....(2.8)$$

Keterangan : TIC : Total biaya persediaan
D : Total kebutuhan bahan
S : Biaya pemesanan
Q : Jumlah pemesanan
Qs : Jumlah material yang habis digunakan
Q : Jumlah pesanan
h : Biaya penyimpanan per unit
Cs : Biaya kekurangan bahan

8. Menentukan titik pemesanan kembali
Titik pemesanan ulang dihitung agar bahan baku tiba tepat saat persediaan mencapai nol. Untuk melakukan ini, siklus pemesanan ulang pesanan pertama-tama dihitung menggunakan rumus:

$$y = \frac{1}{n} * t \quad ,.....(2.9)$$

Keterangan : n : Jumlah siklus pemesanan
t : Periode waktu total (minggu)
y : Siklus pemesanan ulang

Sehingga pemesanan kembali :

$$R = L * \frac{Q_{opt}}{Z} \quad ,.....(2.10)$$

Keterangan : R : Titik pemesanan ulang
L : Waktu tunggu
Q_{opt} : Kuantitas pemesanan optimal (EOQ)

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, bersumber dari artikel hasil penelitian yang ditulis dalam jurnal yang semuanya perlu diuraikan secara sistemati. Penelitian terkait perencanaan persediaan material menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sudah dilakukan oleh beberapa peneliti dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
1.	Valian Kumardhani (2021)	Analisis Manajemen Persediaan Material Pada Pembagunan Gedung Rsud Buton Selatan Dengan Menggunakan Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	Penelitian ini menggunakan metodologi <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	Hasil penelitian menunjukkan bawah untuk bahan persediaan material semen = 45 zak dalam 8 kali pemesanan dengan total biaya persediaan = Rp. 244.622,-, pasir = 5,94 m3 dalam 4 kali pemesanan dengan total biaya persediaan = Rp.108.760,-, kerikil = 9,38 m3 dalam 3 kali pemesanan dengan total biaya persediaan dengan total biaya persediaan = Rp. 96.664,- (Kumardhani, 2021).
2.	Imeelda Pevio Arta Mevia S.J (2023)	Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Terhadap Proses Produksi Di Ras Design Interior	Penelitian ini menggunakan metodologi <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	Hasil dari metode EOQ berupa pemesanan ekonomis pada bahan baku metal Steel sebesar 2.541 meter dan pemesanan sebanyak 5 kali. RAS Design Interior memiliki <i>Safety Stock</i> pada bahan baku sebesar 789 meter serta <i>Reorder Point</i> sebesar 894 meter. Total Inventory Cost pada RAS Design Interior sebesar Rp. 111.902. Simpulan yang

No.	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
				didapatkan dari penelitian ini menggunakan metode EOQ adalah RAS Design Interior lebih efektif dan efisien dalam pembelian serta penggunaan bahan baku sehingga mampu memperlancar kegiatan produksi dan bisa memiliki cadangan sehingga ketika cadangan bahan baku habis sekalipun RAS Design Interior tidak akan mengalami hambatan dalam melakukan proses produksi (S.J, 2023).
3.	Ahmad Rizki Ramadhan (2022)	Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Kapur Pada Proses Produksi Gula Rafinasi Di Pt Sugar Labinta Dengan Metode EOQ dan POQ	Penelitian ini menggunakan metodologi <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) dan <i>Period Order Quantity</i> (POQ)	Penerapan metode EOQ tahun 2018 menghasilkan kuantitas pemesanan 282,02 ton, frekuensi 36 kali, <i>safety stock</i> 10,43 ton, <i>reorder</i> point 67,22 ton, dan total inventory cost Rp8.268.720. Tahun 2019 menghasilkan kuantitas pemesanan 318,45 ton, frekuensi 37 kali, <i>safety stock</i> 10,93 ton, <i>reorder</i> point 75,78 ton, dan total inventory cost Rp8.720.087. Tahun 2020 menghasilkan kuantitas pemesanan 348,44 ton, frekuensi 37

No.	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
				kali, <i>safety stock</i> 10,93 ton, <i>reorder point</i> 75,78 ton, dan total inventory cost Rp9.058.721. Penerapan metode POQ tahun 2018 menghasilkan kuantitas pemesanan 282,41 ton, frekuensi 36 kali, <i>safety stock</i> 10,43 ton, <i>reorder point</i> 67,22 ton, dan total inventory cost Rp7.962.740. Tahun 2019 menghasilkan kuantitas pemesanan 318,9 ton, frekuensi 37 kali, <i>safety stock</i> 10,93 ton, <i>reorder point</i> 75,78 ton, dan total inventory cost Rp8.419.008. Tahun 2020 menghasilkan kuantitas pemesanan 358,93 ton, frekuensi 37 kali, <i>safety stock</i> 10,93 ton, <i>reorder point</i> 75,78 ton, dan total inventory cost Rp8.837.150. Tahun 2021 dan 2022 dilakukan peramalan permintaan menggunakan metode double exponential smoothing kemudian

No.	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
				dilakukan pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ dan POQ. Tahun 2021 menghasilkan peramalan permintaan 13.175,63 ton dengan total inventory cost Rp9.146.331 pada metode EOQ dan Rp9.133.620 pada metode POQ. Tahun 2022 menghasilkan peramalan permintaan 13.440,04 ton dengan total inventory cost Rp9.420.592 pada metode EOQ dan Rp9.407.498 dengan metode POQ (Ramadhan, 2022).
4.	Fariza Ayu Wardani (2022)	Analisis Pengendalian Persediaan Barang Gudang Ban Luar Dan Ban Dalam Menggunakan Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) Di Cv. Surya Nusantara Berau	Penelitian ini menggunakan metodologi <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) dan	Hasil dari penelitian diketahui bahwa frekuensi pemesanan dengan metode konvensional yang dilakukan perusahaan pada barang gudang ban luar adalah sebanyak 67 kali dengan rata- rata pemesanan 4 buah, sedangkan menurut metode EOQ, frekuensi pemesanan yang seharusnya dilakukan adalah sebanyak 21 kali dengan kuantitas per pesan 13 buah,

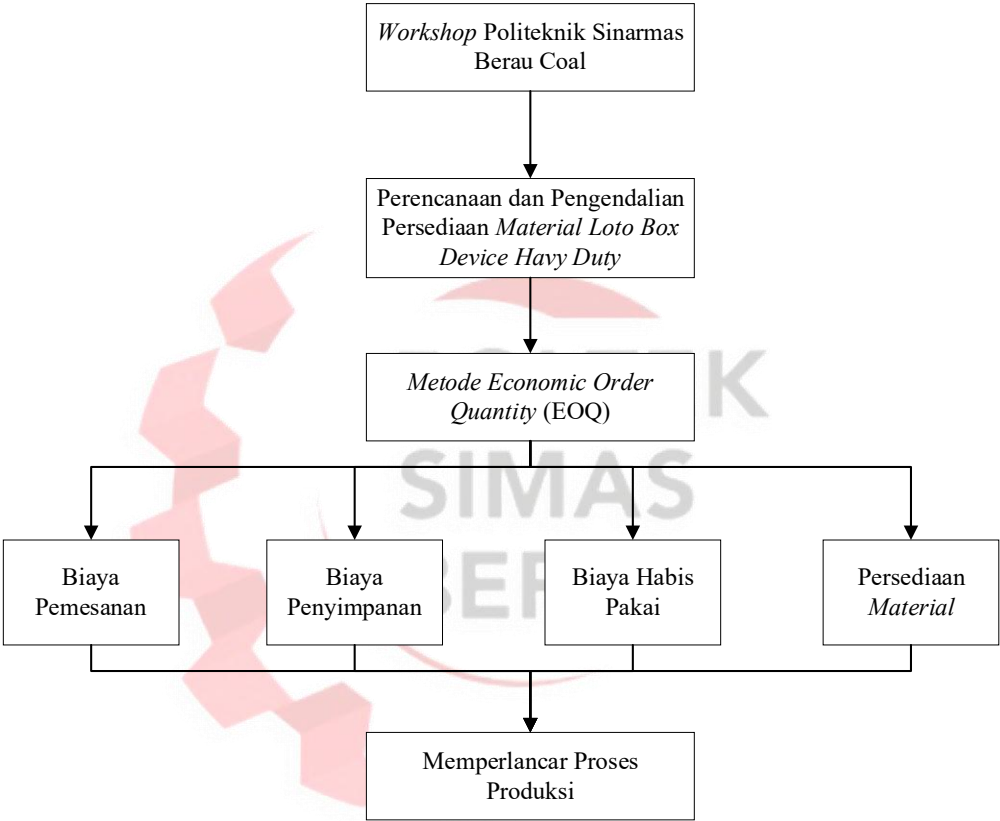
No.	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
		Kalimantan Timur		sedangkan frekuensi pemesanan dengan metode konvensional yang dilakukan perusahaan pada baran gudang ban dalam sebanyak 25 kali dengan rata- rata pemesanan sebanyak 12 buah dan menurut metode EOQ, frekuensi pemesanan yang seharusnya dilakukan adalah sebanyak 36 kali dengan kuantitas per pesan 8 buah. Persediaan pengaman yang harus ada di gudang menurut metode EOQ untuk ban luar sebesar 1,6 buah dan ban dalam adalah sebesar 1,4 buah, sedangkan metode yang diterapkan perusahaan tidak melakukan persediaan pengaman. Titik pemesanan kembali menurut kebijakan perusahaan adalah ketika barang gudang yang ada di gudang kurang dari 3 buah, sedangkan menuut metode EOQ, perusahaan harus melakukan pemesanan kembali ketika baran gudang ban luar di gudang tinggal 4,6 buah dan ban dalam 4,4 buah. Total biaya

No.	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
				persediaan pada barang gudang dan ban luar dan ban dalam 2021 menurut metode EOQ lebih kecil dibandingkan kebijakan perusahaan. Total biaya persediaan menurut metode EOQ pada ban luar sebesar Rp 441.325,88 dan pada ban dalam sebesar Rp 570.497,57, sedangkan menurut kebijakan perusahaan untuk ban luar adalah sebesar Rp 8.949.666 dan pada ban dalam adalah sebesar Rp 8.631.635. dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pengendalian persediaan barang gundang menggunakan metode EOQ lebih optimal dibandingkan metode konvensional yang diterapkan perusahaan (Wardani, 2022).
5.	Shofiyyah Asrida (2024)	Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Di Usaha Bolu Susu Bunda Lisa Dengan Metode EOQ (<i>Economic</i>	Penelitian ini menggunakan metodologi <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) <i>Multi Item Single Supplier</i>	Hasil penelitian, total biaya persediaan bahan baku di Usaha Bolu Susu Bunda Lisa sebesar Rp. 104.161.071 sedangkan pada metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) <i>Multi Item</i> menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp. 94.611.071

No.	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
		<i>Order Quantity</i>) Multi Item Single Supplier		dengan besar <i>Reorder Point</i> (ROP) menggunakan metode EOQ Multi Item pada Tepung Terigu sebesar 12 sak, Susu Kaleng 2 kotak, Telur 8 papan, dan Gula 6 sak. <i>Safety Stock</i> (SS) pada Tepung Terigu 2 sak, Susu Kaleng 1 kotak, Telur 1 papan, dan Gula 1 sak. Perbandingan antara total biaya persediaan di Usaha Bolu Susu Bunda Lisa dengan Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) Multi Item memperoleh selisih sebesar Rp. 3.727.932 dengan penghematan biaya sebesar 4% (Asrida, 2024).

2.10 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir tentang perencanaan persediaan material menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada *workshop* Politeknik Sinar Mas Berau Coal dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL