

Optimasi *lot sizing* dalam perencanaan kebutuhan *material* untuk menekan biaya persediaan PT Pelumas Kendaraan Indonesia

Optimization of lot sizing in material requirements planning to reduce inventory costs at PT Pelumas Kendaraan Indonesia

Daffarel Lingga Nalendra*, Fahriza Nurul Azizah, Gading Adithia Famella

*Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S. Ronggowaluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia

*Email: daffarel.study@gmail.com, fahriza.nurul@ft.unsika.ac.id, gadingadit69@gmail.com

Informasi Artikel	Abstrak	
Histori Artikel	Manajemen persediaan bahan baku merupakan faktor penting dalam industri manufaktur karena berpengaruh terhadap efisiensi biaya operasional. PT Pelumas Kendaraan Indonesia mengalami peningkatan biaya persediaan akibat kebijakan pengadaan yang masih bersifat konvensional dan belum berbasis perhitungan terstruktur. Penelitian ini bertujuan menentukan metode <i>lot sizing</i> yang paling optimal dalam sistem <i>Material Requirements Planning</i> (MRP) untuk meminimalkan biaya persediaan. Pendekatan penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan analisis komparatif terhadap teknik <i>Fixed Order Quantity</i> (FOQ), <i>Lot for Lot</i> (LFL), <i>Least Unit Cost</i> (LUC), dan <i>Least Total Cost</i> (LTC). Objek penelitian difokuskan pada produk Pelumas Mesin 1 yang memiliki karakteristik <i>fast moving</i> , dengan data berupa jadwal induk produksi, <i>bill of Material</i> , <i>lead time</i> , dan komponen biaya persediaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode <i>Least Total Cost</i> (LTC) menghasilkan <i>total</i> biaya persediaan terendah sebesar Rp392.887.298, lebih rendah dibandingkan kebijakan aktual perusahaan sebesar Rp490.000.000, sehingga memberikan penghematan biaya sebesar Rp97.112.702 (19,8%). Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan metode LTC dalam perencanaan kebutuhan <i>Material</i> mampu meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan melalui keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.	
- Artikel dikirim 27/01/2026		
- Artikel diperbaiki 23/02/2026		
- Artikel diterima 15/03/2026		
	Kata Kunci: Perencanaan Kebutuhan <i>Material</i> ; Ukuran <i>Lot</i> ; Biaya Persediaan; <i>Least Total Cost</i> ; Optimasi	
	Abstract <i>Raw Material inventory management is an important factor in the manufacturing industry as it directly affects operational cost efficiency. PT Pelumas Kendaraan Indonesia experienced increasing inventory costs due to procurement policies that were still conventional and not based on structured calculations. This study aimed to determine the most optimal lot sizing method within the Material Requirements Planning (MRP) system to minimize inventory costs. A quantitative approach was employed using comparative analysis of Fixed Order Quantity (FOQ), Lot for Lot (LFL), Least Unit Cost (LUC), and Least Total Cost (LTC) techniques. The research object focused on Pelumas Mesin 1, a fast-moving product, using data consisting of the Master Production Schedule, bill of Materials, lead time, and inventory cost components. The results showed that the Least Total Cost (LTC) method produced the lowest total inventory cost of Rp392,887,298, lower than the</i>	

company's current policy cost of Rp490,000,000, resulting in cost savings of Rp97,112,702 (19.8%). These findings indicate that implementing the LTC method in Material Requirements Planning can improve inventory control efficiency by balancing ordering costs and holding costs.

Keywords: Material Requirement Planning; Lot sizing; Inventory Cost; Least Total Cost; Optimization

1. Pendahuluan

Dalam lanskap industri manufaktur yang semakin kompetitif, pengelolaan persediaan bahan baku menjadi aspek strategis yang berpengaruh langsung terhadap keberlangsungan operasional perusahaan [1]. Persediaan tidak hanya berfungsi sebagai penunjang proses produksi, tetapi juga merupakan investasi signifikan dalam aktiva lancar yang harus dikelola secara efisien untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan *Material* dan biaya operasional [2]. Ketidakseimbangan tersebut sering menimbulkan dilema antara kondisi kelebihan persediaan (*overstock*) yang meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko kerusakan *Material*, serta kekurangan persediaan (*understock*) yang dapat menghambat kelancaran produksi dan menurunkan tingkat pemenuhan permintaan konsumen [3]. Kondisi ini pada akhirnya berdampak pada meningkatnya biaya persediaan yang tidak terkendali dan menurunkan efisiensi manajerial perusahaan [4].

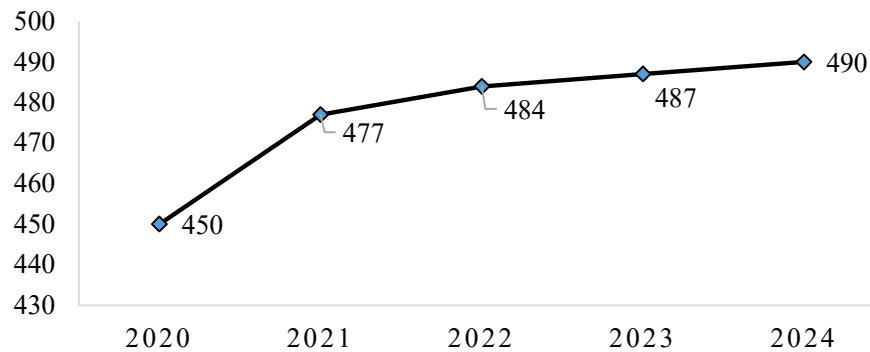
Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pendekatan sistematis diperlukan melalui penerapan sistem *Material Requirements Planning* (MRP), yaitu sistem informasi terkomputerisasi yang digunakan untuk merencanakan kebutuhan *Material* berdasarkan jadwal produksi secara terstruktur dan terintegrasi [5]. Dalam implementasinya, efektivitas MRP sangat dipengaruhi oleh teknik *lot sizing* yang berperan dalam menentukan jumlah pemesanan optimal dengan mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*) [6]. Beberapa teknik *lot sizing* yang umum digunakan meliputi *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Lot for Lot* (LFL), *Least Unit Cost* (LUC), dan *Least Total Cost* (LTC), yang masing-masing memiliki karakteristik dalam menentukan kuantitas pemesanan yang ekonomis [7]. Penerapan teknik yang tepat diharapkan mampu menekan *total* biaya persediaan secara signifikan [8].

Meskipun penerapan MRP dan teknik *lot sizing* telah banyak diteliti pada berbagai sektor industri, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam konteks pengendalian persediaan pada komoditas pelumas (*lubricant*) [9]. Sebagian besar penelitian terdahulu pada produk pelumas lebih menitikberatkan pada aspek teknis dan karakteristik fisikokimia, seperti pengaruh temperatur terhadap viskositas dan performa pelumasan pada mesin [10]. Padahal, dari perspektif manajerial, durasi penyimpanan pelumas yang terlalu lama berpotensi memicu perubahan karakteristik fisik *Material* yang dapat menurunkan efektivitas pelumasan serta mempercepat keausan komponen mesin [11]. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang secara khusus menelaah penerapan teknik *lot sizing* pada komoditas pelumas guna meminimalkan biaya persediaan tanpa mengabaikan kualitas *Material* yang disimpan [12].

Kesenjangan tersebut tercermin pada praktik operasional di PT Pelumas Kendaraan Indonesia, yang masih menerapkan pengelolaan persediaan secara konvensional. Berdasarkan hasil wawancara dengan staf PPIC, terjadi peningkatan biaya persediaan secara bertahap selama periode 2020–2024, yaitu sebesar Rp450 juta pada tahun 2020, Rp477 juta pada 2021, Rp484 juta pada 2022, Rp487 juta pada 2023, dan mencapai Rp490 juta pada 2024. Peningkatan tersebut disebabkan oleh keputusan pengadaan bahan baku yang masih didasarkan pada pengalaman subjektif dan pertimbangan intuitif, tanpa menggunakan metode perhitungan biaya yang terstruktur dan terstandarisasi. Kondisi ini mengakibatkan akumulasi stok yang tidak terencana, meningkatnya dana menganggur (*idle funds*), serta inefisiensi operasional yang berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis komparatif terhadap beberapa metode *lot sizing*, yaitu *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Lot for Lot* (LFL), *Least Unit Cost* (LUC), dan *Least Total Cost* (LTC), serta membandingkannya dengan metode

konvensional yang digunakan perusahaan [13]. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih berfokus pada aspek teknis produk pelumas, penelitian ini menekankan pada pendekatan manajerial dalam pengendalian persediaan berbasis sistem MRP untuk memperoleh metode pemesanan yang paling ekonomis [14].



Gambar 1. Biaya persediaan perusahaan tahun 2020 - 2024

Kontribusi penelitian ini diharapkan memberikan manfaat praktis sebagai dasar pengambilan keputusan bagi manajer rantai pasok dalam menentukan kebijakan pengadaan bahan baku yang lebih optimal, sehingga dapat menghindari risiko kelebihan maupun kekurangan stok [15]. Secara teoritis, penelitian ini memperkuat kajian mengenai penerapan sistem MRP dan teknik *lot sizing* dalam meningkatkan efisiensi biaya persediaan serta mendukung pengelolaan bahan baku yang lebih terstruktur, transparan, dan ekonomis di tengah fluktuasi permintaan pasar.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di PT Pelumas Kendaraan Indonesia, yaitu perusahaan yang bergerak dalam produksi pelumas untuk berbagai jenis kendaraan bermotor. Selain aktivitas manufaktur, perusahaan juga melakukan proses pemurnian pelumas bekas sehingga dapat diolah kembali menjadi produk yang memiliki nilai guna ekonomis [16]. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan menerapkan metode *Material Requirements Planning* (MRP) sebagai dasar perencanaan kebutuhan bahan baku [17]. Metode ini digunakan untuk menentukan kebutuhan *Material* secara sistematis berdasarkan jadwal produksi. Untuk meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan, penelitian ini mengombinasikan MRP dengan teknik *lot sizing* guna memperoleh ukuran lot yang optimal [18].

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur dengan staf *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) untuk memperoleh informasi mengenai sistem pengelolaan persediaan bahan baku yang diterapkan perusahaan. Selain itu, data sekunder diperoleh melalui dokumentasi perusahaan yang meliputi Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*), *Bill of Material* (BOM), data hasil peramalan permintaan dari tim penjualan, *lead time* bahan baku, jumlah persediaan awal, serta data biaya pemesanan (*setup cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*) per *unit* bahan baku [19].

Analisis data dilakukan dengan menyusun tabel *Material Requirements Planning* (MRP) untuk setiap jenis bahan baku menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Dalam proses perhitungan, diterapkan beberapa alternatif teknik *lot sizing*, yaitu *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Lot for Lot* (LFL), *Least Unit Cost* (LUC), dan *Least Total Cost* (LTC). Selanjutnya dihitung *total* biaya persediaan yang terdiri atas biaya pemesanan dan biaya penyimpanan untuk masing-masing metode. Hasil perhitungan dibandingkan untuk menentukan metode *lot sizing* yang menghasilkan *total* biaya persediaan paling ekonomis. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan penelitian [20].

Secara ringkas, tahapan penelitian meliputi studi literatur, studi lapangan, identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data, penerapan teknik *lot sizing* dalam kerangka MRP,

perhitungan biaya persediaan, analisis dan pembahasan, serta penarikan kesimpulan dan saran. Alur tahapan penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Ruang lingkup analisis penelitian ini difokuskan pada produk Pelumas Mesin 1 sesuai rekomendasi PT Pelumas Kendaraan Indonesia. Pembatasan ini didasarkan pada karakteristik produk yang tergolong *fast moving*, sehingga memiliki kontribusi dominan terhadap *total* biaya persediaan perusahaan. *Total* permintaan selama tahun 2025 tercatat sebesar 1.827.366 *unit* dengan variasi produksi antarperiode yang mencerminkan fluktuasi kebutuhan pasar. Data rencana produksi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal induk produksi pelumas mesin 1

Rencana Produksi	
Bulan	Volume Unit
Januari	146190
Februari	127917
Maret	164462
April	146190
Mei	164462
Juni	173598
Juli	155326
Agustus	155326
September	155326
Oktober	164462
November	146190
Desember	127917
<i>Total</i>	1827366

Secara umum, rencana produksi menunjukkan pola fluktuatif dengan peningkatan *Volume* pada pertengahan tahun serta penurunan relatif pada awal dan akhir tahun. Pola ini mengindikasikan bahwa kebutuhan bahan baku bersifat dinamis sehingga memerlukan pendekatan perencanaan *Material* yang adaptif. Variasi *Volume* produksi tersebut berimplikasi langsung pada perubahan kebutuhan *Material* setiap periode dan berpotensi memengaruhi struktur biaya persediaan apabila tidak direncanakan secara optimal.

Gambar 3 struktur produk pelumas mesin 1 disusun berdasarkan *Bill of Material* (BOM) yang terdiri atas delapan komponen utama, yaitu dua jenis *Base Oil* dan enam jenis *additive*. Komposisi formulasi didominasi oleh *Base Oil* 1 dan *Base Oil* 3 yang menyumbang lebih dari 96% dari *total* kebutuhan *Material*, sedangkan komponen *additive* digunakan dalam proporsi relatif kecil. Kondisi ini menunjukkan bahwa perencanaan kebutuhan pada komponen *Base Oil* memiliki pengaruh paling besar terhadap *total* biaya persediaan dibandingkan komponen lainnya. Oleh karena itu, *Base Oil* 1 dipilih sebagai objek representatif dalam contoh perhitungan *Material Requirements Planning* (MRP).

Periode	7 Jul-25	8 Ags-25	9 Sep-25	10 Okt-25	11 Nov-25	12 Des-25
<i>Scheduled Receipt</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Project on Hand</i>	340892	206405	71917	4674	4674	4674
<i>Net requirement</i>	-	-	-	62570	129814	96192
<i>Planned Order Receipt</i>	-	-	-	67244	134487	100866
<i>Planned Order Release</i>	-	-	67244	134487	100866	-

Secara umum, penerapan FOQ menghasilkan pola persediaan yang relatif stabil, tetapi cenderung menimbulkan sisa persediaan pada beberapa periode karena jumlah pemesanan tidak sepenuhnya mengikuti variasi permintaan. Kondisi ini berimplikasi pada peningkatan akumulasi persediaan yang disimpan di gudang serta potensi kenaikan biaya simpan. Dengan demikian, metode FOQ memberikan kemudahan dalam perencanaan produksi, namun memiliki tingkat responsivitas yang lebih rendah terhadap perubahan kebutuhan *Material* dibandingkan metode *lot sizing* yang bersifat dinamis.

b. *Lot for Lot* (LFL)

Metode *Lot for Lot* (LFL) menerapkan prinsip pemesanan yang disesuaikan secara langsung dengan kebutuhan bersih (*net requirement*) pada setiap periode, sehingga jumlah pesanan selalu sama dengan kebutuhan aktual periode tersebut. Secara matematis, jumlah *Planned Order Release* sama dengan *Net requirement* pada periode yang bersangkutan.

$$\text{Planned Order Release} = \text{Net Requirement} \quad (1)$$

Hasil perhitungan MRP menunjukkan bahwa pemesanan hanya dilakukan ketika persediaan proyeksi (*Projected On Hand*) tidak mampu memenuhi kebutuhan kotor. Jumlah pemesanan pada setiap periode mengikuti fluktuasi kebutuhan *Material*, sehingga tidak terjadi akumulasi persediaan yang berlebih. Rincian perhitungan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan MRP Metode LFL

Periode	7 Jul-25	8 Ags-25	9 Sep-25	10 Okt-25	11 Nov-25	12 Des-25
<i>Gross Requirement</i>	130559	130559	130559	138238	122879	107520
<i>Scheduled Receipt</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Project on Hand</i>	354209	223650	93092	-	-	-
<i>Net requirement</i>	-	-	-	45146	122879	107520
<i>Planned Order Receipt</i>	-	-	-	45146	122879	107520
<i>Planned Order Release</i>	-	-	45146	122879	107520	-

Secara umum, penerapan metode LFL menghasilkan tingkat persediaan yang minimum karena tidak menyisakan stok setelah kebutuhan periode terpenuhi. Kondisi ini berdampak pada rendahnya biaya simpan dibandingkan metode dengan kuantitas pemesanan tetap. Namun, konsekuensinya adalah frekuensi pemesanan menjadi lebih sering, sehingga *total* biaya pemesanan berpotensi meningkat apabila diterapkan pada horizon perencanaan yang panjang.

c. *Least Unit Cost* (LUC)

Metode *Least Unit Cost* (LUC) menentukan ukuran lot dengan mengevaluasi biaya rata-rata per *unit* melalui penggabungan kebutuhan beberapa periode secara bertahap. Prinsip metode ini adalah memilih cakupan periode pemesanan yang menghasilkan biaya per *unit* terendah dengan mempertimbangkan kombinasi biaya pemesanan (*setup cost*) dan biaya simpan (*holding cost*). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penggabungan kebutuhan beberapa periode mampu menurunkan biaya per *unit* karena biaya pemesanan tersebar pada jumlah *unit* yang lebih besar. Nilai biaya per *unit* mencapai titik minimum pada cakupan periode tertentu sebelum meningkat kembali akibat bertambahnya biaya simpan. Rincian perhitungan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan LUC

No	Periode	Order Numbered	Setup/order Cost	Carrying Cost	Total cost	Cost/unit
1	9	45,146	Rp3,556,000	Rp-	Rp3,556,000	Rp79
2	9-10	45,146	Rp3,556,000	Rp-	Rp3,556,000	Rp79
3	9-11	275,546	Rp3,556,000	Rp12,441,575	Rp15,997,575	Rp58
4	9-12	275,546	Rp3,556,000	Rp12,441,575	Rp15,997,575	Rp58

Berdasarkan hasil tersebut, periode optimal dipilih pada saat biaya per *unit* berada pada nilai minimum. Keputusan ini menunjukkan bahwa metode LUC mampu menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya simpan secara proporsional dengan menggabungkan kebutuhan beberapa periode dalam satu siklus pemesanan. Implementasi keputusan tersebut kemudian diterapkan dalam perhitungan *Material Requirements Planning* (MRP) yang ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan MRP metode LUC

Periode	7	8	9	10	11	12
	Jul-25	Ags-25	Sep-25	Okt-25	Nov-25	Des-25
<i>Gross Requirement</i>	261117	-	268797	-	230400	-
<i>Scheduled Receipt</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Project On Hand</i>	223650	223650	230400	230400	-	-
<i>Net requirement</i>	-	-	275546	-	-	-
<i>Planned Order Receipt</i>	-	-	275546	-	-	-
<i>Planned Order Release</i>	-	275546	-	-	-	-

Secara umum, penerapan metode LUC menghasilkan frekuensi pemesanan yang lebih rendah dibandingkan LFL serta tingkat persediaan yang lebih terkendali dibandingkan FOQ. Dengan demikian, metode ini berpotensi menurunkan *total* biaya persediaan melalui kompromi antara besarnya kuantitas pemesanan dan durasi penyimpanan *Material*.

d. *Least Total Cost* (LTC)

Metode *Least Total Cost* (LTC) menentukan ukuran lot dengan menyeimbangkan biaya simpan kumulatif terhadap biaya pemesanan. Penggabungan kebutuhan beberapa periode dilakukan selama biaya simpan kumulatif masih lebih kecil atau mendekati biaya pemesanan (*setup cost*). Prinsip ini bertujuan memperoleh kombinasi periode pemesanan yang menghasilkan *total* biaya persediaan minimum. Hasil simulasi menunjukkan bahwa periode optimal tercapai sebelum biaya simpan kumulatif melampaui biaya pemesanan. Pada titik tersebut, penggabungan periode memberikan efisiensi karena mampu menekan frekuensi pemesanan tanpa menimbulkan akumulasi biaya simpan yang berlebihan. Rincian perhitungan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan LTC

Kombinasi Periode Percobaan	Net requirement	Cum. Net requirement	Period Carried	Period Carrying Cost	Set-up Cost	Cum. Carrying Cost
9	45146	45146	0	Rp-	Rp3,556,000	Rp-
9-10	0	45146	1	Rp-	Rp3,556,000	Rp-
9-11	230400	275546	2	Rp12,441,575.00	Rp3,556,000	Rp12,441,575
11	230400	230400	0	Rp-	Rp3,556,000	Rp-
11-12	0	230400	1	Rp-	Rp3,556,000	Rp-

Pendekatan ini menghasilkan kebijakan pemesanan yang lebih selektif dan adaptif, dengan tingkat persediaan yang terkendali serta frekuensi pemesanan yang tidak berlebihan. Secara konseptual dan empiris, LTC menunjukkan kemampuan paling baik dalam mengoptimalkan *total* biaya persediaan. Keputusan periode optimal tersebut kemudian diterapkan dalam perhitungan *Material Requirements Planning* (MRP) sebagaimana ditampilkan pada Tabel 8. Implementasi ini

menghasilkan jumlah pemesanan yang lebih selektif dengan mempertimbangkan keseimbangan antara jumlah *unit* yang dipesan dan lama penyimpanan *Material*.

Tabel 8. Perhitungan MRP metode LTC

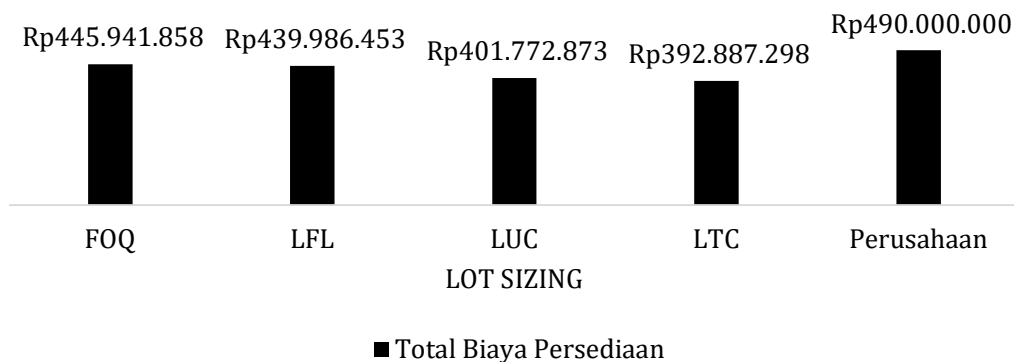
Periode	7	8	9	10	11	12
	Jul-25	Ags-25	Sep-25	Okt-25	Nov-25	Des-25
<i>Gross Requirement</i>	261117	-	268797		230400	-
<i>Scheduled Receipt</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Project on Hand</i>	223650	223650	-	-	-	-
<i>Net requirement</i>	-	-	45146	-	230400	-
<i>Planned Order Receipt</i>	-	-	45146	-	230400	-
<i>Planned Order Release</i>	-	45146	-	230400	-	-

Secara umum, metode LTC menghasilkan tingkat persediaan yang lebih terkendali dibandingkan FOQ serta frekuensi pemesanan yang lebih rendah dibandingkan LFL. Dengan mempertimbangkan keseimbangan biaya pemesanan dan biaya simpan, metode ini menunjukkan potensi sebagai alternatif yang paling ekonomis dalam meminimalkan *total* biaya persediaan sesuai dengan tujuan penelitian.

e. Perbandingan biaya persediaan

Perbandingan *total* biaya persediaan menunjukkan perbedaan kinerja antar metode *lot sizing* dalam mengendalikan biaya pemesanan (*setup cost*) dan biaya simpan (*holding cost*). Metode *Least Total Cost* (LTC) menghasilkan *total* biaya persediaan terendah sebesar Rp392.887.298 dibandingkan kebijakan aktual perusahaan sebesar Rp490.000.000, sehingga berpotensi menurunkan biaya sebesar Rp97.112.702 atau sekitar 19,8 persen. Metode *Least Unit Cost* (LUC) menempati urutan kedua dengan *total* biaya Rp401.772.873, diikuti oleh *Lot for Lot* (LFL) dan *Fixed Order Quantity* (FOQ) yang menunjukkan biaya lebih tinggi. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa metode yang mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya simpan mampu memberikan pengendalian biaya persediaan yang lebih optimal dibandingkan metode dengan kuantitas pemesanan tetap atau pemesanan per periode.

Hasil komparasi ini menunjukkan bahwa pemilihan metode *lot sizing* berpengaruh langsung terhadap efisiensi *total* biaya persediaan. Di antara alternatif yang diuji, LTC memberikan kombinasi frekuensi pemesanan dan tingkat persediaan yang paling seimbang, sehingga menghasilkan biaya *total* paling rendah. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan metode LTC menjadi rekomendasi yang paling rasional untuk meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan bahan baku di perusahaan. Gambar 4 menyajikan perbandingan *total* biaya persediaan antar metode.



Gambar 4. Perbandingan biaya persediaan

Pembahasan

Penelitian ini fokus pada produk Pelumas Mesin 1 karena termasuk produk fast moving dan paling berpengaruh terhadap biaya persediaan. Total permintaan tahun 2025 mencapai

1.827.366 Unit dengan pola yang naik di pertengahan tahun dan turun di awal serta akhir tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan bahan baku berubah-ubah, sehingga perlu perencanaan yang fleksibel. Dari struktur produk, diketahui bahwa Base Oil (terutama Base Oil 1) menjadi komponen utama karena menyumbang lebih dari 96% kebutuhan material. Artinya, pengendalian pada Base Oil sangat menentukan besar kecilnya biaya persediaan. Selain itu, setiap komponen memiliki biaya pesan dan biaya simpan yang berbeda-beda, sehingga metode pemesanan harus dipilih dengan tepat. Metode **FOQ** menghasilkan jumlah pemesanan tetap sehingga mudah diterapkan, tetapi kurang mengikuti perubahan kebutuhan. Akibatnya sering terjadi sisa stok dan biaya simpan menjadi lebih tinggi. Metode **LFL** memesan sesuai kebutuhan setiap periode, sehingga tidak ada stok berlebih dan biaya simpan rendah. Namun, frekuensi pemesanan menjadi sering sehingga biaya pesan bisa meningkat. Metode **LUC** mencoba menyeimbangkan keduanya dengan menggabungkan kebutuhan beberapa periode. Hasilnya lebih efisien dibanding FOQ dan LFL karena biaya bisa ditekan melalui penggabungan pesanan. Metode **LTC** memberikan hasil terbaik karena menyeimbangkan biaya pesan dan biaya simpan secara optimal. Metode ini menentukan waktu pemesanan yang paling ekonomis sehingga total biaya menjadi paling rendah. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa **LTC** menghasilkan biaya terendah, yaitu Rp392.887.298, lebih hemat sekitar 19,8% dibanding kondisi perusahaan saat ini. Oleh karena itu, metode LTC menjadi pilihan terbaik untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan bahan baku.

4. Simpulan

Berdasarkan analisis komparatif biaya persediaan, kebijakan pengendalian persediaan perusahaan menunjukkan efisiensi yang lebih rendah dibandingkan alternatif metode *lot sizing* yang dianalisis, dengan *total* biaya sebesar Rp490.000.000,00. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode *Least Total Cost* (LTC) menghasilkan *total* biaya persediaan sebesar Rp392.887.298,00, sehingga memberikan penghematan biaya sebesar Rp97.112.702 melalui keseimbangan antara frekuensi pemesanan dan biaya simpan pada perencanaan kebutuhan *Material* produk Pelumas Mesin 1. Dalam konteks penelitian ini, metode LTC berpotensi dijadikan alternatif kebijakan *lot sizing* untuk produk dengan pola permintaan sejenis, dengan prasyarat ketersediaan data permintaan, *lead time*, dan parameter biaya yang akurat serta diperbarui secara berkala. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas analisis pada lebih dari satu produk dan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, misalnya melalui pendekatan probabilistik atau simulasi, guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pengendalian persediaan dalam kerangka *Material Requirements Planning*.

Referensi

- [1] T. Tanujaya and R. G. Mais, "Pemeriksaan Operasional Atas Aktivitas Pencatatan dan Pengendalian Persediaan Cafe Owl Ways di Pekanbaru," *AKUNTANSI* 45, vol. 5, no. 2, pp. 01–16, Nov. 2024, doi: 10.30640/akuntansi45.v5i2.3334. <https://doi.org/10.30640/akuntansi45.v5i2.3334>
- [2] A. Saepuloh and T. Ihsan, "Analisis Pengendalian Persediaan Komponen Panel Lower in Board Metode *Material Requirements Planning* (MRP) dengan *Lot sizing Fixed Order Quantity*," *Journal of Social Science Research*, vol. 5, no. 2, pp. 953–961, 2025.
- [3] M. P. Baybo, W. A. Lolo, and M. Jayanti, "Analisis Pengendalian Persediaan Obat di Puskesmas Teling Atas," *Pharmacy Medical Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 7–13, 2022. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41434>
- [4] R. Firdaus and A. N. Amalia, "Perencanaan Bahan Baku Sosis Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) di PT. RF," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 8, no. 4, pp. 3811–3821, Oct. 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i4.48457. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i4.48457>

- [5] S. Saptadi, H. A. Zahra, A. Arvianto, P. A. Wicaksono, and W. Budiawan, "Inventory Planning and Control Method for Cement Raw *Material* with *Material* Requirement Planning (MRP)," *International Journal of Applied Science and Engineering Review*, vol. 04, no. 03, pp. 18–31, 2023, doi: 10.52267/IJASER.2023.4303. <https://doi.org/10.52267/IJASER.2023.4303>
- [6] S. Pamungkas and W. Winarno, "Penerapan Metode Silver Meal untuk Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Obat Nyamuk Bakar pada PT FNM," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 7, no. 1, pp. 32–40, 2026, doi: <https://doi.org/10.37373/jenius.v7i1.1950>.
- [7] F. A. Suratman and Sutrisno, "Analisis perencanaan persediaan untuk mengurangi biaya persediaan bahan baku dengan metode economic order quantity di PT XYZ," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 4, no. 1, pp. 66–77, May 2023, doi: 10.37373/jenius.v4i1.459. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i1.459>
- [8] E. Widajanti, "Aplikasi Metode *Material* Requirement Planning dalam Pengendalian Biaya Persediaan Bahan Baku pada UMKM Anti Galau di Boyolali," *Edunomika*, vol. 8, no. 3, pp. 1–16, 2024. <https://doi.org/10.61132/apke.v1i3.357>
- [9] Andan Saiful Amar, Kristanto Mulyono, and S. Nurjanah, "Analisa Persediaan Stock Barang dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity di UD Toko Plastik Hanif," *TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 80–85, Jul. 2021, doi: 10.37373/tekno.v8i2.91. <https://doi.org/10.37373/tekno.v8i2.91>
- [10] C. E. Marbun and D. Ernawati, "*Material* Requirement Planning of Choco Roll Product with *Least Total Cost* (LTC) and *Least Unit Cost* (LUC) Method at PT. XYZ," *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 5, no. 1, p. 244, Jun. 2024, doi: 10.22441/ijiem.v5i1.22320. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v5i1.22320>
- [11] T. Anidia, A. Hermawan, and Y. H. Haerudin, "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Kusen dengan Metode MRP," *Metode : Jurnal Teknik Industri*, vol. 11, no. 2, pp. 343–355, Oct. 2025, doi: 10.33506/mt.v11i2.4714. <https://doi.org/10.33506/mt.v11i2.4714>
- [12] A. A. Latifah and I. Nuryanto, "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Kerajinan Tangan dari Bambu Menggunakan Metode *Material* Requirement Planning (MRP) di CV.Rajasa Mas Jaya," *Journal of Student Research*, vol. 1, no. 4, pp. 249–256, Jun. 2023, doi: 10.55606/jsr.v1i4.1532. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i4.1532>
- [13] L. R. A. Syahdanni and I. N. Sutantra, "Studi Eksperimen Pengaruh Temperatur dan Viskositas Pelumas terhadap Performa Kendaraan Transmisi Manual (Honda Sonic 150R)," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 7, no. 2, pp. 61–66, 2018, doi: 10.12962/j23373539.v7i2.33447. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.33447>
- [14] K. Lew, P. Wojewoda, and J. Lubas, "The analysis of the impact of the storage period of engine and transmission oil on operational properties," *Combustion Engines*, vol. 204, no. 1, pp. 58–65, Jan. 2026, doi: 10.19206/CE-209702. <https://doi.org/10.19206/CE-209702>
- [15] Y. A. Kusuma and Moh. R. Azzizi, "Pengelolaan bahan baku readymix menggunakan pemilihan alternatif perencanaan untuk meminimalkan biaya penyimpanan," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 61–70, Nov. 2022, doi: 10.37373/jenius.v3i2.254. <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i2.254>
- [16] M. Fa'jriah and Sukanta, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode SQC untuk Meningkatkan Mutu PT. A Quality Control Analysis Using the SQC Method to Improve the Quality of PT. A," *Metode Jurnal Teknik Industri*, vol. 10, no. 2, pp. 180–193, 2024. <https://doi.org/10.33506/mt.v10i2.3177>

- [17] R. Nurdiansyah, A. C. Dewi, and T. Juwariyah, "Penentuan Safety Stock dan Reorder Point Pada Pallet Kosong Berdasarkan Peramalan ARIMA di PT XYZ," *TEKINFO*, vol. 26, no. 2, pp. 23–31, 2025, doi: 10.37817/Tekinfo.v26i2.
- [18] S. Handoyo, S. Mulyani, E. K. Ghani, and S. Soedarsono, "Firm Characteristics, Business Environment, Strategic Orientation, and Performance," *Adm. Sci.*, vol. 13, no. 3, pp. 1–23, Mar. 2023, doi: 10.3390/admsci13030074. <https://doi.org/10.3390/admsci13030074>
- [19] R. Brilianto and N. P. Waluyowati, "Analisis Proses Produksi Dengan Value Stream Mapping Pada Industri Manufaktur," *Jurnal Kewirausahaan dan Inovasi*, vol. 3, no. 4, pp. 1095–1103, Nov. 2024, doi: 10.21776/jki.2024.03.4.14. <https://doi.org/10.21776/jki.2024.03.4.14>
- [20] P. Ricardianto *et al.*, "Service quality and timeliness: Empirical evidence on the parcel delivery service in Indonesia," *Uncertain Supply Chain Management*, vol. 11, no. 4, pp. 1645–1656, Sep. 2023, doi: 10.5267/j.uscm.2023.7.004. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.7.004>