

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Pengendalian persediaan berfungsi untuk memastikan ketersediaan bahan baku pada waktu yang tepat dan jumlah yang sesuai, sehingga dapat mendukung kelancaran proses produksi serta menekan biaya penyimpanan secara *efisien* (Parningotan, 2024). Manajemen persediaan yang baik mencakup perencanaan jumlah, ketepatan waktu, kualitas, serta efisiensi biaya guna menghindari kelebihan bahan baku yang berpotensi menimbulkan pemborosan biaya penyimpanan, sekaligus mengurangi frekuensi pemesanan agar biaya operasional tetap *efisien* (Ningrat & Gunawan, 2023). Manajemen persediaan merupakan aspek penting dalam operasional perusahaan, terutama bagi industri manufaktur yang bergantung pada bahan baku untuk proses produksi. Pengelolaan persediaan terbukti *efektif* dalam memastikan ketersediaan bahan baku dalam jumlah *optimal*, mengurangi biaya penyimpanan, serta menghindari kekurangan bahan baku yang dapat menghambat proses produksi (Suryono et al., 2024).

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan metode yang paling sering digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal guna meminimalkan total biaya persediaan. EOQ membantu perusahaan menentukan *frekuensi* dan volume pemesanan yang efisien berdasarkan biaya pesan, biaya simpan, dan kebutuhan tahunan (Anjelica dkk, 2023). Untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan fluktuasi pasokan, perusahaan juga menerapkan *safety stock* sebagai cadangan persediaan agar tidak terjadi kekosongan yang dapat mengganggu proses produksi. Selain itu, perusahaan perlu menentukan *Reorder Point* yaitu titik di mana pemesanan ulang harus dilakukan sebelum stok habis. Penentuan ROP mempertimbangkan rata-rata pemakaian harian serta *lead time* agar pemesanan dapat tiba tepat waktu. *Lead time* sendiri merupakan waktu yang dibutuhkan sejak pemesanan dilakukan hingga barang diterima, sehingga menjadi faktor penting dalam menjaga kontinuitas persediaan.

Metode lain yang banyak digunakan adalah *Material Requirement Planning* (MRP), yaitu sistem perencanaan kebutuhan material yang membantu perusahaan dalam mengatur persediaan bahan baku secara optimal. MRP menyusun perencanaan kebutuhan material berdasarkan jumlah dan waktu yang tepat, sehingga perusahaan dapat menghindari *overstock* yang meningkatkan biaya penyimpanan maupun *stockout* yang menghambat produksi. MRP memanfaatkan berbagai teknik Lot Sizing seperti Lot-for-

Lot (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Part Period Balancing* (PPB), dan *Algoritma Wagner-Whitin* (AWW) untuk menentukan jumlah pemesanan yang efisien.

Sejumlah penelitian telah membahas penerapan metode EOQ dalam optimasi persediaan. Jati dan Momon (2023) menemukan bahwa penerapan EOQ pada PT Mitra Mas Muda Mandiri menghasilkan kebutuhan stok optimal dengan 63 kali pemesanan per tahun dan frekuensi pemesanan setiap 4 hari sekali. Sinaga dan Syarifi (2025) pada perusahaan produksi roti juga menunjukkan bahwa EOQ mampu mengurangi biaya persediaan hingga 18% serta meningkatkan ketersediaan bahan baku. Donoriyanto dan Virga (2025) pada CV XYZ menemukan bahwa EOQ-*Lagrange Multiplier* dan *Theory of Constraint* dapat menurunkan biaya persediaan hingga 20% dan meningkatkan efisiensi rantai pasok.

Di sisi lain, berbagai penelitian mengenai metode MRP menunjukkan *efektivitas* teknik Lot Sizing. Tanisri & Rye (2022) menemukan bahwa metode Lot-for-Lot menghasilkan biaya persediaan terendah sebesar Rp 509.644.500, lebih efisien dibandingkan EOQ dan FOQ. Deri & Gunawan (2023) juga menemukan bahwa LFL lebih unggul dalam penghematan biaya persediaan hingga mencapai Rp 14.009.366 dibandingkan EOQ. Sementara itu, Daroini dkk (2022) membuktikan bahwa metode *Part Period Balancing* (PPB) menghasilkan biaya paling rendah yaitu Rp 229.820, lebih efisien dibandingkan LFL (Rp 754.208) maupun AWW (Rp 611.248).

Selain metode pengendalian persediaan, pemilihan vendor atau supplier juga menjadi bagian penting dalam menjaga kelancaran pasokan bahan baku. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan *multikriteria* yang banyak digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan prioritas supplier. AHP bekerja dengan membandingkan setiap kriteria secara berpasangan untuk mendapatkan bobot *prioritas* yang objektif dan *konsisten*. Metode ini memungkinkan perusahaan menilai *supplier* berdasarkan *kriteria* seperti kualitas, harga, ketepatan pengiriman, pelayanan, dan kemampuan produksi. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa AHP efektif dalam menentukan supplier terbaik. Himawan (2022) menemukan bahwa kriteria persediaan menjadi prioritas utama dalam pemilihan *supplier* arang kelapa. Pitaloka dkk (2022) juga menggunakan AHP untuk menilai *supplier* stamping dan painting, dan hasilnya menunjukkan bahwa aspek keselamatan menjadi kriteria terpenting. Lestari dan Fauzi (2019) menemukan bahwa kualitas merupakan *kriteria* prioritas tertinggi dalam pemilihan supplier kemasan dus, sementara penelitian Rivaldi dkk (2023) menunjukkan bahwa kualitas memiliki bobot tertinggi sebesar 35,5% dalam pemilihan *supplier* baut menggunakan AHP-TOPSIS.

Disisi lain juga, perancangan tata letak gudang bahan baku merupakan aspek penting dalam sistem manajemen persediaan karena berperan dalam mengelola penataan penyimpanan material serta mendukung kelancaran proses produksi. Sejumlah penelitian telah membahas penerapan metode *Dedicated Storage* dan *Class-Based Storage* dalam perancangan tata letak gudang untuk meningkatkan efisiensi material handling. Taryadi (2025) pada PT XYZ menunjukkan bahwa penerapan metode *Dedicated Storage* yang dikombinasikan dengan metode CRAFT mampu menurunkan jarak tempuh material handling dari 105 meter menjadi 95 meter, sehingga proses penyimpanan dan pengambilan suku cadang menjadi lebih efisien. Hasil serupa juga ditemukan oleh Yanyuni dan Widjajati (2022) pada gudang produk jadi PT Petrokimia Gresik, di mana penerapan *Dedicated Storage* berhasil mengurangi jarak perpindahan material sebesar 33%, dari 14.388,1 meter menjadi 9.624,75 meter, serta mengoptimalkan pemanfaatan kapasitas gudang melalui penentuan slot penyimpanan yang lebih *terstruktur*.

Sementara untuk penerapan metode lain, beberapa penelitian menunjukkan *efektivitas* metode *Class-Based Storage* dalam meningkatkan kinerja gudang dengan pengelompokan barang berdasarkan tingkat *aktivitas*. Hidayat (2012) pada CV XY Bandung menemukan bahwa penerapan *Class-Based Storage* mampu meningkatkan kapasitas penyimpanan gudang dari 8.766 polybag menjadi 11.256 polybag serta mempercepat proses pencarian bahan baku kain. Selanjutnya, Septiani et al. (2018) mengombinasikan metode *Class-Based Storage* dengan *simulasi ProModel* pada gudang bahan baku PT WIKA Industri Energi dan memperoleh penurunan waktu perpindahan material sebesar 10,06% per minggu serta penurunan biaya material handling menjadi Rp7.743.131. Penelitian terbaru oleh Rauf dan Radyanto (2022) pada gudang suku cadang PT DN Semarang juga menunjukkan bahwa metode *Class-Based Storage* mampu menurunkan total jarak perpindahan material dari 767,37 meter menjadi 615,76 meter serta mengurangi jumlah rak dari 11 menjadi 8 rak, sehingga meningkatkan efisiensi ruang dan *produktivitas* gudang. Tabel tinjauan pustaka yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelusuran Pustaka

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Jati dan Momon (2023)	PT. Mitra Mas Muda Mandiri, produksi bahan baku	persediaan bahan baku yang tidak dikelola secara optimal sehingga menyebabkan kurangnya persediaan	menentukan jumlah pemesanan secara efisien dan optimal	Economic Order Quantity (EOQ)	Observasi dan Wawancara	kebutuhan stok persediaan bahan baku yang optimal yaitu untuk 63 pesanan produk per hari dengan jumlah pemesanan setiap 4 hari sekali.
Pamungkas dan Putra (2021)	Perusahaan manufaktur perhiasan seperti kalung	biaya bahan baku yang tinggi dan tidak efisien dalam merencanakan kebutuhan bahan baku karena penggunaan metode yang masih tradisional	mengoptimalkan perencanaan bahan baku	Material Requirement Planning (MRP)	Observasi dan Wawancara	pengurangan biaya baku dari Rp.25.839.584.100 menjadi Rp 25.807.204.800 (hemat 0,13%) dengan jangka frekuensi pemesanan yang berkurang dari 12 menjadi 4 kali per tahun.

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Alanbar dkk (2024)	Rantai pasok petrokimia	Pengelolaan persediaan bahan baku yang tidak efisien dan berdampak pada emisi karbon yang tinggi	Model terintegrasi yang menggabungkan perencanaan produksi, manajemen persediaan, dan pengurangan emisi	Model optimasi berbasis kuantitatif	MATLAB, Excel, Python	Model yang dikembangkan mampu mengurangi emisi karbon hingga 15% dan meningkatkan efisiensi persediaan bahan baku sebesar 20%
Sinaga dan Syarif (2025)	Sektor produksi roti	Pengelolaan persediaan bahan baku roti yang kurang optimal, menyebabkan biaya penyimpanan tinggi dan kekurangan stok saat permintaan meningkat	Menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal menggunakan metode EOQ	Economic Order Quantity (EOQ)	Observasi dan Wawancara	Penerapan metode EOQ dapat mengurangi biaya persediaan bahan baku sebesar 18% dan meningkatkan ketersediaan bahan baku, sehingga mengurangi risiko kekurangan stok

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Donoriyanto dan Virga (2025)	CV XYZ, produksi benang rayon	Penge- lolaan persediaan bahan baku tidak optimal, menyebabkan biaya penyimpanan tinggi dan keterlambatan produksi	Menerapkan metode EOQ- Lagrange Multiplier dan Theory of Constraint untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal	EOQ- Lagrange Multiplier, Theory of Constraint	Observasi dan Perhitungan Matematis	Metode yang diterapkan mampu mengurangi biaya persediaan hingga 20% dan meningkatkan efisiensi rantai pasok
Sutejo dkk (2024)	PT. ICI Paints Indonesia	Persediaan bahan baku Titanium Dioxide dan Calcium Carbonate mengalami kelebihan stok sehingga meningkatkan biaya	Menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk mengoptimalkan jumlah pemesanan dan menetapkan Re- Order Point (ROP)	Economic Order Quantity (EOQ), Re- Order Point (ROP), Total Inventory Cost Order (TIC)	Analisis kuantitatif dengan pendekatan deskriptif	Penerapan metode EOQ berhasil mengurangi biaya persediaan hingga 40% dan meningkatkan efisiensi dalam proses pemesanan bahan baku

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Dewi dkk (2021)	PT. X	Ketidakpastian permintaan bahan baku menyebabkan keterlambatan pengiriman dan tingginya biaya penyimpanan	Menggunakan metode Continuous Review (Q) Back Order dengan algoritma Hadley-Within untuk optimasi perencanaan persediaan	Model Probabilistik Q, Hadley-Within Algorithm, Continuous Review System (Q)	Uji Kolmogorov-Smirnov, ADI Test, <i>Forecasting</i> , Perhitungan Probabilistik	Model yang digunakan menghasilkan tingkat layanan rata-rata 99,30% dan penghematan biaya persediaan sebesar 7,75%
Tanisri & Rye (2022).	CV Karya Teknik Makmur	Biaya persediaan tidak terperinci dan jumlah persediaan sering tidak sesuai dengan kebutuhan produksi (terjadi kelebihan atau kekurangan bahan baku)	Menggunakan metode <i>Material Requirement Planning</i> (MRP) untuk menentukan jumlah dan periode pemesanan bahan baku yang optimal	<i>Material Requirement Planning</i> (MRP) dengan teknik Lot Sizing: Lot for Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), dan Fixed Order	Microsoft Excel dan WinQSB untuk peramalan data	Metode Lot for Lot (LFL) menghasilkan biaya persediaan terendah (Rp 509.644.500) dibandingkan dengan metode EOQ (Rp 536.362.969) dan FOQ (Rp 539.919.510). Penerapan MRP dengan LFL

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
				Quantity (FOQ)		mampu mengurangi biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan.
Deri & Gunawan (2023).	CV Berkah Mandiri	Ketidakseimbangan antara kebutuhan bahan baku dan permintaan konsumen, menyebabkan kelebihan atau kekurangan bahan baku serta keterlambatan produksi	Menggunakan metode <i>Material Requirement Planning</i> (MRP) untuk menentukan jumlah dan periode pemesanan bahan baku secara optimal	<i>Material Requirement Planning</i> (MRP) dengan teknik Lot Sizing: Lot- for-Lot (LFL) dan Economic Order Quantity (EOQ)	Microsoft Excel dan metode peramalan Moving Average (MA)	Teknik Lot-for-Lot (LFL) menghasilkan biaya persediaan paling kecil (Rp 14.009.366) dibandingkan dengan metode EOQ (Rp 411.794.729), sehingga lebih optimal dalam perencanaan bahan baku

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Daroini dkk (2022)	UMKM Songkok ZNR	Terjadi kelebihan dan kekurangan bahan baku karena pemesanan dilakukan berdasarkan perkiraan, sehingga biaya persediaan tinggi dan produksi terganggu.	Menggunakan metode <i>Material Requirement Planning</i> (MRP) untuk menentukan jumlah dan waktu pemesanan bahan baku agar lebih efisien.	<i>Material Requirement Planning</i> (MRP) dengan teknik Lot Sizing: Lot for Lot (LFL), <i>Part Period</i> Balancing (PPB), Algoritma Wagner Whitin (AWW).	Microsoft Excel untuk analisis dan uji statistik (uji t-test).	Metode PPB menghasilkan biaya persediaan terendah (Rp 229.820), lebih efisien dibandingkan LFL (Rp 754.208) dan AWW (Rp 611.248). MRP terbukti mampu mengendalikan persediaan bahan baku dengan lebih efisien.
Ega dkk. (2022)	CV Dwi Teknik	Proses pencatatan keluar masuk stok bahan baku pada perusahaan masih menggunakan pencatatan manual pada buku atau nota dan tidak menggunakan	Rancang bangun aplikasi pengendalian persediaan bahan baku	<i>safety stock</i> dengan perhitungan <i>sevice level</i>	Aplikasi Berbasis Website	aplikasi ini dapat mengolah data bahan baku, melakukan proses penambahan dan pengeluaran stok bahan baku, melakukan perhitungan

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
		teknologi informasi sama sekali				metode safety stock
Sinta dkk. (2022)	PT X, Produksi rokok kretek	masalah kelebihan persediaan bahan baku tembakau di gudang dikarenakan tingkat pemakaian tembakau lebih rendah dibandingkan dengan tingkat pengadaanya	Menggunakan metode <i>Continuous review</i> dengan sistem (r, Q) untuk mengoptimalkan pengelolaan persediaan berlebih	Observasi lapangan dan Metode <i>Continuous Review</i> (r, Q)	Dengan metode yang dipakai, total biaya persediaan berkurang sebesar 28,98% hal ini lebih rendah daripada metode yang dipakai sebelumnya.	Penggunaan metode <i>Continuous Review</i> terbukti sangat efektif untuk menurunkan biaya persediaan
Alfanny dkk. (2024)	UMKM di Rengasdengklok	Ketidakseimbangan persediaan bahan baku akibat permintaan konsumen yang tidak menentu yang mengakibatkan	Meningkatkan sistem pencatatan persediaan, dan melakukan evaluasi pebaikan	Wawancara langsung, Observasi lapangan, Analisis data	Sistem Pencatatan persediaan online, dan teknologi aplikasi yang mendukung	Dengan menerapkan solusi yang disarankan, UMKM dapat mengurangi resiko kelebihan dan kekurangan stok

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
		seringnya terjadi kelebihan stok dan kekurangan stok gudang	berkelanjutan (seperti briefing bulanan untuk strategi produksi berikutnya)			bahan baku pada gudang
Wahyu dan Anggia (2020)	PT OSI Electronics	Ketidaksesuaian sistem membaca stok barang baku, dan kurangnya akurasi dalam proses inventaris	Menggunakan Metode EOQ untuk menentukan jumlah pemesanan optimal, menggunakan safety, Reorder point	EOQ, Safety stock, dan ROP	Microsoft Excel	Total biaya persediaan lebih rendah menggunakan metode EOQ, dan frekuensi pemesanan dengan metode EOQ lebih sedikit dibandingkan dengan metode sebelumnya
Melyana dan Shinta (2025)	Perusahaan Multinasional	ketidakpastian geopolitik berdampak signifikan pada resiliensi rantai pasok global	Disversifikasi sumber pemasok, menyiapkan cadangan inventaris	Metode studi literatur	Internet of Things (IoT)	Ketidakpastian geopolitik dapat berdampak signifikan pada rantai pasok global

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Nabila (2025)	PT Industri Kemasan Semen Grasik	Keterlambatan Pengiriman Bahan baku dan kurangnya evaluasi <i>Sustainability</i>	Evaluasi <i>sustainability</i> dengan tiga aspek dari konsep <i>triple bottom line</i>	<i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	Kuisiонер, Microsoft Excel, <i>Fuzzy Logic & Triangular Fuzzy Number</i> (TFN)	Supplier terbaik berdasarkan aspek <i>sustainability</i> berturut-turut adalah <i>Mondi Paper Sales, Trinity holding australian, Billerud, dan Fujian Qingshan Paper Industry</i>
Gunawan (2013)	PT. Aneka Indo Makmur (AIM), produksi biskuit	Sistem persediaan tidak optimal menyebabkan kelebihan dan kekurangan bahan baku serta layout gudang tidak efisien menyebabkan waktu pengambilan lama	Merancang sistem persediaan optimal dan tata letak gudang bahan baku agar efisien dan menerapkan FIFO	Fixed Order Quantity (FOQ), <i>Forecasting</i>	Observasi, Wawancara, Analisis data historis, MINITAB	Total biaya persediaan turun dari Rp27,47 M menjadi Rp25,96 M. Hemat Rp1,51 M. Jarak pemindahan barang di gudang berkurang 93.662 m. FIFO dan layout lebih efisien diterapkan dengan tray roller.

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Rahmandhani & Ekoanindiy (2023)	CV. LK Semarang (Karoseri bus)	Tata letak gudang bahan baku tidak efisien, material handling jauh, proses pencarian lambat	Perancangan ulang tata letak gudang dengan metode Class Based Storage (CBS), menempatkan barang fast moving dekat pintu	Class Based Storage (CBS), klasifikasi ABC, perhitungan frekuensi & momen material handling	Survei lapangan, observasi langsung, stopwatch, perhitungan manual	Momen material handling berkurang dari 984 → 450 per bulan; efisiensi waktu perpindahan meningkat, waktu penyimpanan lebih singkat (kelas A: 0,36 detik; kelas C: 1,09 detik)
Alfonsius L. Pradana, Katon Wijana, Budi Sutedjo (2022)	Sinergi Co-Working Yogyakarta	Pencatatan stok manual menyebabkan penumpukan barang dan kesalahan pencatatan	Membangun sistem inventory FIFO untuk raw material & barang	FIFO, Flowchart, Use Case, DFD	PHP, MySQL, HTML	Sistem meningkatkan alur operasional. 49% responden setuju sistem tepat untuk pencatatan stok.

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Asdidi dkk. (2018)	PT Fronte Classic Indonesia (bahan baku kalsium)	Perbedaan kualitas, keterlambatan pengiriman, kesalahan jumlah barang	Menentukan supplier terbaik berdasarkan bobot kriteria & perhitungan fungsi kerugian	AHP + Taguchi Loss Function	Kuesioner, Perhitungan statistik	Mendapatkan bobot kriteria supplier & nilai kerugian dari setiap supplier → supplier terbaik = kerugian paling kecil
Pitaloka dkk. (2022)	PT Metindo Erasakti (supplier stamping & painting)	Keterlambatan pengiriman, reject <i>part</i> tinggi, ketidaksiplinan supplier terhadap safety rule	Menentukan prioritas supplier berdasarkan kriteria perusahaan	Analytical Hierarchy Process (AHP)	Kuesioner, Wawancara, Purposive Sampling	Kriteria paling penting: Safety (0.38) . Supplier terbaik: Supplier C (DRC) untuk stamping, Supplier A (PMU) untuk painting
Lestari & Fauzi (2019)	PT Innovation (supplier kemasan dus)	Barang reject, ketidaktepatan pengiriman, masalah harga	Menentukan bobot kriteria dan ranking supplier	AHP	Kuesioner, Wawancara	Prioritas kriteria: Kualitas (0.334) , Pengiriman, Kemampuan produksi, Pelayanan, Harga, Karakteristik supplier. Supplier

Pustaka *	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
						terbaik: Supplier B
Rivaldi dkk. (2023)	PT Stechoq Robotika Indonesia (supplier baut)	Ketidaksesuaian kualitas barang, keterlambatan pengiriman, kesalahan jenis barang, kendala komplain	Evaluasi supplier secara kuantitatif dan kualitatif untuk pemilihan supplier utama	AHP–TOPSIS	Kuesioner Pairwise, Wawancara	Supplier terbaik: Supplier 7 (nilai 1.0000) . Kriteria paling penting = kualitas (35.5%)
Himawan (2022)	PT X (produksi briket – supplier arang kelapa)	Perusahaan belum memiliki supplier tetap → sering terjadi keterlambatan pengiriman, kualitas arang rendah, dan ketidakstabilan bahan baku	Menentukan prioritas supplier menggunakan penilaian berbasis kriteria	Analytical Hierarchy Process (AHP)	Kuesioner AHP, Observasi, Wawancara	Kriteria terpenting: Persediaan , diikuti Kualitas, Harga , dan Pengiriman . Didapatkan urutan supplier rekomendasi perusahaan

2.2. Dasar Teori

2.2.1 Pengertian dan Fungsi Persediaan

Persediaan merupakan aset penting yang berfungsi sebagai penyangga *operasional* dalam perusahaan manufaktur maupun jasa. Menurut Utama dkk (2019), persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan untuk mendukung kegiatan produksi atau untuk memenuhi permintaan pelanggan di masa mendatang. Dalam konteks manajemen operasional, persediaan tidak hanya sekadar barang yang disimpan, tetapi juga sebagai bagian integral dari strategi produksi, pengendalian biaya, dan pemenuhan permintaan pasar yang *fluktuatif*.

Persediaan diperlukan karena berbagai faktor ketidakpastian dalam rantai pasok, seperti keterlambatan pemasok, permintaan mendadak dari pelanggan, atau gangguan pada proses internal. Rusdiana (2014) menyatakan bahwa manajemen persediaan yang baik harus mampu menyeimbangkan antara jumlah stok yang disimpan dengan biaya-biaya yang ditimbulkan dari penyimpanan tersebut. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki kebijakan pengendalian persediaan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek kuantitas, tetapi juga kualitas dan waktu ketersediaan barang.

Terdapat beberapa fungsi utama persediaan yang menjadi alasan mengapa perusahaan perlu menyimpannya, yaitu:

a. Sebagai penyangga (*buffer stock*):

Untuk menghadapi ketidakpastian permintaan atau pasokan. Ketika ada gangguan seperti kerusakan mesin atau keterlambatan bahan baku dari pemasok, persediaan dapat menjaga kelangsungan produksi (Utama et al., 2019).

b. Sebagai pemisah (*decoupling*) antar proses:

Heizer dan Render (2014) menyatakan bahwa persediaan berperan dalam memisahkan proses antar lini produksi, sehingga keterlambatan pada satu proses tidak langsung mengganggu proses lainnya. Hal ini penting untuk kelancaran operasi sistem manufaktur berskala besar.

c. Sebagai alat spekulasi dan *efisiensi* biaya:

Ariani (2009) menambahkan bahwa perusahaan dapat melakukan pembelian dalam jumlah besar saat harga bahan baku murah, sehingga menghemat biaya pembelian. Persediaan dalam konteks ini berperan untuk mengoptimalkan keuntungan dengan menghindari kenaikan harga di masa depan.

2.2.2 Biaya Persediaan

Dalam manajemen persediaan, biaya merupakan salah satu elemen kunci yang menentukan *efisiensi* dan *efektivitas* operasional. Biaya persediaan mencerminkan seluruh pengeluaran yang berhubungan dengan pemesanan, penyimpanan, dan kekurangan bahan baku atau barang jadi. Menurut Ariani (2009), pengelolaan biaya persediaan sangat penting karena kesalahan dalam perhitungan atau strategi dapat menimbulkan kerugian finansial yang besar bagi perusahaan.

Utama, Gani, dan Jaharuddin (2019) menyebutkan bahwa biaya persediaan terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait dan mempengaruhi kebijakan pengadaan bahan. Komponen ini harus dikelola secara sistematis agar tidak terjadi kelebihan persediaan (*overstock*) maupun kekurangan persediaan (*stockout*). Oleh karena itu, perusahaan perlu memahami klasifikasi biaya persediaan secara detail agar mampu menyusun strategi pengadaan yang optimal.

Secara umum, terdapat empat jenis biaya utama dalam manajemen persediaan, yaitu:

a. Biaya Simpan (*Carrying/Holding Cost*)

Biaya ini timbul dari penyimpanan barang di gudang. Biaya simpan meningkat seiring dengan besarnya jumlah stok dan lamanya masa penyimpanan. Menurut Kadafi dan Delvina (2021), biaya simpan mencakup:

- i. Biaya fasilitas gudang dan peralatan penyimpanan
- ii. Asuransi barang selama penyimpanan
- iii. Biaya penurunan nilai barang karena usang atau rusak
- iv. Pajak atau biaya tambahan atas persediaan yang menumpuk

b. Biaya Pesan (*Ordering Cost*)

Biaya ini muncul setiap kali dilakukan pemesanan barang. Biaya tidak tergantung pada jumlah unit yang dipesan, tetapi pada frekuensi pesanan. Contoh biaya pesan:

- i. Administrasi pemesanan (surat, dokumen, dll.)
- ii. Transportasi atau ongkos kirim
- iii. Biaya pengepakan
- iv. Biaya inspeksi barang yang datang

c. Biaya Penyiapan (*Setup Cost*)

Dikenakan jika perusahaan memproduksi sendiri bahan baku atau barang setengah jadi. Biaya ini termasuk dalam kategori internal *process cost*. Purnomo (2017) mengelompokkan biaya penyiapan sebagai berikut:

- i. *Downtime* mesin karena proses *setup* ulang

- ii. Penyesuaian tenaga kerja untuk lini produksi baru
 - iii. Pembuatan jadwal produksi ulang
 - iv. Biaya uji coba atau kontrol kualitas sebelum produksi massal
- d. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage/Stockout Cost*)
- Biaya ini muncul ketika persediaan tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan. Hal ini dapat menyebabkan kerugian langsung maupun tidak langsung. Biaya tersebut meliputi:
- i. Kehilangan pelanggan atau penurunan loyalitas
 - ii. Biaya backorder atau pemesanan ulang dari pelanggan
 - iii. Pengiriman darurat (*express*) untuk memenuhi permintaan
 - iv. Biaya khusus seperti pengemasan ulang, kompensasi, atau diskon

Dengan memahami keempat komponen biaya tersebut, perusahaan dapat menyusun strategi pengendalian persediaan berbasis perhitungan ekonomi. Optimalisasi biaya dilakukan dengan menyeimbangkan antara frekuensi pemesanan dan kapasitas gudang, serta mempertimbangkan risiko ketidakpastian permintaan pasar.

2.2.3 Fungsi Persediaan

Persediaan memiliki peranan strategis dalam operasional perusahaan karena berfungsi sebagai penyangga yang menjaga kesinambungan produksi dan pelayanan terhadap pelanggan. Menurut Utama, Gani, dan Jaharuddin (2019), fungsi utama persediaan adalah memberikan *fleksibilitas* bagi perusahaan dalam menghadapi ketidakpastian permintaan dan pasokan. Dalam konteks manajemen operasional, persediaan menjadi penyeimbang antara berbagai fungsi dalam rantai pasok dan operasional.

Ariani (2009) menambahkan bahwa persediaan memberikan kebebasan bagi perusahaan untuk mengatur *ritme* produksi secara lebih mandiri, tanpa selalu bergantung pada kecepatan pasok dari pemasok. Hal ini sangat penting terutama dalam lingkungan bisnis yang dinamis, di mana gangguan kecil dari sisi pasokan dapat menghambat produksi dan pelayanan. Persediaan juga memungkinkan efisiensi biaya, baik dari sisi ekonomi pembelian maupun *optimalisasi transportasi*.

Selain itu, persediaan juga berperan dalam strategi pemasaran dan pelayanan pelanggan. Menurut Rusdiana (2014), dengan memiliki tingkat persediaan yang cukup, perusahaan dapat segera memenuhi permintaan konsumen tanpa penundaan. Hal ini berkontribusi dalam peningkatan kepuasan pelanggan dan loyalitas, sekaligus memperkuat daya saing perusahaan di pasar.

Fungsi-fungsi utama persediaan antara lain:

- a. Menyediakan variasi pilihan produk bagi pelanggan.

Dengan memiliki persediaan berbagai jenis produk, perusahaan dapat memenuhi berbagai kebutuhan konsumen dan merespons perubahan permintaan dengan cepat.

- b. Memisahkan tahapan proses produksi (*decoupling*).

Persediaan berfungsi memisahkan proses produksi yang satu dengan lainnya, sehingga apabila terjadi keterlambatan dalam satu tahapan, proses lainnya tetap dapat berjalan tanpa terganggu (Rusdiana, 2014).

- c. Mengoptimalkan pembelian skala besar.

Persediaan memungkinkan perusahaan membeli dalam jumlah besar untuk memperoleh potongan harga, mengurangi biaya per unit, dan menurunkan biaya *transportasi* (Ariani, 2009).

- d. Mengurangi dampak inflasi.

Dengan menyimpan barang saat harga rendah, perusahaan dapat menghindari dampak negatif dari kenaikan harga bahan baku di masa depan (Utama et al., 2019).

2.2.4 Material Requirements Planning (MRP)

Material Requirements Planning (MRP) adalah suatu sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang digunakan untuk menentukan kebutuhan bahan baku dan komponen secara tepat jumlah dan waktu berdasarkan jadwal produksi. Fungsi dari MRP, memastikan bahwa tidak terjadi kelebihan stok (*Overstock*) maupun kekurangan stok (*Stockout*) selama proses produksi berlangsung, meminimalkan biaya persediaan, menjamin ketersediaan bahan saat dibutuhkan, meningkatkan efisiensi dalam produksi, mengoptimalkan efisiensi produksi, serta mengoptimalkan penjadwalan produksi. Metode MRP merupakan metode yang paling cocok untuk perusahaan dengan *demand* yang *dependent*. MRP merupakan sistem yang dirancang untuk mengelola kebutuhan material secara terstruktur dan terjadwal (Orlicky, 1975). Penelitian menunjukkan bahwa implementasi MRP dapat meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya persediaan secara signifikan (Kumar & Suresh, 2009). Selain itu, MRP efektif dalam lingkungan produksi dengan permintaan *dependent* dan struktur produk yang kompleks (Vollmann et al., 2005).

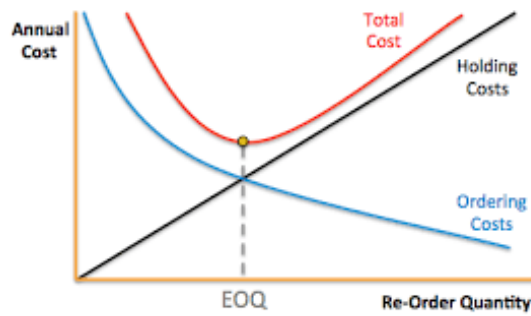
Dalam sistem MRP, metode *lot sizing* digunakan untuk menentukan berapa banyak jumlah pemesanan/produksi yang optimal setiap periode. Ada berbagai metode untuk menentukan *lot sizing* dalam MRP, yaitu *Lot-for-lot* (LFL), *Economic Order Quantity*

(EOQ), *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Periodic Order Quantity* (POQ) dan *Part Period Balancing* (PBB). Dari semua metode *lot sizing* yang disebutkan, metode *Lot-for-lot* (LFL) lah merupakan metode *lot sizing* yang paling sesuai dengan kondisi perusahaan dengan *demand* yang fluktuatif. LFL adalah metode *lot sizing* dalam sistem MRP dimana jumlah pemesanan atau produksi persis sama dengan kebutuhan bersih (net requirements) pada setiap periode. Yang artinya, perusahaan hanya memesan atau memproduksi sesuai kebutuhan, tanpa menambah stok cadangan. Metode *Lot-for-Lot* merupakan teknik yang memesan material sesuai kebutuhan bersih tanpa mempertimbangkan ukuran lot tetap, sehingga dapat meminimalkan biaya penyimpanan (Vollmann et al., 2005). Penelitian menunjukkan bahwa metode LFL efektif digunakan pada sistem MRP dengan permintaan yang berfluktuasi karena mampu menghindari akumulasi persediaan (Kumar & Suresh, 2009) Selain itu, pendekatan ini sering digunakan dalam lingkungan produksi dengan struktur produk bertingkat dan kebutuhan material yang bergantung (*dependentt demand*) (Orlicky, 1975).

Metode LFL tidak menghasilkan sisa barang untuk disimpan yang membuatnya ramah untuk tipe perusahaan yang tempat penyimpanannya relatif terbatas. Dan merupakan metode penentuan ukuran lot yang paling umum digunakan dalam MRP. Keuntungan menggunakan metode LFL adalah Biaya penyimpanan hampir nol, Mengurangi risiko kerusakan atau kadaluarsa, Perencanaan lebih sederhana dan langsung mengikuti kebutuhan. Selain itu, metode ini juga memiliki kekurangan yang harus diperhatikan seperti frekuensi pemesanan tinggi yang membuat biaya pemesanan menjadi lebih besar karena seringnya memesan bahan baku.

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah salah satu teknik paling dikenal dan sering diterapkan dalam pengelolaan persediaan. Tujuan utama metode ini adalah menentukan jumlah pemesanan yang paling efisien, yakni jumlah optimal yang mampu menekan total biaya persediaan—baik biaya pemesanan maupun biaya penyimpanan. Menurut Hidayat, Efendi, dan Faridz (2020), penerapan EOQ membantu perusahaan menjaga keseimbangan antara seberapa sering pemesanan dilakukan dan seberapa banyak stok yang ditahan, sehingga perusahaan dapat menghindari kondisi kelebihan maupun kekurangan bahan baku.

EOQ hadir sebagai metode yang mampu menentukan titik minimum dari total biaya persediaan tahunan. Faktor-faktor penting dalam perhitungan EOQ meliputi kebutuhan barang selama satu tahun, biaya pemesanan setiap kali melakukan order, serta biaya penyimpanan per unit dalam satu tahun..



Gambar 2.1 Model EOQ

Pada Gambar 2.1, grafik EOQ menunjukkan bahwa ketika jumlah barang yang dipesan meningkat, biaya pemesanan justru menurun. Sebaliknya, semakin besar jumlah yang dipesan, biaya penyimpanan (*holding cost*) akan semakin tinggi. Titik temu antara kurva total biaya pemesanan ulang (reorder cost) dan total biaya penyimpanan inilah yang menjadi jumlah pemesanan paling efisien atau optimal. Rumus EOQ dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{\sqrt{2 \times D \times S}}{H} \quad (2.1)$$

Keterangan:

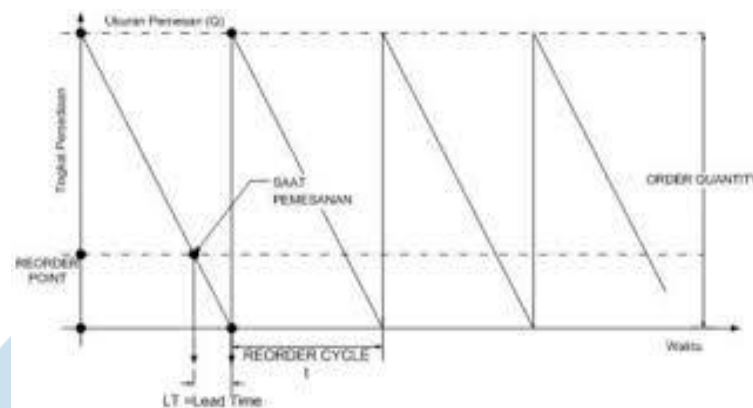
Q = Jumlah Order (Unit)
Demand (D) = Permintaan (*Demand*)
 Setup Cost (S) = Biaya Pesan
 Holding Cost (H) = Biaya Simpan

2.2.5. *Reorder Point (ROP)*

Reorder Point (ROP) atau titik pemesanan ulang merupakan batas minimum persediaan yang menandai kapan perusahaan harus segera melakukan pemesanan barang. Perhitungan ROP didasarkan pada perkiraan kebutuhan selama lead time serta tambahan safety stock sebagai cadangan. Purwandini (2019) menjelaskan bahwa penentuan ROP membantu mencegah kekosongan persediaan ketika barang yang dipesan masih dalam perjalanan. Pada praktiknya, pemantauan ROP sering dilakukan dengan sistem continuous review, yaitu pemantauan stok secara terus-menerus setiap kali terjadi perubahan jumlah persediaan.

Agar pengelolaan persediaan berjalan efektif, perhitungan ROP sangat diperlukan untuk menghadapi ketidakpastian permintaan maupun potensi keterlambatan pasokan. Menurut Nasution dan Guntara (2020), keberadaan ROP mampu menurunkan risiko kehabisan stok serta menjaga kelancaran proses produksi dan pelayanan. Nilai ROP

akan semakin besar jika permintaan bersifat fluktuatif atau waktu tunggu nya lebih panjang. Ilustrasi mengenai penentuan titik pemesanan kembali ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Grafik Pemesanan Ulang

Gambar grafik pemesanan ulang tersebut menggambarkan bahwa saat jumlah stok mendekati garis atau batas reorder *level*, titik perpotongan yang muncul—yang disebut place order—menandai momen yang tepat bagi perusahaan untuk melakukan pemesanan kembali. Perhitungan Reorder Point (ROP) sendiri dilakukan menggunakan rumus dasar yang memasukkan estimasi kebutuhan selama lead time serta tambahan safety stock. Secara umum, ROP dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$ROP = (D \times LT) + SS \quad (2.2)$$

Keterangan:

ROP = Titik pemesanan ulang

D = Rata-rata permintaan per periode

LT = Lead time (waktu tunggu)

SS = Safety stock (stok pengaman)

2.2.6. Gudang

Emmett (2005) menjelaskan bahwa gudang atau warehouse merupakan area yang dirancang khusus untuk kegiatan penyimpanan dan penanganan berbagai jenis material maupun barang. Sementara itu, Tompkins et al. (2010) menyatakan bahwa gudang memiliki peran yang sangat penting dalam keberhasilan rantai pasok perusahaan. Gudang berfungsi memastikan produk dapat dikirimkan pada setiap tahap dalam rantai pasokan dengan *efektif* tanpa mengubah atau merusak kondisinya. Ketidakmampuan gudang dalam memproses pesanan secara cepat, akurat, dan efisien akan menghambat performa keseluruhan rantai pasok. Menurut Tompkins et al. (2010), fungsi gudang mencakup berbagai aktivitas utama, yaitu:

- i. Penerimaan, yaitu proses menerima barang atau material yang tiba di gudang secara sistematis.
- ii. Inspeksi dan pengendalian kualitas, berupa pengecekan kondisi fisik atau pengujian untuk memastikan kualitas barang.
- iii. Pengepakan ulang, dilakukan ketika barang diterima dalam jumlah besar sehingga perlu dikemas ulang dalam ukuran tertentu, digabung dengan item lain, atau diberi label baru.
- iv. Penempatan barang, yaitu kegiatan memindahkan serta menempatkan barang pada lokasi penyimpanan menggunakan peralatan material handling.
- v. Penyimpanan , yaitu menaruh dan menjaga barang dalam gudang hingga diperlukan untuk dikeluarkan.
- vi. Pemilihan pesanan (*order picking*), yaitu mengambil barang dari lokasi penyimpanan sesuai permintaan konsumen.
- vii. Penundaan (*postponement*), sebagai proses tambahan setelah pengambilan barang jika diperlukan.
- viii. Pemilahan batch pesanan, dilakukan ketika satu pesanan terdiri dari beberapa item sehingga membutuhkan proses pengambilan lebih dari satu kali.
- ix. Pengemasan dan pengiriman, yaitu menyiapkan barang dan mengirimkannya kepada pelanggan.
- x. *Cross-docking*, yaitu memindahkan barang langsung untuk dikirim tanpa melalui proses penyimpanan.
- xi. *Replenishment*, yakni mengisi kembali stok barang pada area penyimpanan.

2.2.7. AHP (Analytical Hierarchy Process)

AHP adalah salah satu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang diperkenalkan oleh Saaty pada tahun 1990-an. Metode ini bekerja dengan cara membandingkan setiap kriteria dan subkriteria secara berpasangan untuk menentukan urutan prioritas (Asadabadi dkk., 2019). Secara konsep, AHP menyusun *alternatif* dan bobot penilaiannya dalam bentuk hierarki, kemudian menghitung nilai akhir berdasarkan penilaian *subjektif* mengenai tingkat kepentingan tiap kriteria maupun subkriteria (Putri & Pulansari, 2022).

Tahapan penyelesaian masalah menggunakan AHP menurut Mukherjee (2017) meliputi:

1. Mengidentifikasi masalah serta menyusun struktur hierarki yang terdiri dari tujuan, kriteria pemasok, subkriteria, dan alternatif pemasok.
2. Menyusun matriks perbandingan berpasangan, yang dilakukan oleh pihak yang paling memahami kondisi dan kebutuhan di lapangan. Matriks ini digunakan untuk menilai seberapa penting setiap kriteria dan subkriteria.
3. Menormalkan matriks perbandingan berpasangan, kemudian menghitung nilai vektor eigen dan menilai konsistensinya.
4. Mengulang langkah kedua dan ketiga untuk seluruh tingkatan dalam hierarki.
5. Menghitung nilai eigen maksimum (λ maks) dengan membagi total setiap baris terhadap total keseluruhan.
6. Melakukan uji konsistensi untuk memastikan data valid. Nilai *Consistency Index* (CI) dihitung berdasarkan jumlah kriteria/subkriteria (n). Suatu penilaian dianggap konsisten apabila *Consistency Ratio* (CR) bernilai kurang dari 0,1.

2.3. Standar & Kode Etik

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini, standar yang digunakan dalam perancangan sistem pengelolaan persediaan bahan baku ini disusun secara mandiri oleh mahasiswa sebagai perancang, dengan mengacu pada prinsip ilmiah, praktik terbaik industri, dan regulasi yang berlaku. Salah satu *referensi* utama adalah buku *Facilities Planning* (Tompkins, 2010) yang merekomendasikan lebar lorong minimum 0,91 meter untuk efisiensi ruang dan keselamatan kerja. Dalam sistem perencanaan persediaan, digunakan metode *Material Requirements Planning* (MRP) untuk menentukan jumlah dan waktu pembelian yang optimal. Hasil perhitungan disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan, seperti batasan *lot size* dari *supplier*. Selain itu, diterapkan metode FIFO (First-In, First-Out) untuk rotasi bahan baku, serta *Class-Based Storage* dalam penataan gudang berdasarkan *frekuensi* pergerakan barang.

Dari sisi etika dan regulasi, standar ini mengacu pada beberapa perundang-undangan, seperti UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Pasal 4 dan 5) terkait keamanan ruang kerja dan penanganan barang, serta UU No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi dan UU No. 30 Tahun 2000 tentang Rahasia Dagang untuk menjamin kerahasiaan dan legalitas data perusahaan. Selain itu, perancangan juga mempertimbangkan prinsip dari ISO 9001:2015 (*Quality Management Systems*), khususnya dalam klausul 8.1 dan 8.4, yang menekankan pentingnya pengendalian operasional dan proses pemenuhan kebutuhan pelanggan, termasuk sistem manajemen

persediaan yang terdokumentasi, efisien, dan terukur. Metode MRP yang digunakan selaras dengan standar mutu ini karena berbasis data aktual dan bertujuan mengurangi ketidaktepatan dalam stok.

Kode etik yang diterapkan mencerminkan prinsip kejujuran, objektivitas, dan transparansi akademik. Seluruh data dikumpulkan secara sah dan dianalisis tanpa manipulasi. Mahasiswa juga menjaga etika profesional dalam berinteraksi dengan stakeholder, menghargai privasi narasumber, dan menghindari konflik kepentingan. Setiap keputusan teknis mempertimbangkan aspek sosial dan lingkungan untuk menghindari pemborosan, limbah bahan, dan kerugian operasional. Dengan penerapan standar dan kode etik ini, sistem yang dirancang tidak hanya menjadi solusi teknis yang efektif, tetapi juga mencerminkan integritas dan tanggung jawab sebagai insan akademik yang profesional.

