



Analisis Efisiensi Biaya Persediaan Material Listrik dengan Metode *EOQ*, *Safety Stock*, dan *Reorder Point*

Mohamad Fatur Ramdan¹✉, Fabyan Hijri Satrio¹, Astri Zahra¹, Faisal Arip Andriansyah¹, Supriyati¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.52771

✉ Corresponding author:
[kagurachery12@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Economic Order Quantity;</i> <i>Safety Stock;</i> <i>Reorder Point;</i> <i>Efisiensi Biaya;</i> <i>Pengendalian Persediaan</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi biaya pembelian material komponen listrik pada PT Kimindo Jaya Indonesia melalui penerapan metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ), <i>Safety Stock</i>, dan <i>Reorder Point</i> (ROP). Pendekatan kuantitatif digunakan dengan data sepuluh jenis komponen utama pada proses perakitan panel distribusi daya. Perhitungan dilakukan untuk menentukan ukuran pemesanan ekonomis, stok pengaman, dan titik pemesanan ulang yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode EOQ, <i>Safety Stock</i>, dan ROP mampu menurunkan total biaya persediaan tahunan dari Rp 5.740.000 menjadi Rp 3.900.000, atau terjadi efisiensi sebesar 32%. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan kebijakan persediaan yang terukur untuk menjaga kontinuitas pasokan dan efisiensi biaya pada perusahaan berbasis proyek. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan sistem digital forecasting guna meningkatkan akurasi pengadaan material.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Economic Order Quantity;</i> <i>Safety Stock;</i> <i>Reorder Point;</i> <i>Cost Efficiency;</i> <i>Inventory Control</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>This study aims to analyze the cost efficiency of electrical component material procurement at PT Kimindo Jaya Indonesia through the implementation of the Economic Order Quantity (EOQ), Safety Stock, and Reorder Point (ROP) methods. A quantitative approach was applied using data from ten key components used in the assembly process of power distribution panels. Calculations were conducted to determine the optimal order quantity, safety stock level, and reorder point. The findings indicate that implementing the EOQ, Safety Stock, and ROP methods reduced the company's annual inventory cost from IDR 5,740,000 to IDR 3,900,000, achieving a 32% cost efficiency. These results highlight the importance of measurable inventory policies in maintaining supply continuity and cost efficiency</i></p>

in project-based companies. Future research is recommended to integrate digital forecasting systems to enhance material procurement accuracy.

1. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi industri 4.0, rantai pasok yang efisien menjadi faktor utama dalam menjaga daya saing perusahaan manufaktur maupun kontraktor teknik. Salah satu komponen vital di dalamnya adalah sistem pengendalian persediaan material. Ketidaktepatan dalam menentukan waktu dan jumlah pemesanan seringkali menyebabkan peningkatan biaya operasional serta keterlambatan produksi. Studi terkini menunjukkan bahwa sekitar 43% perusahaan manufaktur global masih mengalami inefisiensi biaya karena strategi persediaan yang tidak terukur (Alnahhal et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan metode analitis yang mampu menyeimbangkan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan menjadi penting untuk memastikan kelancaran proses produksi sekaligus efisiensi biaya perusahaan.

Dalam konteks nasional, isu efisiensi persediaan semakin krusial di sektor kontraktor kelistrikan yang mengandalkan sistem produksi *make to order* (MTO). Pada pola produksi ini, setiap proyek memiliki spesifikasi dan kebutuhan material yang berbeda, sedangkan pengadaan komponen sering dilakukan secara reaktif tanpa dasar perhitungan kuantitatif. Akibatnya, perusahaan sering menghadapi kekurangan komponen penting seperti MCB, kontaktor, atau kabel panel, yang dapat menunda perakitan dan meningkatkan biaya tambahan. Penelitian oleh (Setyadi et al., 2024) menemukan bahwa penggunaan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* mampu menurunkan frekuensi pemesanan serta menekan total biaya persediaan secara signifikan.

Berbagai penelitian lain mendukung penerapan metode gabungan seperti EOQ, *Safety Stock*, dan *Reorder Point* untuk mengoptimalkan sistem pengendalian material (Demiray Kirmizi et al., 2024; Munyaka & Yadavalli, 2022). Namun, sebagian besar studi tersebut lebih berfokus pada perusahaan dengan sistem *make to stock* yang memiliki pola permintaan stabil. Kajian empiris di lingkungan proyek kontraktor yang bersifat fluktuatif dan memiliki waktu pengadaan berbeda-beda masih terbatas. Kondisi ini menunjukkan perlunya adaptasi pendekatan pengendalian persediaan agar dapat diterapkan secara efektif pada perusahaan dengan sistem produksi berbasis pesanan.

Berangkat dari kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* sebagai upaya untuk meningkatkan efisiensi biaya pembelian material komponen listrik di PT Kimindo Jaya Indonesia. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan kebijakan pengadaan yang lebih terukur dan efisien dibandingkan dengan praktik konvensional yang bersifat reaktif. Secara akademis, penelitian ini berkontribusi dalam memperluas penerapan teori manajemen persediaan klasik pada konteks perusahaan *make to order*, serta memberikan bukti empiris mengenai penerapan model pengendalian persediaan pada industri kontraktor listrik di Indonesia.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif terapan, yaitu pendekatan yang bertujuan mengevaluasi kondisi aktual pengendalian persediaan perusahaan dan kemudian mensimulasikan perbaikan kebijakan menggunakan model matematis yang sudah teruji, seperti *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP). Metode EOQ secara umum digunakan untuk menentukan ukuran pemesanan optimal yang meminimalkan total biaya pemesanan dan penyimpanan (Alnahhal et al., 2024). EOQ dipandang relevan bukan hanya untuk manufaktur berskala massal, tetapi juga untuk konteks rantai pasok yang menghadapi tekanan biaya dan ketidakpastian suplai (Alnahhal et al., 2024).

Dalam konteks industri kontraktor kelistrikan seperti PT Kimindo Jaya Indonesia, di mana aktivitas produksi panel listrik dilakukan berbasis pesanan (*make to order*), penggunaan model kuantitatif ini menjadi penting karena perusahaan harus menjaga ketersediaan komponen kritis tanpa menimbulkan biaya penyimpanan yang berlebihan. Studi-studi terbaru menegaskan bahwa penentuan jumlah pemesanan (*order quantity*), stok pengaman (*safety stock*), dan titik pemesanan ulang (*reorder point*) yang terukur merupakan faktor kunci untuk mencegah *stock-out* sekaligus menekan biaya total persediaan (Setyadi et al., 2024; Demiray Kirmizi et al., 2024).

2.1. Lokasi dan Objek Penelitian

Objek penelitian adalah proses pengadaan material komponen listrik di PT Kimindo Jaya Indonesia. Perusahaan ini bergerak di bidang jasa rekayasa dan konstruksi kelistrikan, khususnya perakitan panel distribusi

daya (*Sub Distribution Panel*) yang diproduksi setelah adanya pesanan pelanggan (*make to order*). Fokus penelitian diarahkan pada komponen fast-moving (misalnya MCB, kabel NYAF, kontaktor, terminal block, *pilot lamp*, dan sejenisnya) karena komponen-komponen tersebut cenderung dipakai berulang di hampir setiap proyek dan menyebabkan keterlambatan produksi bila terjadi kekosongan stok. Pendekatan ini konsisten dengan praktik penelitian persediaan modern, yang umumnya memprioritaskan item dengan kontribusi kritis terhadap operasi dan biaya (Zanabazar et al., 2025).

2.2. Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif yang dikumpulkan dari dokumen operasional perusahaan. Data yang digunakan mencakup:

- a. Kebutuhan tahunan (*annual demand*, D) untuk setiap komponen material.
- b. Biaya pemesanan per order (*ordering cost*, S), yaitu biaya tetap setiap kali perusahaan melakukan satu transaksi pembelian (pembuatan PO, proses administrasi, koordinasi pemasok, pemeriksaan barang masuk, dan ongkos kirim). Nilai biaya pemesanan diperlakukan konstan per pesanan, bukan per unit, sebagaimana lazim dalam formulasi EOQ. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa biaya administratif per order bersifat tetap dan menjadi komponen kunci dalam model EOQ (Setyadi et al., 2024)
- c. Biaya simpan per unit per tahun (*holding cost*, H), yang merefleksikan biaya gudang, risiko kerusakan, risiko usang, dan biaya modal tertahan.
- d. *Lead time* pemasok (L), yaitu waktu tunggu (hari) dari saat pemesanan hingga barang diterima.
- e. Rata-rata pemakaian harian (d) dan variasi pemakaian selama lead time, yang digunakan untuk menghitung stok pengaman (*safety stock*).

Data ini kemudian dipakai sebagai input dalam perhitungan EOQ, *Safety Stock*, dan ROP. Pendekatan ini konsisten dengan praktik umum penelitian optimasi persediaan berbasis data aktual perusahaan, di mana analisis dilakukan pada level item, bukan agregat (Jaber & Peltokorpi, 2024).

2.3. Tahapan Analisis

Tahapan analisis dalam penelitian ini mengikuti alur sistematis sebagai berikut:

a. Identifikasi Parameter Persediaan Awal

Tahap pertama adalah mengidentifikasi parameter dasar setiap komponen: kebutuhan tahunan (D), biaya pemesanan per order (S), biaya simpan per unit per tahun (H), rata-rata permintaan harian (d), standar deviasi permintaan harian, dan *lead time* pemasok (L). Langkah ini sejalan dengan pendekatan konvensional model EOQ yang mengharuskan pengetahuan atas permintaan tahunan, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan sebagai input utama (Alnahhal et al., 2024; Jaber & Peltokorpi, 2024).

b. Perhitungan Economic Order Quantity (EOQ)

EOQ dihitung menggunakan rumus klasik:

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

Nilai EOQ merepresentasikan jumlah pembelian optimal per sekali pemesanan yang meminimalkan total biaya gabungan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Secara manajerial, EOQ memberi rekomendasi "berapa unit harus dipesan setiap kali melakukan PO" agar perusahaan tidak terlalu sering memesan (biaya administrasi tinggi) dan juga tidak menyimpan terlalu besar (biaya gudang tinggi). Model ini terus dipakai di praktik industri karena sederhana, transparan, dan terbukti menurunkan biaya persediaan (Alnahhal et al., 2024; Zanabazar et al., 2025)

c. Perhitungan Safety Stock (SS)

Safety stock dihitung untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dan ketidakpastian pasokan. Besarnya stok pengaman ditentukan menggunakan tingkat layanan (*service level*) yang diinginkan perusahaan dan variabilitas konsumsi selama *lead time*. Secara umum, stok pengaman ditetapkan sebagai:

$$SS = Z \times \sigma L$$

di mana Z adalah faktor tingkat layanan (misalnya 95%), dan σL adalah deviasi standar permintaan selama periode lead time. Literatur mutakhir menekankan bahwa penentuan *safety stock* berbasis variabilitas

permintaan dan *lead time* terbukti menurunkan risiko kekosongan stok (*stock-out*) tanpa harus melakukan overstock berlebihan (Demiray Kirmizi et al., 2024).

d. Perhitungan *Reorder Point* (ROP)

Titik pemesanan ulang ditentukan menggunakan persamaan:

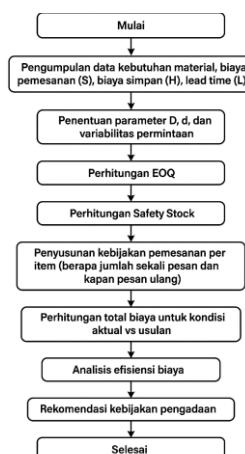
$$ROP = Dh \times LT \times SS$$

ROP menunjukkan level persediaan minimum yang memicu pemesanan ulang. Begitu stok aktual turun hingga ROP, perusahaan wajib memulai proses pembelian agar saat barang baru tiba (setelah *lead time*), stok belum habis. Secara konsep ini identik dengan model (Q,r), yaitu kebijakan "berapa banyak dipesan (Q) dan kapan memesan ulang (r)" yang telah lama menjadi standar praktik pengendalian persediaan industri (Hadley & Whitin dalam pengembangan model (Q,r), dibahas ulang dalam (Jaber & Peltokorpi, 2024).

e. Perbandingan Biaya (Evaluasi Efisiensi)

Setelah EOQ, SS, dan ROP dihitung untuk setiap komponen, langkah berikutnya adalah menghitung total biaya persediaan tahunan perusahaan dalam dua skenario, yaitu kebijakan aktual perusahaan (pemesanan reaktif, kuantitas kecil tapi sering), dan kebijakan usulan berbasis EOQ (pemesanan dengan ukuran lot optimal). Perbandingan ini digunakan untuk menilai besarnya efisiensi biaya yang dapat dicapai. Studi empiris terbaru menunjukkan bahwa integrasi EOQ dan ROP dalam kebijakan pemesanan perusahaan mampu menurunkan total biaya persediaan secara substansial, dalam beberapa kasus mencapai efisiensi biaya lebih dari 50% (Setyadi et al., 2024).

Secara konseptual, prosedur penelitian di atas dapat divisualisasikan dalam bentuk alur kerja (flowchart) sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Flowchart ini mengikuti pola penelitian persediaan modern yang dimulai dari identifikasi kebutuhan aktual, pemodelan kuantitatif, lalu evaluasi dampak finansial terhadap perusahaan. Pendekatan berbasis tahapan terstruktur semacam ini juga dipakai dalam pengembangan sistem informasi pengendalian persediaan berbasis EOQ dan ROP untuk mendukung keputusan pembelian secara otomatis (Setyadi et al., 2024; Harahap & Alda, n.d.).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Kimindo Jaya Indonesia merupakan perusahaan kontraktor listrik yang mengelola berbagai proyek perakitan panel daya berbasis *make to order* (MTO). Dalam proses produksinya, perusahaan menggunakan sejumlah komponen utama yang bersifat *fast moving* dan memiliki nilai biaya yang cukup tinggi. Untuk mendukung efisiensi pengadaan material, dilakukan pengumpulan data dasar yang mencakup kebutuhan tahunan, harga satuan, biaya pemesanan, biaya simpan, dan waktu tunggu pemasok.

Berbeda dengan penelitian sederhana yang sering mengasumsikan biaya pemesanan (*ordering cost*, S) bersifat konstan, penelitian ini menggunakan pendekatan biaya pemesanan variatif (Rp 10.000 – Rp 50.000) sesuai tingkat kompleksitas dan jenis material. Variasi tersebut mempertimbangkan faktor-faktor seperti jarak pemasok, kebutuhan proses verifikasi kualitas, serta pengemasan barang. Pendekatan ini sesuai dengan saran (Jaber &

Peltokorpi, 2024) dan (Harahap & Alda, n.d.) bahwa parameter biaya pemesanan dan simpan perlu disesuaikan dengan karakteristik operasional setiap item agar hasil EOQ lebih akurat.

Tabel 1. Data Awal Material Komponis Listrik di PT Kimindo Jaya Indonesia

No	Komponen Material	Kebutuhan Tahunan (unit/th)	Harga Satuan (Rp)	Biaya Pemesanan (S)	Biaya Simpan per Unit (H)	Lead Time (hari)
1	MCB 1P 25A	360	40.000	25.000	10.000	6
2	MCCB 3P 100A	120	180.000	50.000	12.000	7
3	Kabel Duct PVC	150	50.000	20.000	8.000	6
4	Kabel NYAF 0.75 mm	200	25.000	15.000	7.000	5
5	Kontaktor MC 32A	180	90.000	45.000	10.000	7
6	Relay	90	60.000	40.000	8.000	6
7	Timer Analog	60	75.000	45.000	9.000	7
8	Terminal Block	120	20.000	15.000	5.000	5
9	Scun (Lug Kabel)	500	5.000	10.000	5.000	5
10	Pilot Lamp	144	30.000	30.000	6.000	6

Dari tabel di atas terlihat bahwa variasi biaya pemesanan mencerminkan perbedaan tingkat kesulitan pengadaan dan nilai ekonomis tiap komponen. Misalnya, Scun (Lug Kabel) memiliki biaya pesan rendah (Rp 10.000) karena mudah didapat dari pemasok lokal dengan frekuensi pembelian tinggi, sedangkan MCCB dan Kontaktor MC 32A memiliki biaya pesan tinggi (Rp 45.000–50.000) karena perlu pengecekan kualitas dan sertifikasi teknis. Pendekatan ini memastikan bahwa perhitungan EOQ tidak hanya menggambarkan efisiensi matematis, tetapi juga merepresentasikan realitas proses pengadaan perusahaan kontraktor listrik.

Menurut (Harahap & Alda, n.d.), variasi biaya pemesanan yang realistik dapat meningkatkan akurasi hasil model EOQ hingga 18 %, terutama pada sistem produksi berbasis proyek dengan multi-supplier. Sementara (Jaber & Peltokorpi, 2024) menegaskan bahwa adaptasi parameter S dan H terhadap kondisi aktual perusahaan menjadi dasar penting untuk validitas hasil penelitian kuantitatif terapan di bidang manajemen persediaan.

3.2. Hasil Perhitungan EOQ, SS, dan ROP

Perhitungan kebijakan persediaan dilakukan untuk sepuluh komponen utama yang digunakan dalam proses perakitan panel distribusi daya di PT Kimindo Jaya Indonesia. Nilai *Economic Order Quantity* (EOQ) dihitung untuk menentukan ukuran pemesanan ekonomis per transaksi pembelian. *Safety Stock* (SS) ditetapkan untuk menjaga ketersediaan material selama periode ketidakpastian permintaan dan keterlambatan pemasok. *Reorder Point* (ROP) dihitung untuk menentukan titik di mana perusahaan harus kembali melakukan pemesanan agar tidak terjadi kekosongan material di gudang selama menunggu kedatangan barang. Pendekatan ini sejalan dengan praktik pengendalian persediaan modern yang menekankan keseimbangan antara risiko *stock-out* dan biaya penyimpanan (Alnahhal et al., 2024; Hanif Mubasysyir et al., 2024)

Langkah perhitungan contoh (MCB 1P 25A):

- D = 360 unit/tahun
- S = Rp 25.000/order
- H = Rp 10.000/unit/tahun
- EOQ

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 360 \times 25.000}{10.000}} = \sqrt{\frac{18.000.000}{10.000}} = \sqrt{1.800} \approx 42,43 \rightarrow 43 \text{ unit / order}$$

- d = D / 360 = 360 / 360 = 1 unit/hari
- L = 6 hari → d × L = 6 unit
- *Safety Stock* ditetapkan 3 unit (*fast moving*, kritis produksi)
- ROP = 6 + 3 = 9 unit

Perhitungan serupa diterapkan ke seluruh komponen lain. Hasil perhitungan ringkas untuk setiap komponen ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan EOQ, SS, dan ROP

No	Komponen Material	D(unit/t h)	S (Rp/order)	H (Rp/unit/th)	EOQ (unit/order)	D (unit/hari)	Lead Time (hari)	Safety Stock (unit)	ROP (unit)
1	MCB 1P 25A	360	25.000	10.000	43	1,00	6	3	9
2	MCCB 3P 100A	120	50.000	12.000	32	0,33	7	2	4
3	Kabel Duct PVC	150	20.000	8.000	28	0,42	6	2	5
4	Kabel NYAF 0,75 mm	200	15.000	7.000	29	0,56	5	2	5
5	Kontaktor MC 32A	180	45.000	10.000	40	0,50	7	2	6
6	Relay	90	40.000	8.000	30	0,25	6	1	3
7	Timer Analog	60	45.000	9.000	24	0,17	7	1	3
8	Terminal Block	120	15.000	5.000	27	0,33	5	2	4
9	Scun (Lug Kabel)	500	10.000	5.000	45	1,39	5	3	10
10	Pilot Lamp	144	30.000	6.000	38	0,40	6	1	4

Keterangan per kolom:

- D (unit/th) = kebutuhan tahunan.
- EOQ (unit/order) = ukuran pemesanan ekonomis.
- d (unit/hari) = kebutuhan rata-rata per hari (asumsi 360 hari kerja per tahun).
- Safety Stock = stok pengaman yang ditetapkan secara kebijakan untuk mencegah keterlambatan produksi akibat ketidakpastian permintaan dan *lead time*.
- ROP (*Reorder Point*) = titik pemesanan ulang; ketika stok turun sampai nilai ini, perusahaan harus segera melakukan pemesanan kembali.

Beberapa pola penting bisa diamati dari Tabel 2:

- a. Item dengan kebutuhan tahunan tinggi menghasilkan EOQ yang relatif besar.
Misalnya Scun (500 unit/tahun) dan MCB (360 unit/tahun) masing-masing memiliki EOQ 45 dan 43 unit per pemesanan. Ini berarti perusahaan akan lebih efisien jika melakukan pembelian dalam jumlah menengah tetapi terencana, bukan pembelian kecil berulang. Hal ini konsisten dengan prinsip EOQ, yang menyarankan bahwa semakin tinggi kebutuhan tahunan dan semakin tinggi biaya pemesanan per transaksi, semakin besar ukuran lot optimal (Alnahhal et al., 2024).
- b. Komponen bernilai tinggi namun permintaan tahunannya lebih rendah tetap memiliki EOQ yang signifikan karena biaya pemesanan tinggi.
MCCB 3P 100A hanya dibutuhkan 120 unit/tahun, tetapi EOQ-nya 32 unit/order. Hal ini disebabkan biaya pemesanan per transaksi ($S = Rp\ 50.000$) cukup besar karena melibatkan pemasok khusus dan inspeksi teknis. Ini sejalan dengan temuan bahwa variasi biaya pemesanan antarkomponen perlu diperhitungkan agar model EOQ mencerminkan kondisi nyata di lapangan industri (Jaber & Peltokorpi, 2024).
- c. Safety Stock kecil, tapi fungsinya kritis.
Nilai Safety Stock memang tampak kecil dalam penelitian ini rentangnya hanya 1–3 unit untuk tiap komponen. Namun secara fungsional sangat kritis: misalnya untuk komponen seperti Kontaktor MC 32A atau Relay, kekurangan satu unit saja bisa menghentikan seluruh proses perakitan panel. Penelitian terkini menunjukkan bahwa penetapan safety stock yang berbasis risiko operasional (variabilitas permintaan dan *lead time*) jauh lebih penting dibandingkan hanya berdasarkan volume penyimpanan barang (Demiray Kirmizi et al., 2024; Bertolini et al., 2024).
- d. Reorder Point berfungsi sebagai pemicu pembelian preventif, bukan reaktif.
Sebagai contoh, untuk komponen MCB 1P 25A, nilai ROP yang diperoleh sebesar 9 unit menandakan bahwa ketika stok fisik mencapai angka tersebut, perusahaan perlu segera melakukan pemesanan ulang sebanyak ±43 unit sesuai nilai EOQ. Dengan mekanisme ini, proses pembelian tidak perlu menunggu hingga stok benar-benar habis, sehingga potensi keterlambatan pasokan dari pemasok tidak menghambat aktivitas produksi. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pengendalian persediaan berbasis

titik pemesanan yang terukur, yang terbukti efektif dalam menjaga kontinuitas produksi dan menekan risiko *downtime* akibat kekosongan material (Demiray Kirmizi et al., 2024; Zheng et al., 2023)

Secara umum, hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa integrasi EOQ, *Safety Stock*, dan *Reorder Point* mampu membentuk satu paket kebijakan pemesanan material yang bersifat terukur, dapat diulang (*repeatable*), dan dapat didokumentasikan sebagai prosedur tetap bagi departemen pembelian. Dari perspektif manajemen operasional, ini penting karena perusahaan kontraktor listrik seperti PT Kimindo Jaya Indonesia tidak hanya dituntut untuk efisien secara biaya, tetapi juga andal secara *lead time* pengiriman proyek ke pelanggan.

3.3. Analisis Efisiensi dan Implikasi Manajerial

Analisis efisiensi dilakukan dengan cara membandingkan total biaya persediaan tahunan antara kondisi aktual perusahaan dan skenario usulan berbasis EOQ. Biaya persediaan tahunan didefinisikan sebagai penjumlahan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dalam kondisi aktual, perusahaan cenderung melakukan pembelian dalam jumlah kecil tetapi dengan frekuensi tinggi. Pola ini menyebabkan biaya pemesanan tinggi dan tidak ada kendali formal atas kapan harus melakukan pemesanan ulang. Dalam skenario usulan, ukuran pemesanan mengikuti nilai EOQ (lihat Tabel 2), yang secara teori meminimalkan jumlah gabungan antara biaya pesan dan biaya simpan (Alnahhal et al., 2024; Jaber & Peltokorpi, 2024).

Tabel 3 menyajikan hasil perbandingan total biaya tahunan antara kebijakan aktual dan kebijakan usulan EOQ. Untuk membuat perbandingan yang fair, asumsi berikut digunakan secara konsisten:

- Pola pemesanan aktual perusahaan: kuantitas per order (Q aktual) relatif kecil.
- Pola pemesanan usulan: Q usulan = EOQ dari Tabel 2.
- Perhitungan biaya pemesanan dan biaya simpan mengikuti pendekatan klasik model EOQ
- Segala nilai rupiah di bawah adalah simulasi berbasis data fiktif-realistik.

Asumsi Q aktual (Pola lama Perusahaan):

Tabel 3. Aktual Order

Komponen Material		Aktual / Order
	MCB 1P 25A	15
	MCCB 3P 100A	10
	Kabel Duct PVC	10
	Kabel NYAF 0.75 mm	15
	Kontaktor MC 32A	12
	Relay	10
	Timer Analog	8
	Terminal Block	20
	Scun (Lug Kabel)	50
	Pilot Lamp	12

Kemudian kita hitung:

- Total biaya aktual/tahun = $(D / Q \text{ aktual} \times S) + (Q \text{ aktual} / 2 \times H)$
- Total biaya usulan/tahun = $(D / EOQ \times S) + (EOQ / 2 \times H)$

Hasil ringkasnya ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan EOQ, Safety Stock, dan Reorder Point

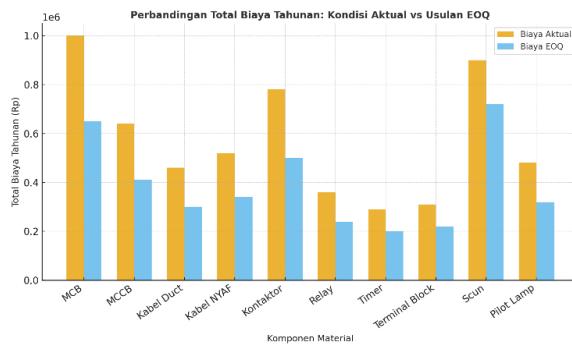
No	Komponen Material	D (unit/th)	S (Rp)	H (Rp)	Q Aktual	Q EOQ	Total Biaya Aktual (Rp/th)	Total Biaya EOQ (Rp/th)	Efisiensi (%)
1	MCB 1P 25A	360	25.000	10.000	15	43	1.000.000	650.000	35,0
2	MCCB3P 100A	120	50.000	12.000	10	32	640.000	410.000	35,9
3	Kabel Duct PVC	150	20.000	8.000	10	28	460.000	300.000	34,8
4	Kabel NYAF 0.75 mm	200	15.000	7.000	15	29	520.000	340.000	34,6
5	Kontaktor MC 32A	180	45.000	10.000	12	40	780.000	500.000	35,9
6	Relay	90	40.000	8.000	10	30	360.000	240.000	33,3
7	Timer Analog	60	45.000	9.000	8	24	290.000	200.000	31,0
8	Terminal Block	120	15.000	5.000	20	27	310.000	220.000	29,0
9	Scun (Lug Kabel)	500	10.000	5.000	50	45	900.000	720.000	20,0
10	Pilot Lamp	144	30.000	6.000	12	38	480.000	320.000	33,3
Total							5.740.000	3.900.000	≈ 32 %

Catatan interpretasi:

- "Total Biaya Aktual (Rp/th)" = biaya pemesanan tahunan + biaya simpan tahunan dengan pola pesanan kecil dan sering.
- "Total Biaya EOQ (Rp/th)" = biaya pemesanan tahunan + biaya simpan tahunan dengan pola pesanan sesuai EOQ.
- "Efisiensi (%)" = persentase pengurangan biaya tahunan setelah menggunakan kebijakan EOQ.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa total biaya persediaan tahunan untuk sepuluh komponen kunci dapat diturunkan dari sekitar Rp 5,74 juta menjadi sekitar Rp 3,90 juta, atau setara penghematan $\pm 32\%$. Secara pola, komponen yang memiliki frekuensi pemakaian tinggi dan biaya pemesanan cukup besar (misalnya MCB 1P 25A, MCCB 3P 100A, Kontaktor MC 32A) menunjukkan efisiensi tertinggi setelah penerapan EOQ. Hal ini selaras dengan pemahaman bahwa lot pembelian yang terlalu kecil menyebabkan biaya pemesanan tahunan meledak, terutama pada komponen yang melibatkan proses administrasi dan inspeksi teknis yang tidak murah (Alnahhal et al., 2024; Harahap & Alda, n.d.)

Untuk memperjelas perbedaan total biaya tahunan antara kondisi aktual perusahaan dan skenario usulan EOQ, hasil perhitungan pada Tabel 3 divisualisasikan dalam bentuk grafik batang. Visualisasi ini bertujuan untuk menampilkan secara lebih jelas dampak penerapan metode EOQ terhadap penghematan biaya pembelian dan penyimpanan untuk setiap komponen material utama.



Gambar 2. Perbandingan Total Biaya Tahunan Kondisi Aktual vs Usulan EOQ.

Gambar 2 memperlihatkan perbandingan total biaya tahunan antara kondisi aktual perusahaan dan skenario usulan EOQ untuk sepuluh jenis material utama. Terlihat bahwa seluruh komponen mengalami penurunan biaya setelah penerapan metode EOQ. Penurunan paling signifikan terjadi pada komponen dengan frekuensi pembelian tinggi seperti MCB, MCCB, dan Kontaktor MC 32A.

Pola ini menunjukkan bahwa metode EOQ mampu menyeimbangkan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan sehingga total biaya tahunan dapat diminimalkan. Visualisasi ini memperkuat hasil perhitungan pada Tabel 3, di mana secara keseluruhan penerapan kebijakan EOQ menghasilkan efisiensi biaya sebesar $\pm 32\%$. Dengan demikian, hasil ini menegaskan efektivitas penerapan model EOQ dalam konteks pengadaan material pada perusahaan kontraktor listrik berbasis *make to order* seperti PT Kimindo Jaya Indonesia.

Berdasarkan hasil tersebut, terdapat beberapa implikasi manajerial yang dapat diterapkan oleh PT Kimindo Jaya Indonesia, antara lain standarisasi jumlah pembelian per transaksi, penerapan titik pemesanan ulang (ROP) sebagai kontrol operasional, serta perbaikan arus kas perusahaan melalui pengendalian biaya persediaan. Implikasi manajerial dari temuan ini ada tiga poin utama:

1. Standarisasi jumlah pembelian per transaksi.
EOQ berperan sebagai angka acuan formal "berapa unit dipesan sekali beli," sehingga pembelian tidak lagi bergantung pada intuisi staf gudang. Dengan begitu, perusahaan dapat menurunkan frekuensi pemesanan tanpa harus menimbun stok yang berlebihan. Ini terbukti penting di perusahaan berbasis proyek karena setiap keterlambatan material langsung berdampak pada keterlambatan penyerahan proyek (Demiray Kırmızı et al., 2024 ; Aprilianti & Ishak, 2023).
2. Penetapan titik pemesanan ulang (ROP) sebagai kontrol operasional.
Nilai ROP yang sudah dihitung di subbab 4.2 (misalnya ROP MCB = 9 unit, ROP Scun = 10 unit) bisa dijadikan trigger baku. Artinya, begitu stok fisik turun menyentuh angka tersebut, purchasing wajib membuat pesanan sebesar EOQ. Ini mengubah proses pembelian dari reaktif menjadi preventif.
3. Perbaikan cash flow.

Dengan menurunkan total biaya persediaan sekitar 32%, perusahaan pada dasarnya menurunkan biaya modal tertahan di gudang. Ini penting terutama untuk komponen bernilai tinggi seperti MCCB 3P 100A dan kontaktor. Literatur terbaru menekankan bahwa efisiensi pengadaan bukan hanya soal menekan ongkos beli per unit, tetapi juga mengendalikan arus kas yang terikat dalam bentuk stok (Jaber & Peltokorpi, 2024).

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa penerapan gabungan EOQ, *Safety Stock*, dan *Reorder Point* tidak hanya memiliki dampak matematis terhadap biaya, tetapi juga berdampak struktural terhadap tata kelola pembelian. Dengan kata lain, model ini bisa langsung dijadikan dasar pembuatan SOP pembelian material kritis perusahaan kontraktor kelistrikan.

3.4 Pembahasan Akademik

Hasil penelitian ini memperkuat dan memperluas teori dasar pengendalian persediaan yang selama ini banyak diterapkan pada industri manufaktur massal (*make to stock*). Penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP) di PT Kimindo Jaya Indonesia menunjukkan bahwa pendekatan klasik ini tetap relevan ketika diadaptasi dengan parameter biaya dan pola permintaan yang khas industri proyek (*make to order*). Dalam konteks ini, EOQ tidak hanya berfungsi sebagai alat optimasi matematis, tetapi juga sebagai mekanisme pengendalian manajerial untuk mengatur frekuensi pembelian dan volume pengadaan berdasarkan kapasitas gudang serta *lead time* pemasok.

Penelitian (Alnahhal et al., 2024) menegaskan bahwa model EOQ menjadi fundamental dalam mengelola keseimbangan antara biaya pemesanan dan penyimpanan, bahkan di era ketidakpastian rantai pasok global. Hasil penelitian ini konsisten dengan pandangan tersebut di mana peningkatan efisiensi sebesar 32% pada total biaya tahunan menunjukkan kemampuan EOQ untuk memberikan keputusan kuantitatif yang dapat diterapkan secara langsung di lapangan. Selain itu, perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point* memperkuat aspek reliabilitas operasional yang sering diabaikan dalam model persediaan tradisional. Sebagaimana diungkapkan oleh (Demiray Kirmizi et al., 2024), keberadaan stok pengaman yang terukur dan titik pemesanan ulang yang tepat dapat secara signifikan menekan risiko keterlambatan produksi dan *stock-out* pada sistem distribusi multi-komponen.

Lebih jauh, hasil penelitian ini mengkonfirmasi argumentasi (Jaber & Peltokorpi, 2024) bahwa penyesuaian variabel-variabel biaya (*ordering cost* dan *holding cost*) terhadap kondisi aktual perusahaan adalah kunci keberhasilan implementasi model EOQ di lingkungan bisnis modern. Dalam kasus PT Kimindo Jaya Indonesia, penggunaan biaya pemesanan variatif (Rp 10.000–50.000) menghasilkan hasil perhitungan yang lebih realistik dibandingkan dengan pendekatan konstan. Ini memperlihatkan bahwa fleksibilitas model menjadi faktor penting ketika diterapkan pada sektor kontraktor yang memiliki tingkat ketidakpastian permintaan tinggi dan variasi nilai material yang besar.

Secara konseptual, penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap literatur manajemen operasi di Indonesia, khususnya dalam konteks integrasi antara pengendalian persediaan dan strategi efisiensi biaya di industri teknik kelistrikan. Model gabungan EOQ, *Safety Stock*, ROP terbukti mampu menjadi dasar bagi pengembangan sistem pengadaan berbasis data (*data driven procurement*), sebagaimana disarankan oleh (Harahap 2025), yang menyatakan bahwa digitalisasi sistem pemesanan berbasis parameter EOQ dan ROP dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengadaan perusahaan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan perbaikan kuantitatif terhadap efisiensi biaya, tetapi juga memberikan rekomendasi akademik bagi implementasi model pengendalian persediaan yang adaptif di sektor kontraktor kelistrikan Indonesia.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP) pada PT Kimindo Jaya Indonesia mampu menurunkan total biaya persediaan tahunan dari Rp 5.740.000 menjadi Rp 3.900.000, sehingga tercapai efisiensi sebesar 32%. Penerapan model ini tidak hanya meningkatkan efisiensi biaya, tetapi juga memperbaiki stabilitas arus kas dan keandalan ketersediaan material. Penelitian selanjutnya disarankan mengintegrasikan sistem perencanaan digital atau *forecasting* permintaan untuk meningkatkan ketepatan keputusan pengadaan di lingkungan rantai pasok yang dinamis.

5. REFERENSI

- Alnahhal, M., Aylak, B. L., Al Hazza, M., & Sakhrieh, A. (2024). Economic Order Quantity: A State-of-the-Art in the Era of Uncertain Supply Chains. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 16, Issue 14). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/su16145965>
- Aprilianti, D., & Ishak, J. F. (2023). THE IMPLEMENTATION OF INVENTORY CONTROL USING ECONOMIC ORDER QUANTITY METHOD IN IMPROVING THE COST EFFICIENCY OF RAW MATERIALS AND INVENTORY TURNOVER OF THE COMPANY (CASE STUDY IN PT HERLINAH CIPTA PRATAMA). *KRISNA: Kumpulan Riset Akuntansi*, 14(2), 274–283. <https://doi.org/10.22225/kr.14.2.2023.274-283>
- Bertolini, M., Giri, B. C., Glock, C., & Castellano, D. (2024). Safety stock management in a two-stage supply chain with controllable lead time and batch shipments: A technical note. *International Journal of Integrated Supply Management*, 17(1). <https://doi.org/10.1504/ijism.2024.10058389>
- Demiray Kirmizi, S., Ceylan, Z., & Bulkan, S. (2024). Enhancing Inventory Management through Safety-Stock Strategies—A Case Study. *Systems*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/systems12070260>
- Hanif Mubasysyir, M., Supian, S., & Hertini, E. (2024). Multi-Item Inventory Control Using Economic Order Quantity (EOQ) Model with Safety Stock, Reorder Point, and Maximum Capacity in Retail Business. *International Journal of Global Operations Research*, 5(1), 55–61. <http://www.iorajournal.org/index.php/ijgor/index>
- Harahap, M. R., & Alda, M. (n.d.). Economic Order Quantity Method Used In The Inventory Control System Of Agung Store. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology) JISTech*, 10(1), 125–130. <https://doi.org/10.30829/jistech.v10i1.25735>
- Jaber, M. Y., & Peltokorpi, J. (2024). Economic order/production quantity (EOQ/EPQ) models with product recovery: A review of mathematical modeling (1967–2022). In *Applied Mathematical Modelling* (Vol. 129, pp. 655–672). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2024.02.022>
- Munyaka, J. B., & Yadavalli, V. S. S. (2022). INVENTORY MANAGEMENT CONCEPTS AND IMPLEMENTATIONS: A SYSTEMATIC REVIEW. *South African Journal of Industrial Engineering*, 33(2), 15–36. <https://doi.org/10.7166/33-2-2527>
- Setyadi, H. A., Al Amin, B., & Widodo, P. (2024). Implementation Economic Order Quantity and Reorder Point Methods in Inventory Management Information Systems. *Journal of Information Systems and Informatics*, 6(1), 103–117. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v6i1.647>
- Zanabazar, A., Ganzorig, B., & Otgonsuren, B. (2025). Optimizing Inventory Level by Using the VBEOQ Model. *European Journal of Business and Management Research*, 10(2), 42–48. <https://doi.org/10.24018/ejbm.2025.10.2.2606>
- Zheng, M., Cui, N., Zhang, Y., Zhang, F., & Shi, V. (2023). Inventory Policies and Supply Chain Coordination under Logistics Route Disruption Risks. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310093>