



Rekonseptualisasi Pengelolaan Persediaan Bahan Baku melalui Pendekatan Material Requirement Planning pada Industri Manufaktur

*Guntur Laksa Sumpeno

Universitas Harkat Negeri Tegal
Indonesia

Ririh Sri Harjanti

Universitas Harkat Negeri Tegal
Indonesia

Arifia Yasmin

Universitas Harkat Negeri Tegal
Indonesia

***Corresponding author:**

Guntur Laksa Sumpeno, Universitas Harkat
Negeri Tegal, Indonesia.

✉ gunturlaksa@gmail.com

Article Info :

Article history:

Received: August 5, 2025

Revised: October 11, 2025

Accepted: December 23, 2025

Keywords:

inventory; material requirement
planning; inventory cost; lot sizing

Kata Kunci:

persediaan; material requirement
planning; biaya persediaan; lot
sizing

Abstract

Background: Raw material inventory plays a crucial role in ensuring production continuity and cost efficiency in manufacturing companies.

Aims: This study aims to evaluate raw material inventory management at PT Hamana Works Indonesia using the Material Requirement Planning (MRP) method and to compare lot sizing techniques, Lot for Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), and Periodic Order Quantity (POQ), in order to determine the most efficient approach.

Method: The research employed a descriptive qualitative approach. Data were collected through observation, interviews, and documentation. MRP planning was conducted based on the Bill of Material, Master Production Schedule, and Inventory Record. The analysis focused on comparing total inventory costs generated by each lot sizing technique.

Result: The results indicate that MRP implementation optimizes ordering time and quantity while reducing holding costs. Among the three lot sizing techniques, EOQ produced the lowest total inventory cost of IDR 3,329,061,415, followed by POQ and LFL. The highest cost contributions were associated with round pipes, square pipes, flat bars, and angle bars.

Conclusion: The Economic Order Quantity technique is the most efficient lot sizing method within the MRP framework and significantly improves raw material inventory efficiency and operational cost control.

Abstrak

Latar Belakang: Persediaan bahan baku penting untuk mendukung kelancaran produksi. Permasalahan pengendalian persediaan yang belum optimal di PT Hamana Works Indonesia menyebabkan kelebihan maupun kekurangan stok bahan baku yang mengganggu proses produksi.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengelolaan persediaan bahan baku melalui penerapan metode Material Requirement Planning (MRP) dengan teknik lot sizing Lot for Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), dan Periodic Order Quantity (POQ), serta menentukan metode yang paling efisien.

Metode: Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis dilakukan dengan perhitungan MRP berdasarkan Bill of Material, Master Production Schedule, dan Inventory Record, serta membandingkan total biaya persediaan dari tiga teknik lot sizing.

Hasil: Hasil menunjukkan penerapan MRP dapat mengoptimalkan waktu dan jumlah pemesanan serta menekan biaya simpan. Metode EOQ menghasilkan total biaya persediaan paling rendah Rp 3.329.061.415, diikuti POQ dan LFL. Biaya persediaan terbesar berasal dari bahan baku Pipa Bulat, Pipa Kotak, Flat Bar, dan Angle Bar.

Kesimpulan: Metode EOQ terbukti paling efisien dalam mengendalikan biaya persediaan bahan baku dan dapat dijadikan acuan utama dalam

perencanaan persediaan perusahaan.

To cite this article: Sumpeno, LG., Harjanti, SR., Yasmin, A. (2025). Rekonseptualisasi Pengelolaan Persediaan Bahan Baku melalui Pendekatan Material Requirement Planning pada Industri Manufaktur. *INKUBIS Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 7(2), 119-130. <https://doi.org/10.59261/inkubis.v7i2.97>

PENDAHULUAN

Industri manufaktur merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional melalui penciptaan nilai tambah dan peningkatan produktivitas industri. Perkembangan industri manufaktur yang semakin kompetitif menuntut perusahaan untuk mengelola proses produksi secara lebih efisien, terencana, dan berorientasi pada pengendalian biaya (Chopra & Meindl, 2021). Efisiensi operasional menjadi faktor kunci dalam menjaga daya saing perusahaan manufaktur di tengah dinamika permintaan pasar dan keterbatasan sumber daya (Heizer et al., 2020). Salah satu tantangan utama dalam mencapai efisiensi operasional adalah pengelolaan sistem produksi yang mampu menyeimbangkan kebutuhan produksi dengan ketersediaan sumber daya (Olsen & Tomlin, 2020). Ketidakefisienan dalam pengelolaan sistem produksi berpotensi meningkatkan biaya operasional dan menurunkan kinerja perusahaan secara keseluruhan (Jacobs & Chase, 2021).

Persediaan bahan baku merupakan komponen fundamental dalam sistem produksi industri manufaktur karena menentukan kelancaran aliran proses produksi (Silva et al., 2025). Ketersediaan bahan baku yang tidak sesuai dengan kebutuhan produksi dapat menimbulkan gangguan operasional yang berdampak langsung pada ketercapaian target produksi (Prashar, 2023). Kelebihan persediaan bahan baku berpotensi meningkatkan biaya simpan dan risiko penurunan kualitas material, sedangkan kekurangan persediaan dapat menyebabkan terhentinya proses produksi (Heizer et al., 2020). Permasalahan persediaan bahan baku sering kali menjadi sumber utama inefisiensi biaya dalam sistem operasi perusahaan manufaktur (Ivanov & Dolgui, 2021). Oleh karena itu, pengelolaan persediaan bahan baku yang efektif dan terencana menjadi prasyarat penting dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja perusahaan (Jum'a & Bushnaq, 2024).

Dalam praktiknya, banyak perusahaan manufaktur masih menghadapi kesulitan dalam mengendalikan persediaan bahan baku secara optimal (Arfah, 2024). Permasalahan pengendalian persediaan sering disebabkan oleh ketidaksesuaian antara perencanaan produksi dan sistem pengadaan bahan baku (Ernita et al., 2021). Ketidakterpaduan tersebut menyebabkan terjadinya kelebihan dan kekurangan persediaan bahan baku yang berdampak pada meningkatnya biaya operasional perusahaan (Ramadhan & Handayani, 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa metode perencanaan persediaan yang bersifat konvensional belum mampu mengakomodasi kebutuhan produksi secara dinamis (Silver, Pyke, & Thomas, 2021). Oleh karena itu, perusahaan memerlukan pendekatan perencanaan persediaan yang lebih sistematis dan berbasis kebutuhan produksi aktual (Buer et al., 2021).

Material Requirement Planning (MRP) merupakan metode perencanaan persediaan yang dirancang untuk menyelaraskan kebutuhan bahan baku dengan jadwal produksi secara sistematis (Vollmann et al., 2020). MRP memungkinkan perusahaan menentukan jumlah dan waktu pemesanan bahan baku berdasarkan *Master Production Schedule*, *Bill of Material*, dan catatan persediaan yang tersedia (Ernita et al., 2021). Penerapan MRP memberikan kerangka kerja terstruktur yang dapat meningkatkan koordinasi antara fungsi produksi dan pengadaan bahan baku (Oluyisola et al., 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa MRP mampu mengurangi ketidaktepatan pemesanan dan meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan bahan baku (Kumar & Suresh, 2020). Dengan demikian, MRP menjadi pendekatan yang relevan untuk diterapkan dalam mengatasi permasalahan persediaan bahan baku pada perusahaan manufaktur (Andrade-Rojas et al., 2024).

Keberhasilan penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) sangat dipengaruhi oleh teknik lot sizing yang digunakan dalam menentukan ukuran pemesanan bahan baku. Teknik *Lot for Lot* (LFL) menekankan pemesanan sesuai kebutuhan produksi aktual sehingga mampu meminimalkan persediaan, namun berpotensi meningkatkan frekuensi pemesanan (Zaeni et al., 2021). Teknik *Economic Order Quantity* (EOQ) bertujuan menyeimbangkan biaya pemesanan dan

biaya penyimpanan sehingga sering dianggap efektif dalam menekan total biaya persediaan. Sementara itu, teknik *Periodic Order Quantity* (POQ) menggabungkan kebutuhan bahan baku dalam periode tertentu untuk mengurangi frekuensi pemesanan dengan konsekuensi peningkatan persediaan rata-rata (Nahmias & Olsen, 2015). Perbedaan karakteristik ketiga teknik *lot sizing* tersebut menyebabkan perlunya evaluasi komparatif untuk menentukan metode yang paling efisien sesuai kondisi produksi perusahaan manufaktur (Juliansyah et al., 2024).

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas penerapan MRP dalam pengendalian persediaan bahan baku pada perusahaan manufaktur (Arfah, 2024). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada penerapan MRP secara deskriptif tanpa melakukan perbandingan menyeluruh antar teknik *lot sizing* (Prashar, 2023). Penelitian yang membandingkan kinerja biaya dari teknik LFL, EOQ, dan POQ secara simultan masih relatif terbatas (Zaeni et al., 2021). Selain itu, kajian yang menganalisis dampak pemilihan teknik *lot sizing* terhadap struktur biaya persediaan secara komprehensif belum banyak dilakukan (Juliansyah et al., 2024). Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut untuk menghasilkan rekomendasi pengelolaan persediaan yang lebih efisien (Jacobs & Chase, 2021).

Konteks industri manufaktur di Indonesia memiliki karakteristik khusus terkait variasi jenis bahan baku dan pola permintaan produksi yang dinamis. Kondisi tersebut menuntut penerapan sistem perencanaan persediaan yang tidak hanya akurat secara perhitungan, tetapi juga adaptif terhadap perubahan kebutuhan produksi (Chopra & Meindl, 2021). Namun, kajian empiris mengenai penerapan MRP dengan pendekatan komparatif teknik *lot sizing* pada perusahaan manufaktur di Indonesia masih relatif terbatas (Ernita et al., 2021). Sebagian penelitian lebih menekankan aspek teknis perhitungan tanpa mengaitkannya secara mendalam dengan implikasi biaya persediaan pada berbagai jenis bahan baku (Zaeni et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu mengintegrasikan perencanaan produksi, pemilihan teknik *lot sizing*, dan analisis biaya persediaan secara menyeluruh dalam konteks industri manufaktur nasional (Jacobs & Chase, 2021).

Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian yang telah diidentifikasi, diperlukan kajian yang mengevaluasi pengelolaan persediaan bahan baku secara sistematis menggunakan pendekatan *Material Requirement Planning* (MRP) (Vollmann et al., 2020). Penelitian ini diarahkan untuk membandingkan kinerja teknik *Lot for Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Periodic Order Quantity* (POQ) dalam sistem MRP berdasarkan total biaya persediaan. Pendekatan komparatif tersebut memungkinkan identifikasi teknik *lot sizing* yang paling efisien sesuai dengan kebutuhan produksi dan karakteristik bahan baku perusahaan manufaktur. Evaluasi biaya persediaan yang mencakup biaya pemesanan dan biaya penyimpanan diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai kinerja masing-masing teknik *lot sizing* (Heizer et al., 2020). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan dasar empiris yang kuat dalam pengambilan keputusan pengelolaan persediaan bahan baku.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif (*Mixed method*). Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis kondisi pengelolaan persediaan bahan baku yang diterapkan oleh PT Hamana Works Indonesia, khususnya terkait sistem perencanaan dan pengendalian persediaan. Pendekatan kualitatif bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai praktik pengendalian persediaan bahan baku melalui wawancara dan observasi langsung, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data numerik persediaan bahan baku perusahaan.

Penelitian ini berfokus pada penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam sistem perencanaan persediaan bahan baku, dengan membandingkan tiga teknik *lot sizing*, yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot for Lot* (LFL), dan *Periodic Order Quantity* (POQ). Analisis dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas masing-masing teknik dalam mengoptimalkan jumlah dan waktu pemesanan bahan baku serta meminimalkan total biaya persediaan.

Lokasi penelitian adalah PT Hamana Works Indonesia yang beralamat di Jl. Garuda No. 44

RT 004/RW 003, Jambal Wetu, Munjung Agung, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal. Penelitian dilaksanakan selama lima bulan, yaitu dari Januari hingga Mei 2024, sehingga memungkinkan peneliti memperoleh data yang cukup untuk menganalisis pola kebutuhan bahan baku dan perencanaan produksi perusahaan secara komprehensif.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif digunakan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai sistem perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang diterapkan oleh perusahaan. Data ini berkaitan dengan kebijakan, prosedur, serta praktik pengelolaan persediaan bahan baku yang dijalankan oleh PT *Hamana Works Indonesia*. Sementara itu, data kuantitatif digunakan untuk mendukung analisis perhitungan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dan teknik lot sizing. Data kuantitatif berupa data numerik yang dapat dihitung dan dianalisis secara matematis, seperti jumlah kebutuhan bahan baku, jadwal produksi, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan persediaan.

Berdasarkan sumbernya, data dalam penelitian ini dibedakan menjadi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data internal perusahaan yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian melalui observasi dan wawancara dengan pihak terkait, khususnya supervisor bagian PPIC dan logistik PT *Hamana Works Indonesia*. Data primer ini mencerminkan kondisi aktual pengendalian persediaan bahan baku di perusahaan. Data sekunder diperoleh secara tidak langsung dari berbagai sumber pendukung, seperti buku teks, jurnal ilmiah, laporan perusahaan, dokumen kebutuhan bahan baku, jadwal produksi, serta sumber lain yang relevan dengan topik penelitian. Data sekunder digunakan untuk memperkuat landasan teori, metode analisis, serta pembahasan hasil penelitian.

Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menjelaskan hasil penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam sistem perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku di PT *Hamana Works Indonesia*. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi aktual pengelolaan persediaan, permasalahan yang dihadapi, serta kesesuaian antara perencanaan produksi dan pengadaan bahan baku. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menerapkan metode MRP berdasarkan data *Master Production Schedule* (MPS), *Bill of Material* (BOM), dan *Inventory Record* untuk menentukan kebutuhan bersih bahan baku. Selanjutnya, kebutuhan bahan baku dianalisis menggunakan tiga teknik lot sizing, yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot for Lot* (LFL), dan *Periodic Order Quantity* (POQ).

a. Metode Economic Order Quantity (EOQ)

Metode EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang paling ekonomis dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan yang terdiri atas biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Rumus EOQ adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan:

1. *D* = Jumlah kebutuhan bahan baku per periode
2. *S* = Biaya pemesanan setiap kali pesan
3. *H* = Biaya penyimpanan per unit per periode

b. Metode Lot for Lot (LFL)

Metode LFL merupakan teknik pemesanan bahan baku yang disesuaikan dengan kebutuhan aktual produksi pada setiap periode. Pemesanan dilakukan hanya sebesar kebutuhan bersih sehingga tidak menimbulkan persediaan akhir. Total biaya persediaan pada metode LFL dihitung dengan rumus:

$$TC = BP_s + BP_y$$

Keterangan:

1. TC = Total biaya persediaan
2. BP_s = Biaya pemesanan
3. BP_y = Biaya penyimpanan

c. Metode Periodic Order Quantity (POQ)

Metode POQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku berdasarkan interval waktu tertentu, di mana jumlah pesanan mencakup kebutuhan selama beberapa periode. Rumus POQ adalah sebagai berikut:

$$POQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Keterangan:

1. D = Permintaan rata-rata bahan baku per periode
2. S = Biaya pemesanan
3. H = Biaya penyimpanan per periode

Setelah perhitungan dilakukan menggunakan ketiga teknik *lot sizing*, hasilnya dibandingkan berdasarkan total biaya persediaan yang dihasilkan oleh masing-masing metode. Tahap akhir analisis dilakukan dengan menentukan metode yang paling efisien dalam mengoptimalkan jumlah dan waktu pemesanan bahan baku, menekan biaya persediaan, serta menjamin ketersediaan bahan baku yang tepat waktu dan tepat jumlah untuk mendukung kelancaran proses produksi.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Penggunaan beberapa teknik pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data yang komprehensif serta meningkatkan validitas informasi yang digunakan dalam analisis penelitian. Observasi dilakukan secara langsung di lokasi penelitian, khususnya pada bagian gudang, logistik, dan PPIC PT Hamana Works Indonesia. Melalui observasi, peneliti memperoleh gambaran nyata mengenai proses pengendalian persediaan bahan baku, alur penerimaan dan pengeluaran bahan baku, serta penerapan sistem perencanaan persediaan dalam kegiatan operasional sehari-hari.

Wawancara dilakukan secara tatap muka dengan pihak yang terlibat langsung dalam pengelolaan persediaan bahan baku, yaitu supervisor bagian PPIC dan logistik. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi mengenai kebijakan perencanaan persediaan, prosedur pemesanan bahan baku, permasalahan yang dihadapi dalam pengendalian persediaan, serta upaya yang telah dilakukan perusahaan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Studi pustaka dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian, seperti buku teks, jurnal ilmiah, laporan perusahaan, dan dokumen internal terkait kebutuhan bahan baku dan jadwal produksi. Studi pustaka digunakan untuk memperkuat landasan teori, metode analisis, serta mendukung interpretasi hasil penelitian.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menjelaskan dan menginterpretasikan hasil penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam sistem perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku di PT Hamana Works Indonesia. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi aktual pengelolaan persediaan, permasalahan yang dihadapi, serta kesesuaian antara perencanaan produksi dan pengadaan bahan baku. Analisis kuantitatif digunakan untuk melakukan perhitungan kebutuhan bahan baku dan biaya persediaan dengan menerapkan metode MRP serta teknik *lot sizing*. Proses analisis diawali dengan pengolahan data Master Production Schedule, Bill of Material, dan Inventory

Record untuk menentukan kebutuhan bersih bahan baku. Selanjutnya, dilakukan perhitungan menggunakan tiga teknik lot sizing, yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot for Lot* (LFL), dan *Periodic Order Quantity* (POQ).

Perhitungan EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan ekonomis yang meminimalkan total biaya persediaan yang terdiri atas biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Teknik LFL digunakan untuk menyesuaikan jumlah pemesanan bahan baku dengan kebutuhan aktual produksi pada setiap periode, sedangkan teknik POQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan interval waktu tertentu. Hasil perhitungan dari masing-masing teknik lot sizing kemudian dibandingkan berdasarkan total biaya persediaan yang dihasilkan.

Tahap akhir analisis dilakukan dengan membandingkan hasil penerapan ketiga teknik lot sizing untuk menentukan metode yang paling efektif dalam mengendalikan persediaan bahan baku. Kesimpulan ditarik berdasarkan kemampuan metode MRP dengan teknik EOQ, LFL, dan POQ dalam mengoptimalkan jumlah dan waktu pemesanan bahan baku, menekan biaya persediaan, serta memastikan ketersediaan bahan baku yang tepat waktu dan tepat jumlah guna mendukung kelancaran proses produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Biaya total persediaan yang dihitung dari tiga metode *lot sizing*, yaitu metode *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity* dan *Periodic Order Quantity*, dibandingkan satu sama lain untuk mengetahui metode yang paling efisien dalam mendukung pengadaan bahan baku pada proses produksi *Car Carrier Trailer* di PT Hamana Works Indonesia.

Tabel 1. Total Biaya Persediaan per Bulan Metode Lot for Lot

Metode <i>Lot for Lot</i>					
Bahan Baku	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Biaya Beli (Rp)	Total Biaya Persediaan (Rp)	Presentase
Pipa Bulat	Rp 1,266,336	Rp 1,415,381	Rp 1,044,000,00	Rp 1,046,681,717	31,38%
Pipa Kotak	Rp 1,266,336	Rp 1,179,484	Rp 912,000,000	Rp 914,445,820	27,40%
Flat Bar	Rp 1,266,336	Rp 1,179,484	Rp 785,400,000	Rp 787,845,820	23,62%
Angle Bar	Rp 1,266,336	Rp 943,587	Rp 585,000,000	Rp 587,209,923	17,60%
Total				Rp 3,336,183,28	100%

Sumber: Data diolah (2025)

Metode *Lot for Lot* (LFL) merupakan pendekatan pemesanan bahan baku berdasarkan kebutuhan aktual produksi setiap bulan, sehingga jumlah yang dipesan selalu disesuaikan dengan kebutuhan. Dengan metode ini, perusahaan tidak menyimpan stok berlebih karena tidak ada akumulasi persediaan antar bulan. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 1, total biaya persediaan dengan metode LFL untuk empat jenis bahan baku utama yaitu Pipa Bulat, Pipa Kotak, *Flat Bar*, dan Angle Bar mencapai Rp 3.336.183.280. Komponen biaya tersebut terdiri dari biaya pesan, biaya simpan, dan biaya beli, di mana biaya beli mendominasi nilai keseluruhan karena merupakan komponen tetap yang dihitung dari total kebutuhan dikalikan harga per unit bahan baku. Jika dilihat dari kontribusi masing-masing bahan baku, Pipa Bulat memberikan kontribusi terbesar terhadap total biaya persediaan yaitu sebesar 31,38%, diikuti oleh Pipa Kotak sebesar 27,40%, *Flat Bar* sebesar 23,62%, dan Angle Bar sebesar 17,60%. Proporsi ini sejalan dengan nilai pembelian bahan baku yang juga lebih tinggi pada Pipa Bulat dibanding lainnya.

Perhitungan biaya dengan metode LFL dilakukan menggunakan rumus dasar: biaya pesan dihitung dari frekuensi pemesanan dikalikan biaya per transaksi, dan biaya simpan dihitung dari rata-rata persediaan dikalikan biaya simpan per unit. Karena metode ini melakukan pemesanan setiap kali ada kebutuhan, maka frekuensi pemesanan menjadi sangat tinggi, sehingga biaya pesan kumulatif menjadi besar, meskipun biaya simpan cenderung kecil. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode LFL kurang efisien secara biaya, terutama jika diterapkan pada produksi massal seperti pada pembuatan *Car Carrier Trailer* di PT Hamana Works Indonesia, karena menghasilkan total biaya persediaan yang tinggi.

Tabel 2. Total Biaya Persediaan per Bulan Metode *Economic Order Quantity*
Metode EOQ

Bahan Baku	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Biaya Beli (Rp)	Total Biaya Persediaan (Rp)	Presentase
Pipa	Rp 293,405	Rp <u>610,878</u>	RP 1,044,000,00	Rp 1,044,904,28	31,39%
Bulat Pipa	Rp 223,228	Rp 553,739	Rp 912,000,000	Rp 912,776,968	27,42%
Kotak Flat	Rp 134,013	Rp <u>431,210</u>	Rp 785,400,000	Rp 785,965,223	23,61%
Bar Angle	Rp 79,949	Rp <u>334,992</u>	Rp 585,000,000	Rp 585,414,941	17,58%
Bar Total				Rp 3,329,061,415	100%

Sumber: Data diolah (2025)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan pendekatan penentuan jumlah pemesanan bahan baku yang bertujuan untuk mengoptimalkan total biaya persediaan, dengan cara menyeimbangkan antara biaya pesan dan biaya simpan. Berbeda dengan metode *Lot for Lot* yang memesan sesuai kebutuhan setiap bulan, metode EOQ menetapkan jumlah pemesanan tetap yang dianggap paling efisien dalam jangka panjang. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, total biaya persediaan menggunakan metode EOQ untuk keempat bahan baku utama adalah sebesar Rp 3.329.061.415, menjadikannya sebagai metode dengan biaya persediaan paling rendah di antara ketiga metode yang dibandingkan.

Perhitungan total biaya persediaan metode EOQ terdiri dari tiga komponen, yaitu biaya pesan, biaya simpan, dan biaya beli. Biaya pesan lebih rendah dibanding metode LFL karena jumlah pemesanan tidak dilakukan terlalu sering, sementara biaya simpan tetap terkendali karena kuantitas persediaan diatur dalam jumlah optimal. Jika dilihat dari kontribusi masing-masing bahan baku terhadap total biaya, Pipa Bulat masih menjadi penyumbang terbesar yakni sebesar 31,39%, diikuti oleh Pipa Kotak sebesar 27,42%, Flat Bar sebesar 23,61%, dan Angle Bar sebesar 17,58%. Komposisi ini relatif seimbang dengan proporsi nilai pembelian bahan baku, serta menunjukkan bahwa efisiensi metode EOQ tidak mengubah struktur dominasi biaya antar bahan baku. Dengan hasil ini, metode EOQ terbukti mampu memberikan efisiensi biaya secara keseluruhan, sehingga sangat sesuai diterapkan pada proses produksi skala besar yang berlangsung secara berkelanjutan seperti pada produksi *Car Carrier Trailer* di PT Hamana Works Indonesia.

Tabel 3. Total Biaya Persediaan per Bulan Metode Periodic Order Quantity Metode POQ

Bahan Baku	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Biaya Beli (Rp)	Total Persediaan (Rp)	Biaya	Presentase
Pipa Bulat	Rp1,467,026.17	Rp 122,176	Rp 1,044,000,000	Rp1,045,589,201.74		31,39 %
Pipa Kotak	Rp1,116,140.24	Rp 111,517	Rp 912,000,000	Rp913,227,657.22		27,42 %
Flat Bar	Rp670,064.51	Rp 111,454	Rp 785,400,000	Rp786,181,518.19		23,61 %
Angle Bar	Rp399,743.93	Rp 99,639	Rp 585,000,000	Rp585,499,382.59		17,58 %
Total				Rp3,330,497,759		100%

Sumber: Data diolah (2025)

Metode *Periodic Order Quantity* (POQ) adalah pendekatan perencanaan kebutuhan material yang menggabungkan keunggulan dari metode *Lot for Lot* dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode ini menentukan jumlah pemesanan untuk mencukupi kebutuhan selama periode tertentu, bukan setiap kali ada permintaan seperti pada LFL, maupun dalam jumlah tetap seperti EOQ. Dengan sistem ini, frekuensi pemesanan dapat ditekan namun tetap menjaga ketersediaan bahan baku secara efisien. Berdasarkan Tabel 3, total biaya persediaan yang dihitung menggunakan metode POQ untuk bahan baku Pipa Bulat, Pipa Kotak, *Flat Bar*, dan *Angle Bar* adalah sebesar Rp 3.330.497.759, menempatkannya sebagai metode dengan total biaya persediaan kedua terendah setelah metode EOQ. Biaya tersebut mencakup tiga komponen utama: biaya pesan, biaya simpan, dan biaya beli. POQ mampu menekan biaya pesan karena pemesanan dilakukan dalam interval waktu tertentu, tidak setiap bulan. Di sisi lain, biaya simpan dalam metode ini sedikit lebih tinggi dibanding LFL, tetapi lebih rendah dibanding EOQ.

Jika dilihat dari kontribusi tiap bahan baku terhadap total biaya, struktur pembagiannya hampir sama dengan metode lain, yaitu: Pipa Bulat sebesar 31,39%, Pipa Kotak 27,42%, *Flat Bar* 23,61%, dan *Angle Bar* 17,58%. Komposisi ini menunjukkan bahwa metode POQ menjaga keseimbangan dalam pengeluaran biaya antar jenis bahan baku, tanpa mengubah struktur dominasi biaya secara signifikan. Dengan efisiensi tersebut, metode POQ dapat menjadi alternatif yang efektif untuk kondisi produksi yang stabil namun tetap memerlukan fleksibilitas dalam pengadaan. Untuk proses produksi *Car Carrier Trailer* di PT Hamana Works Indonesia, metode ini memberikan efisiensi biaya yang baik, meskipun masih sedikit lebih tinggi dibanding metode EOQ.

Total biaya persediaan bahan baku diperoleh dari penjumlahan biaya pesan, biaya simpan, dan biaya beli atas masing-masing jenis bahan baku yang digunakan dalam proses produksi *Car Carrier Trailer*, yaitu Pipa Bulat, Pipa Kotak, *Flat Bar*, dan *Angle Bar*. Setiap jenis bahan baku dihitung berdasarkan ketiga komponen biaya tersebut untuk memperoleh total biaya persediaan yang sesungguhnya. Perhitungan dilakukan dengan pendekatan *Material Requirement Planning* (MRP) guna memperoleh estimasi waktu dan jumlah pemesanan yang sesuai dengan jadwal produksi perusahaan. Dalam penelitian ini, digunakan tiga metode lot sizing, yaitu metode *Lot for Lot*, metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dan metode *Periodic Order Quantity* (POQ) sebagai dasar perbandingan efisiensi biaya persediaan. Berdasarkan hasil perhitungan, total biaya persediaan dengan metode *Lot for Lot* sebesar Rp 3.336.183.280, metode EOQ sebesar Rp 3.329.061.415, dan metode POQ sebesar Rp 3.330.497.759. Hal ini menunjukkan bahwa metode EOQ memberikan total biaya persediaan paling rendah, diikuti oleh POQ, sedangkan *Lot for Lot* menghasilkan biaya paling tinggi.

Penerapan metode *Lot for Lot* dalam MRP didasarkan pada prinsip pemesanan sesuai kebutuhan produksi setiap bulan, sehingga frekuensi pemesanan menjadi sangat tinggi, namun jumlah persediaan yang disimpan dapat ditekan. Dalam praktiknya, metode ini menuntut agar perusahaan memiliki manajemen rantai pasok yang andal karena *lead time* pemesanan harus dapat dipenuhi secara tepat waktu agar tidak mengganggu jadwal produksi. Meskipun metode ini menyebabkan akumulasi biaya pesan menjadi lebih tinggi akibat banyaknya pemesanan, biaya simpan dapat diminimalkan secara signifikan, terutama jika kapasitas penyimpanan terbatas atau biaya gudang relatif tinggi. Sementara itu, metode EOQ yang menghasilkan total biaya paling rendah menunjukkan bahwa pemesanan dalam jumlah ekonomis yang ditetapkan secara tetap mampu menyeimbangkan antara efisiensi biaya pesan dan simpan. Oleh karena itu, dalam konteks produksi berkelanjutan seperti pada PT Hamana Works Indonesia, metode EOQ dinilai lebih efisien untuk mendukung pengadaan bahan baku secara optimal, sedangkan metode *Lot for Lot* hanya cocok diterapkan dalam kondisi tertentu dengan kebutuhan variatif dan jangka pendek.

Pembahasan

Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada PT Hamana Works Indonesia terbukti mampu meningkatkan efektivitas perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku. MRP memberikan kerangka kerja sistematis yang mengintegrasikan *Master Production Schedule* (MPS), *Bill of Material* (BOM), dan Inventory Record, sehingga kebutuhan bahan baku dapat ditentukan secara akurat sesuai rencana produksi (Vollmann et al., 2020). Temuan ini menunjukkan bahwa MRP berperan penting dalam mengurangi ketidaksesuaian antara kebutuhan produksi dan pengadaan bahan baku yang sebelumnya menjadi sumber inefisiensi operasional (Ernita et al., 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan MRP mampu meningkatkan ketepatan waktu dan jumlah pemesanan bahan baku. Perencanaan berbasis MRP memungkinkan perusahaan mengantisipasi kebutuhan bahan baku secara lebih proaktif dan mengurangi risiko keterlambatan produksi akibat kekurangan material (Prashar, 2023). Hal ini sejalan dengan temuan Arfah (2024) yang menyatakan bahwa MRP berkontribusi signifikan dalam mendukung perencanaan produksi dan pengendalian persediaan bahan baku secara lebih terstruktur.

Perbandingan teknik lot sizing menunjukkan bahwa metode *Lot for Lot* (LFL) menghasilkan total biaya persediaan yang relatif lebih tinggi. Meskipun LFL mampu meminimalkan biaya simpan karena pemesanan dilakukan sesuai kebutuhan aktual, frekuensi pemesanan yang tinggi menyebabkan meningkatnya biaya pemesanan secara keseluruhan (Zaeni et al., 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa LFL kurang efisien diterapkan pada sistem produksi yang bersifat kontinu dan memiliki volume kebutuhan bahan baku yang besar, seperti pada proses produksi di PT Hamana Works Indonesia. Sebaliknya, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) terbukti menghasilkan total biaya persediaan terendah dibandingkan metode lainnya. EOQ mampu menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan melalui penentuan jumlah pemesanan yang optimal, sehingga frekuensi pemesanan dapat ditekan tanpa meningkatkan biaya simpan secara berlebihan. Temuan ini memperkuat pendapat Heizer et al. (2020) bahwa EOQ sangat efektif diterapkan pada kondisi permintaan yang relatif stabil dan berulang.

Metode *Periodic Order Quantity* (POQ) menunjukkan kinerja biaya yang berada di antara EOQ dan LFL. POQ mampu mengurangi frekuensi pemesanan dengan mengelompokkan kebutuhan bahan baku dalam periode tertentu, namun berdampak pada meningkatnya persediaan rata-rata dan biaya simpan (Ramadhan & Handayani, 2022). Meskipun demikian, POQ memiliki keunggulan dalam fleksibilitas perencanaan, terutama ketika perusahaan menghadapi fluktuasi kebutuhan bahan baku dalam jangka pendek (Nahmias & Olsen, 2015). Analisis kontribusi biaya persediaan menunjukkan bahwa bahan baku Pipa Bulat dan Pipa Kotak merupakan penyumbang biaya terbesar terhadap total biaya persediaan perusahaan. Tingginya kontribusi biaya ini disebabkan oleh besarnya volume kebutuhan dan nilai pembelian bahan baku tersebut dalam proses produksi (Juliansyah et al., 2024). Temuan ini mengindikasikan bahwa pengendalian persediaan sebaiknya difokuskan pada bahan baku dengan kontribusi biaya terbesar agar upaya efisiensi memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap total biaya operasional perusahaan.

Dari perspektif manajerial, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan MRP harus disertai dengan pemilihan teknik lot sizing yang sesuai dengan karakteristik produksi perusahaan. Pemilihan teknik yang kurang tepat berpotensi mengurangi manfaat penerapan MRP dan menimbulkan inefisiensi biaya persediaan. Dalam konteks PT Hamana Works Indonesia, metode EOQ merupakan pendekatan paling efisien dalam mengendalikan persediaan bahan baku dan mendukung kelancaran proses produksi. Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa integrasi MRP dengan teknik lot sizing yang tepat tidak hanya berdampak pada penurunan biaya persediaan, tetapi juga meningkatkan keandalan sistem produksi dan efektivitas pengambilan keputusan operasional. Temuan ini memperkuat bukti empiris bahwa MRP dapat menjadi instrumen strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing perusahaan manufaktur apabila diimplementasikan secara konsisten dan berbasis data produksi yang akurat (Jum'a & Bushnaq, 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada PT Hamana Works Indonesia mampu meningkatkan efektivitas perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku. MRP memberikan kerangka kerja yang terstruktur dalam menentukan waktu dan jumlah pemesanan bahan baku berdasarkan Master Production Schedule, Bill of Material, dan Inventory Record, sehingga kebutuhan bahan baku dapat diselaraskan secara langsung dengan rencana produksi perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemilihan teknik lot sizing sangat memengaruhi kinerja biaya persediaan. Metode *Lot for Lot* (LFL) kurang efisien untuk kondisi produksi perusahaan karena tingginya frekuensi pemesanan yang berdampak pada meningkatnya biaya pemesanan.

Metode *Periodic Order Quantity* (POQ) memberikan fleksibilitas dalam pengelompokan pemesanan, namun masih menghasilkan biaya simpan yang relatif lebih tinggi. Sebaliknya, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) terbukti sebagai teknik lot sizing paling efisien karena mampu menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sehingga menghasilkan total biaya persediaan terendah. Selain itu, analisis kontribusi biaya menunjukkan bahwa beberapa jenis bahan baku utama memberikan porsi biaya terbesar terhadap total biaya persediaan, sehingga perlu menjadi prioritas dalam pengendalian persediaan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi MRP dengan teknik *lot sizing* yang tepat, khususnya EOQ, dapat menjadi strategi yang efektif dalam menekan biaya persediaan, mencegah pemborosan, dan mendukung kelancaran proses produksi. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan manajerial dalam pengelolaan persediaan bahan baku serta memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan kajian perencanaan dan pengendalian persediaan pada industri manufaktur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada manajemen dan seluruh pihak di PT Hamana Works Indonesia atas dukungan dan kerja sama yang diberikan selama proses penelitian, khususnya dalam penyediaan data dan informasi yang diperlukan. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada pihak-pihak yang telah memberikan masukan, arahan, dan bantuan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan naskah ini. Dukungan tersebut sangat berperan dalam kelancaran penelitian dan penyelesaian artikel ini.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis berkontribusi secara aktif dan setara dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ilmiah ini. Penulis utama bertanggung jawab penuh atas konseptualisasi penelitian, metodologi, investigasi lapangan, perumusan masalah, pengumpulan dan analisis data kuantitatif, serta penulisan draft awal naskah. Penulis kedua berkontribusi dalam pengembangan kerangka teori, validasi metode analisis, kurasi dan verifikasi data, serta penggunaan perangkat lunak untuk analisis formal. Penulis ketiga terlibat dalam interpretasi hasil penelitian, visualisasi data dalam bentuk tabel dan grafik, penelaahan dan penyempurnaan naskah secara kritis, serta supervisi keseluruhan pelaksanaan penelitian. Semua penulis telah membaca secara menyeluruh, memberikan masukan substantif, dan menyetujui versi akhir artikel untuk dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade-Rojas, M. G., Kathuria, A., & Lee, H.-H. (2024). Multilevel synergy of information technology for operational integration: Competition networks and operating performance. *Production and Operations Management*, 33(5), 1116–1141. <https://doi.org/10.1177/10591478241239005>
- Arfah, D. M. S. (2024). Analisis pengendalian persediaan bahan baku dalam perencanaan produksi dengan menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP). *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Syariah (Jurnal Akunsyah)*, 3(2), 12–24. <https://doi.org/10.30863/akunsyah.v3i2.5486>
- Buer, S. V., Strandhagen, J. O., & Chan, F. T. S. (2021). The link between Industry 4.0 and lean manufacturing: Mapping current research and establishing a research agenda. *International Journal of Production Research*, 59(16), 4924–4940. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1794051>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (7th ed.). Pearson Education.
- Ernita, T., Ervil, R., & Meidy, R. (2021). Perencanaan persediaan bahan baku dengan metode Material Requirement Planning (MRP) pada proses produksi bak mobil truk di CV Lursa Abadi Kota Padang. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 21(1), 40–49. <https://doi.org/10.36275/stsp.v21i1.357>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson Education.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 59(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1768450>
- Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2021). *Operations and supply chain management* (16th ed.). McGraw-Hill Education. (Jacobs, F. R., Chase, R. B., & Lummus, R. R. (2011). *Operations and supply chain management* (Vol. 567). New York: McGraw-Hill Irwin)
- Juliansyah, Aryanto, Syamsi, W., & Fauzi, M. (2024). Efisiensi biaya bahan baku menggunakan metode MRP untuk meminimasi biaya inventory di CV Nur Rahmat Teknik. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri (Jurnal Taguchi)*, 4(2), 487–499. <https://doi.org/10.46306/tgc.v4i2>
- Jum'a, L., & Bushnaq, M. (2024). Investigating the role of flexibility as a moderator between supply chain integration and firm performance: The case of manufacturing sector. *Journal of Advanced Management Research*, 21(2), 203–227. <https://doi.org/10.1108/JAMR-07-2023-0188>
- Kumar, S., & Suresh, N. (2020). *Production and operations management*. New Age International Publishers. (Kumar, S. A., & Suresh, N. (2006). *Production and operations management*. New Age International)
- Nahmias, S., & Olsen, T. L. (2015). *Production and operations analysis*. Waveland Press.
- Olsen, T. L., & Tomlin, B. (2020). Industry 4.0: Opportunities and challenges for operations management. *Manufacturing & Service Operations Management*, 22(1), 113–122. <https://doi.org/10.1287/msom.2019.0796>

- Oluyisola, O. E., Bhalla, S., Sgarbossa, F., & Strandhagen, J. O. (2022). Designing and developing smart production planning and control systems in the industry 4.0 era: A methodology and case study. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 33(1), 311–332. <https://doi.org/10.1007/s10845-021-01808-w>
- Prashar, A. (2023). Production planning and control in industry 4.0 environment: A morphological analysis of literature and research agenda. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 34(6), 2513–2528. <https://doi.org/10.1007/s10845-022-01958-5>
- Ramadhan, A. F., & Handayani, W. (2022). Analisis perencanaan bahan baku paving block dengan metode Material Requirement Planning di PT Pesona Arnos Beton. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (Jurkami)*, 7(2), 176–184.
- Silva, Â., Silva, M., & Ferreira, A. C. (2025). Inventory management and its influence on the supply of high-value products: Case study evidence. *Logistics*, 9(4), 170. <https://doi.org/10.3390/logistics9040170>
- Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, D. J. (2021). *Inventory and production management in supply chains* (4th ed.). CRC Press. (Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, D. J. (2016). *Inventory and production management in supply chains*. CRC press.)
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2020). *Manufacturing planning and control for supply chain management* (7th ed.). McGraw-Hill Education. (Jacobs, F. R., Berry, W. L., Whybark, D. C., Vollmann, T. E., & Vollmann, T. (2011). *Manufacturing planning and control for supply chain management* (pp. 215-316). New York: McGraw-Hill.).
- Zaeni, N., Fitralisma, G., & Ikhwan, S. (2021). Analisis metode Material Requirement Planning pada persediaan bahan baku produk V-drip coffee di Rajaswa Coffee. *Journal of Economics and Management (JECMA)*, 1, 25–36. (Zaeni, N. D. R., Fitralisma, G., & Ikhwan, S. (2021). Analisis Metode Material Requirement Planning Pada Persediaan Bahan Baku Produk Vdrip Coffee di Rajaswa Coffee. *Journal of Economic and Management (JECMA)*, 3(1)).