 ISSN: 2830-0408

STRATEGI PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL *WAREHOUSE* DENGAN METODE *MOVING ANALYSIS* DAN EOQ PADA PT SUMBER SEGARA PRIMADAYA

Aqilah Nasywa Purnomo[a], Muhammad Iqbal Faturohman[a]*,
[a] Program Studi Teknik Industri, Universitas Telkom, Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Purwokerto Kidul, Kec. Purwokerto Sel., Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53147
* Corresponding author: iqbalfaturohman@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Pengendalian persediaan merupakan aspek penting dalam menjaga kelancaran operasional dan efisiensi biaya di industri pembangkit listrik. Studi ini bertujuan untuk menentukan strategi pengendalian persediaan yang optimal di PT Sumber Segara Primadaya, salah satu operator pembangkit listrik uap terbesar di Indonesia. Masalah yang dihadapi adalah terjadinya kelebihan dan kekurangan suku cadang, yang berdampak pada peningkatan biaya penyimpanan dan risiko keterlambatan dalam pemeliharaan unit. Studi ini menggunakan data permintaan suku cadang historis dengan penerapan metode Analisis ABC untuk pengelompokan berdasarkan nilai kritis, *moving analysis* untuk mengamati tren penggunaan, serta metode kuantitas *Economic Order Quantity* secara kuantitatif yang dikombinasikan dengan perhitungan titik pemesanan ulang dan persediaan cadangan. Berdasarkan hasil analisis, kombinasi metode ini mampu mengurangi risiko kelebihan dan kekurangan stok secara bersamaan, serta menghasilkan penghematan biaya dan meningkatkan efisiensi operasional gudang. Metode ini efektif ketika diterapkan sebagai dasar pengendalian persediaan dan dapat diintegrasikan ke dalam sistem perusahaan untuk mendukung otomatisasi pembelian.

Kata Kunci: *Economic order quantity*, *moving analysis*, pengendalian persediaan, *reorder point*, *safety stock*.

ABSTRACT

Inventory control was an important aspect in maintaining smooth operations and cost efficiency in the power generation industry. This study aimed to determine the optimal inventory control strategy at PT Sumber Segara Primadaya, one of the largest steam power plant operators in Indonesia. The problem faced was the occurrence of excess and shortage of spare parts, which had an impact on increased storage costs and the risk of delays in unit maintenance. This study used historical spare parts demand data with the application of the ABC Analysis method for grouping based on criticality value, moving analysis to observe usage trends, and the quantitative Economic Order Quantity method combined with the calculation of reorder points and safety stock. Based on the analysis results, this combination of methods was able to reduce the risk of excess and shortage of stock simultaneously, as well as generate cost savings and improve warehouse operational efficiency. This method was effective when applied as a basis for inventory control and could be integrated into the company's system to support procurement automation.

Keywords: *Economic order quantity*, *moving analysis*, *inventory control*, *reorder point*, *safety stock*.

 ISSN: 2830-0408

1. Pendahuluan

Sektor pembangkit listrik memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan pembangunan nasional [1]. Listrik menjadi kebutuhan pokok yang menunjang aktivitas industri, rumah tangga, dan layanan publik [2]. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di Indonesia masih mendominasi bauran energi nasional, mencapai lebih dari 67% dari total pasokan listrik pada tahun 2022 [3]. PT Sumber Segara Primadaya (S2P) merupakan salah satu operator PLTU terbesar di Indonesia yang berlokasi di Desa Karangkandri, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap. Perusahaan ini berdiri pada Mei 2003 sebagai hasil kerja sama antara PT Sumberenergi Sakti Prima dan PT Pembangkitan Jawa Bali. PLTU Cilacap terdiri atas beberapa unit dengan kapasitas besar, yaitu Unit 1 dan 2 masing-masing 300 MW, Unit 3 sebesar 660 MW, dan Unit 3A berkapasitas 1000 MW yang menggunakan teknologi ultra-supercritical ramah lingkungan [4].

Kinerja operasional PLTU sangat bergantung pada ketersediaan suku cadang yang memadai untuk kegiatan pemeliharaan dan perbaikan [5]. Kekurangan suku cadang dapat menyebabkan *downtime* yang berdampak pada kehilangan potensi produksi dan kerugian finansial [6]. PT S2P menghadapi tantangan dalam mengelola lebih dari 10.000 jenis suku cadang yang mencakup komponen *fast moving, slow moving,* dan *critical spare parts*. Meskipun telah menerapkan kebijakan klasifikasi seperti Analisis ABC, kondisi *overstock* dan *understock* masih sering terjadi di lapangan [7]. Mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif melalui kombinasi metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), *Safety Stock*, dan *Moving Analysis*. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan strategi pengendalian persediaan yang optimal, menekan biaya penyimpanan, serta meningkatkan efisiensi operasional gudang dalam mendukung keandalan pasokan listrik PLTU Cilacap.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sparepart

Spareparts merupakan komponen cadangan yang digunakan untuk menggantikan bagian peralatan yang rusak guna menjaga kelancaran operasional dan meminimalkan *downtime*[5]. Berbeda dari bahan baku atau produk jadi, persediaan *spareparts* berfungsi mendukung pemeliharaan dan keandalan sistem, bukan untuk penjualan [8]. Pengelolaannya menghadapi tantangan seperti permintaan stokastik dan tingkat pemakaian rendah, sehingga diperlukan strategi khusus seperti segmentasi ABC untuk mengelompokkan suku cadang berdasarkan nilai dan tingkat permintaan dengan kategori A (sangat penting), B (menengah), dan C (rendah) [9]. Selain itu, *critical spareparts* diidentifikasi melalui analisis kritikalitas karena ketidaksediaannya dapat menyebabkan gangguan operasional signifikan [10]. Manajemen *spareparts* juga berperan dalam keberlanjutan melalui konsep *right to repair*, yang menekankan pentingnya ketersediaan suku cadang untuk memperpanjang umur peralatan dan mengurangi limbah industi [11].

2.2 Inventory Control Management

Persediaan merupakan sumber daya yang disimpan untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan. Sistem pengendalian persediaan berfungsi menetapkan jumlah, waktu pemesanan, dan tingkat persediaan optimal agar efisien dan ekonomis [12]. Persediaan memiliki fungsi utama sebagai *decoupling*, *economic lot sizing*, dan *anticipation* [13]. Pengendalian persediaan bertujuan menyeimbangkan kebutuhan antarbagian seperti pemasaran, produksi, pembelian, keuangan, personalia, dan rekayasa [13]. Kebijakan pengendalian persediaan pada PT Sumber Segara Primadaya diterapkan untuk mengelompokkan material berdasarkan tingkat kekritisan,

 ISSN: 2830-0408

ketersediaan, dan nilai pemakaian, sehingga setiap kategori dapat dikendalikan dengan kebijakan yang sesuai dan efisien.

2.3 Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan suku cadang yang palig ekonomis guna meminimalkan total biaya persediaan. Metodi ini banyak diterapkan karena sederhana dan efisien dalam pengelolaan stok. EOQ mengombinasikan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan untuk memperoleh kuantitas pemesanan optimal yang menekan total biaya persediaan serta meningkatkan efisiensi operasional [13].

2.4 Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Ketika persediaan suatu suku cadang sudah mencapai titik terendah yang telah ditentukan, perusahaan wajib melaksanakan pemesanan kembali pada waktu yang telah ditentukan agar pesanan tiba tepat saat suku cadang yang dibeli habis [13].

2.5 Moving Analysis

Moving analysis adalah teknik statistik yang menghitung rata-rata nilai variabel tertentu untuk memantau tren permintaan barang Metode yang digunakan dalam *moving analysis* ini adalah rata-rata bergerak sederhana (*simple moving average*). Perhitungan bergerak dilakukan untuk memantau perubahan tren dalam pengeluran suku cadang selama priode [14]. Persamaan rata-rata bergerak yang digunakan adalah sebagai berikut.

3. Metode Penelitian

3.1 Persamaan

Secara matematis, persamaan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa rumus utama untuk pengendalian persediaan.

1. *Economic Order Quantity* (EOQ).

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}} \quad (1)$$

EOQ untuk menentukan jumlah pemesanan optimal yang meminimalkan total biaya persediaan.

2. *Reorder Point* (ROP)

$$ROP = safety\ stock + (Lead\ time \times Q) \quad (2)$$

Reorder Point untuk menentukan titik pemesanan kembali berdasarkan permintaan rata-rata harian (Q), waktu tunggu (*Lead Time*), dan *Safety Stock* (SS).

3. *Safety Stock* (SS)

$$\text{SS} = \text{MAD} \times \text{FAKTOR} - \text{K} \quad (3)$$

Safety Stock untuk menghitung cadangan pengaman berdasarkan tingkat keandalan, deviasi standar permintaan, dan waktu tunggu..

4. Persamaan pada *Moving Analysis*

$$Rata - rata\ bergerak = \frac{pengeluaran\ selama\ n\ bulan}{n} \quad (4)$$

Tabel 3. 1 menunjukkan klasifikasi frekuensi pengeluaran suku cadang berdasarkan tiga kriteria: F (*Fast Moving*), M (*Medium Moving*), dan S (Slow *Moving*) yang digunakan untuk menganalisis tren permintaan barang berdasarkan rata-rata bergerak sederhana selama periode tertentu.

 ISSN: 2830-0408

Tabel 3. 1 Klasifikasi *moving analysis*

Kriteria	Frekuensi
F (*Fast Moving*)	9 - 12
M (*Medium Moving*)	5 – 8
S (*Slow Moving*)	1 – 4

3.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan penerapan Analisis ABC, *Moving Analysis*, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), dan *Safety Stock*. Kombinasi metode ini digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal, titik pemesanan kembali, serta cadangan persediaan guna meningkatkan efisiensi operasional Gudang.

Item *Return Stabilizer Roller* dipilih sebagai interpretasi *fast moving* karena merupakan sistem pendukung distribusi material batubara [15], kebutuhan penggantian pada tahun 2024 cukup sering akibat aus mekanis, keterlambatan penggantian dapat menghambat pasokan batu bara dan mengakibatkan penurunan performa pembangkit [16]. Item *Lamp* LED Philips dipilih sebagai interpretasi *medium moving* karena pemakaiannya yang cukup serig, masa pakai lampu yang lebih panjang [17], penerangan harus tetap tersedia karena kerusakannya dapat mempengaruhi keselamatan kerja dan aktivitas operasional[18]. Item Camera CCTV dipilih sebagai interpretasi *slow moving* karena pengadaannya dilakukan, daya tahan *sparepart* yang cukup tinggi [19], tetapi stok cadangan tetap diperlukan dalam jumlah terbatas untuk mengantisipasi situasi kondisi darurat , selain itu ketersediaannya juga penting agar sistem keamanan tidak terganggu [20].

3.3 Tahap Analisis

Tahapan analisis data dilakukan secara sistematis agar hasil perhitungan yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi aktual pengendalian persediaan di PT Sumber Segara Primadaya. Proses penelitian terdiri atas beberapa langkah sebagai berikut.

1. Pengumpulan data sekunder dari bagian *Warehouse* dan *Procurement*
2. Analisis Pergerakan dengan *Moving Analysis* berdasarkan item hasil klasifikasi ABC *Analysis* yang data yang tersedia.
3. Perhitungan EOQ, ROP, dan *Safety Stock* untuk menentukan jumlah pemesanan optimal.
4. Interpretasi hasil guna rekomendasi efisiensi pengendalian persediaan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Moving Analysis

Berdasarkan hasil *moving analysis*, suku cadang pada kelompok Mechpart menunjukkan pola permintaan yang stabil dan meningkat. Item dengan kode 9899 (Roller, *Return Stabilizer Roller*) memiliki rata-rata permintaan 4,58 unit per bulan dan frekuensi pengeluaran sebanyak 12 kali dalam satu tahun, yang menandakan perannya penting dalam mendukung operasional. Oleh karena itu, disarankan untuk meningkatkan *safety stock* pada komponen ini yang termasuk *Fast Moving* (F) guna menjaga kontinuitas operasional dan mencegah *downtime.*

Sementara itu, suku cadang pada kelompok I&C *Part* dan *Electric Part,* menunjukkan tren permintaan yang fluktuatif. Item 1019 (*Camera* IP Model Ds-2dx5123-Asem) memiliki total permintaan 6 unit dengan frekuensi pengeluaran 3 kali per tahun, sedangkan item 1789 (*Lamp* LED Philips) mencatat total permintaan 493 unit dengan lonjakan tinggi 230 unit pada bulan September sedangkan frekuensi pengeluaran

 ISSN: 2830-0408

sebanyak 7 kali per tahun, sehingga memerlukan pengelolaan stok yang fleksibel menggunakan metode EOQ.

4.2 Perhitungan ROP dan ROQ untuk Item Kategori *Fast Moving* (9899)

1. *Work Stock* (stok kerja) adalah pemakaian dalam *Lead Time*

   $$\text{WS} = \text{Pemakaian} + \textit{Lead Time} \quad (5)$$

   $$\textit{Lead Time} = \textit{Lead Time Purchasing} + \textit{Lead Time Supplier} + \textit{Lead Time Receipt} \quad (6)$$

   $$\text{WS} = \frac{55 \times 154}{365}$$

   $$\text{WS} = 23$$

2. *Safety stock* (stok cadangan) merupakan jumlah stock yang dihabiskan dalam *lead time*.

Tabel 4. 1 MAD kategori *fast moving*

Aktual	Mean	Deviasi	Deviasi^2
4	5	-1	1
4	5	-1	1
5	5	0	0
3	5	-2	4
1	5	-4	16
12	5	7	49
3	5	-2	4
6	5	1	1
3	5	-2	4
6	5	1	1
3	5	-2	4
5	5	0	0
Total Deviasi *Mean Absolute Deviation*		22 : 12 = 2	Total Deviasi = 85 Standar Deviasi = √85: 12 = √8 = 2

$$\text{SS} = \text{MAD} \times \text{FAKTOR} - \text{K} \quad (3)$$

$$\text{SS} = 2 \times 4.375 \approx \textit{service level}\ 99.98\%$$

$$\text{SS} = 8.082 \approx 8$$

3. *Reorder Point* (ROP)

   $$\text{ROP} = \text{WS} + \text{SS} \quad (2)$$

   $$\text{ROP} = 23 + 8$$

   $$\text{ROP} = 31$$

4. Perhitungan EOQ
   a. Estimasi Permintaan Tahunan (D) = 55 $unit/tahun$
   b. Biaya pemesanan (S)
      S = Biaya Administrasi + Biaya Tenaga Kerja + Biaya Komunikasi (7)
      S = Rp250.000
   c. Biaya unit *Return Stabilizer Roller*: Rp1.381.950
      Biaya penyimpanan (H): biaya penyimpanan menggunakan 25% dari harga biaya unit *Return Stabilizer Roller*.
   d. Perhitungan EOQ menggunakan persamaan (1)

      $$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2 \times 55 \times 250.000}{1.381.950 \times 0{,}25}}$$

      $$\text{EOQ} = 9$$

 ISSN: 2830-0408

5. Perhitungan Max ROP / EOQ
   Max ROP/EOQ = ROP + ROP/EOQ (8)
   Max ROP/EOQ = 31 + 9
   Max ROP/EOQ = 40
6. Perhitungan Total *Cost* (nilai persediaan yang harus ada ketika mencapai titik pemesanan ulang)
   Total *Cost* = unit *cost* x ROP/EOQ (9)
   Total *Cost* = 31 × Rp1.381.950
   Total *Cost* = Rp42.840.450

Item *fast moving* memiliki frekuensi penggunaan tinggi dengan permintaan tahunan 55 unit. Hasil analisis menunjukkan *safety stock* 8 unit, *reorder point* 31 unit, dan EOQ 9 unit per pesanan atau enam kali pemesanan per tahun, guna menjaga ketersediaan stok dan mencegah *stockout* pada operasi rutin.

4.3 Perhitungan ROP dan ROQ untuk Item Kategori *Medium Moving* (1789)

1. *Work Stock* (stok kerja) adalah pemakaian dalam *Lead Time*
   WS = Pemakaian + *Lead Time* (5)
   Lead Time = *Lead Time Purchasing* + *Lead Time Supplier* + *Lead Time Receipt* (6)
   $$WS = \frac{493 \times 70}{365}$$
   WS = 95
2. *Safety stock* (stok cadangan) merupakan jumlah stock yang dihabiskan dalam *lead time*.

Tabel 4. 2 MAD kategori *medium moving*

Aktual	Mean	Deviasi	Deviasi^2
76	44	35	1219
74	44	33	1089
18	44	-23	529
25	44	-16	256
0	44	-41	1681
0	44	-41	1681
0	44	-41	1681
0	44	-41	1681
230	44	189	35721
46	44	5	25
24	44	-17	289
0	44	-41	1681
Total Deviasi *Mean Absolute Deviation*		523 : 12 = 44	Total Deviasi = 47756 Standar Deviasi = √47756: 12 = √3980 = 2

   SS = MAD × FAKTOR − K (3)
   SS = 44 × 1.125 ≈ *service level* 81.50%
   SS = 49.063 ≈ 49
3. *Reorder Point* (ROP)
   ROP = WS + SS (2)
   ROP = 94 + 49
   ROP = 144
4. Perhitungan EOQ
   e. Estimasi Permintaan Tahunan (D) = 523 *unit/tahun*
   f. Biaya pemesanan (S)
      S = Biaya Administrasi + Biaya Tenaga Kerja + Biaya Komunikasi (7)
      S = Rp250.000

 ISSN: 2830-0408

g. Biaya unit Lampu LED: Rp170.000
Biaya penyimpanan (H): biaya penyimpanan menggunakan 25% dari harga biaya unit Lampu LED.
h. Perhitungan EOQ menggunakan persamaan (1)

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2 \times 523 \times 250.000}{170.000 \times 0{,}25}}$$

$$\text{EOQ} = 76$$

5. Perhitungan Max ROP / EOQ

$$\text{Max ROP/EOQ} = \text{ROP} + \text{ROP/EOQ} \quad (8)$$
$$\text{Max ROP/EOQ} = 144 + 76$$
$$\text{Max ROP/EOQ} = 220$$

6. Perhitungan Total *Cost* (nilai persediaan yang harus ada ketika mencapai titik pemesanan ulang)

$$\text{Total } Cost = \text{unit } cost \text{ x ROP/EOQ} \quad (9)$$
$$\text{Total } Cost = 220 \times \text{Rp170.000}$$
$$\text{Total } Cost = \text{Rp37.400.000}$$

Item *medium moving* memiliki penggunaan 523 unit per tahun dengan Work Stock 95 unit, *Safety Stock* 49 unit, dan *Reorder Point* 144 unit. Hasil *EOQ* menunjukkan pemesanan optimal 76 unit sebanyak tujuh kali per tahun, menyeimbangkan biaya pemesanan dan penyimpanan untuk mencegah *stockout* serta kelebihan stok.

4.4 Perhitungan ROP dan ROQ untuk Item Kategori *Slow Moving* (1019)

1. *Work Stock* (stok kerja) adalah pemakaian dalam *Lead Time*

$$\text{WS} = \text{Pemakaian} + \textit{Lead Time} \quad (5)$$
$$\textit{Lead Time} = \textit{Lead Time Purchasing} + \textit{Lead Time Supplier} + \textit{Lead Time Receipt} \quad (6)$$
$$\text{WS} = \frac{6 \times 296}{365}$$
$$\text{WS} = 5$$

2. *Safety stock* (stok cadangan) merupakan jumlah stock yang dihabiskan dalam *lead time*.

Tabel 4. 3 MAD kategori *slow moving*

Aktual	Mean	Deviasi	Deviasi^2
0	1	-1	1
0	1	-1	1
0	1	-1	1
2	1	1	1
0	1	-1	1
0	1	-1	1
0	1	-1	1
0	1	-1	1
0	1	-1	1
1	1	0	0
3	1	2	4
0	1	-1	1
Total Deviasi *Mean Absolute Deviation*		13 : 12 = 1	Total Deviasi = 13 Standar Deviasi = √13: 12 = 1

$$\text{SS} = \text{MAD} \times \text{FAKTOR} - \text{K} \quad (3)$$
$$\text{SS} = 1 \times 0.125 \approx \textit{service level}\ 50.00\%$$
$$\text{SS} = 0.125 \approx 0$$

 ISSN: 2830-0408

3. *Reorder Point* (ROP)
   $\text{ROP} = \text{WS} + \text{SS}$ (2)
   $\text{ROP} = 5 + 0$
   $\text{ROP} = 5$
4. Perhitungan EOQ
   i. Estimasi Permintaan Tahunan (D) = 6 $unit/tahun$
   j. Biaya pemesanan (S)
      S = Biaya Administrasi + Biaya Tenaga Kerja + Biaya Komunikasi (7)
      S = Rp250.000
   k. Biaya unit *Camera* CCTV: Rp19.332.700
      Biaya penyimpanan (H): biaya penyimpanan menggunakan 25% dari harga biaya unit *Camera* CCTV.
   l. Perhitungan EOQ menggunakan persamaan (1)

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2 \times 6 \times 250.000}{19.332.700 \times 0{,}25}}$$

   $\text{EOQ} = 1$
5. Perhitungan Max ROP / EOQ
   $\text{Max ROP/EOQ} = \text{ROP} + \text{ROP/EOQ}$ (8)
   $\text{Max ROP/EOQ} = 5 + 1$
   $\text{Max ROP/EOQ} = 6$
6. Perhitungan Total *Cost* (nilai persediaan yang harus ada ketika mencapai titik pemesanan ulang)
   Total $Cost$ = unit $cost$ x ROP/EOQ (9)
   Total $Cost = 5 \times$ Rp19.332.700
   Total $Cost$ = Rp96.663.500

Hasil perhitungan menunjukkan *Reorder Point* 5 unit dan *EOQ* 1 unit. Perhitungan EOQ menunjukkan jumlah pemesanan optimal sekitar 1 unit. Artinya, lebih baik memesan sedikit-sedikit, tapi lebih sering. Kebutuhan 6 unit per tahun, akan ada sekitar 6 kali pemesanan dalam setahun. Biaya pemesanan total sekitar Rp1.500.000 per tahun, sedangkan biaya penyimpanan sekitar Rp2.400.000 per tahun. Total biaya tahunan untuk pemesanan dan penyimpanan menjadi sekitar Rp3.900.000, belum termasuk harga pembelian barang. Risiko pada *slow moving* yang muncul adalah stok berlebih yang memakan biaya penyimpanan dan barang menjadi tidak terpakai, tetapi jika stok terlalu sedikit bisa menyebabkan kekosongan barang saat dibutuhkan.

4.5 Analisis Dampak Finansial dan Operasional

Penerapan EOQ, ROP, dan *Safety Stock* di PT S2P menurunkan biaya persediaan secara signifikan hingga 71% pada item *fast moving* dan lebih dari 94% pada *slow moving*. Metode ini meningkatkan efisiensi biaya, mengurangi risiko *stockout*, serta menjaga kelancaran operasional dan keandalan pasokan suku cadang perusahaan.

1. Skenario penghematan *fast moving* item 9899

Tabel 4. 3 Skenario penghematan *fast moving* item 9899

Skenario	Q_target	*Orders/year*	*Ordering Cost*	*Holding Cost*	Total *Cost*	Min	Max
Q = 30	30	2	Rp458.333,33	Rp7.946.212,50	Rp8.404.545,83	31	61
Q = 50	50	1	Rp275.000,00	Rp11.401.087,50	Rp11.676.087,50	31	81
Q = EOQ	9	6	Rp1.541.177,01	Rp4.305.077,01	Rp5.846.254,01	31	40
Q = 100	100	1	Rp137.500,00	Rp20.038.275,00	Rp20.175.775,00	31	131

Persamaan menghitung presentase penghematan EOQ sebagai berikut.

 ISSN: 2830-0408

$$\text{Penghematan (\%)} = \frac{\text{Biaya Awal} - \text{Biaya EOQ}}{\text{Biaya Awal}} \times 100\% \quad (10)$$

$$= \frac{\mathbf{8.404.545,83} - 5.846.254,01}{\mathbf{8.404.545,83}} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

Persamaan menghitung presentase penghematan Q=100 sebagai berikut

$$\text{Penghematan (\%)} = \frac{\text{Biaya Awal} - \text{Biaya EOQ}}{\text{Biaya Awal}} \times 100\% \quad (10)$$

$$= \frac{\mathbf{20.175.775,00} - 5.846.254,01}{\mathbf{20.175.775,00}} \times 100\%$$

$$= 71\%$$

Hasil skenario penghematan menunjukkan bahwa penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan jumlah pemesanan 9 unit per pesanan menghasilkan biaya total terendah sebesar Rp5.846.254,01 per tahun. Metode ini memberikan penghematan 30% dibandingkan kebiasaan Q=30 dan 71% dibandingkan skenario Q=100. Selain penghematan finansial, EOQ menjaga persediaan antara 31–40 unit, mengurangi risiko *overstock* maupun *understock*, serta menurunkan frekuensi pemesanan menjadi enam kali per tahun. Penerapan EOQ terbukti meningkatkan efisiensi biaya dan keandalan ketersediaan suku cadang di PT Sumber Segara Primadaya.

2. Skenario penghematan *medium moving* item 1789

Tabel 4. 4 Skenario penghematan *medium moving* item 1789

Skenario	Q_target	*Orders/year*	*Ordering Cost*	*Holding Cost*	Total *Cost*	Min	Max
Q = 30	30	17	Rp4.358.333,33	Rp2.720.000,00	Rp7.078.333,33	144	174
Q = 50	50	10	Rp2.615.000,00	Rp3.145.000,00	Rp5.760.000,00	144	194
Q = EOQ	76	7	Rp1.720.394,74	Rp3.697.500,00	Rp5.417.894,74	144	220
Q = 100	100	5	Rp1.307.500,00	Rp 4.207.500,00	Rp5.515.000,00	144	244

Persamaan menghitung presentase penghematan EOQ sebagai berikut.

$$\text{Penghematan (\%)} = \frac{\text{Biaya Awal} - \text{Biaya EOQ}}{\text{Biaya Awal}} \times 100\% \quad (10)$$

$$= \frac{\mathbf{8}7.078.333,33 - 5.417.894,74}{7.078.333,33} \times 100\%$$

$$= 23\%$$

Persamaan menghitung presentase penghematan Q=100 sebagai berikut

$$\text{Penghematan (\%)} = \frac{\text{Biaya Awal} - \text{Biaya EOQ}}{\text{Biaya Awal}} \times 100\% \quad (10)$$

$$= \frac{5.515.000,00 - 5.417.894,74}{5.515.000,00} \times 100\%$$

$$= 2\%$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan metode EOQ menghasilkan biaya total terendah sebesar Rp5.417.894,74 per tahun dengan jumlah pemesanan optimal 76 unit per PO. Dibandingkan kebiasaan pemesanan Q=30, perusahaan memperoleh penghematan sekitar Rp1,66 juta atau 23%, serta Rp97 ribu atau 2% dibandingkan Q=100. Penerapan EOQ juga meningkatkan efisiensi operasional melalui pengendalian stok yang lebih optimal pada kategori *medium moving*, penetapan *Reorder Point* pada Min = 144 dan Max = 220, serta pengurangan frekuensi pemesanan yang menurunkan beban kerja administrasi gudang.

 ISSN: 2830-0408

3. Skenario penghematan *slow moving* unit 1098

Tabel 4. 5 Skenario penghematan *slow moving* item 1789

Skenario	Q_target	*Orders/year*	*Ordering Cost*	*Holding Cost*	Total *Cost*	Min	Max
Q = 30	30	0	Rp50.000,00	Rp72.497.625,00	Rp72.547.625,00	5	35
Q = 50	50	0	Rp30.000,00	Rp120.829.375,00	Rp120.859.375,00	5	55
Q = EOQ	1	6	Rp1.500.000,00	Rp2.416.587,50	Rp3.916.587,50	5	6
Q = 100	100	0	Rp15.000,00	Rp241.658.750,00	Rp241.673.750,00	5	105

Persamaan menghitung presentase penghematan EOQ sebagai berikut.

$$\text{Penghematan (\%)} = \frac{\text{Biaya Awal} - \text{Biaya EOQ}}{\text{Biaya Awal}} \times 100\% \quad (10)$$

$$= \frac{\mathbf{72.547.625,00 - 3.916.587,50}}{\mathbf{72.547.625,00}} \times 100\%$$

$$= 94{,}6\%$$

Persamaan menghitung presentase penghematan Q=100 sebagai berikut

$$\text{Penghematan (\%)} = \frac{\text{Biaya Awal} - \text{Biaya EOQ}}{\text{Biaya Awal}} \times 100\% \quad (10)$$

$$= \frac{\mathbf{241.673.750,00 - 3.916.587,50}}{\mathbf{241.673.750,00}} \times 100\%$$

$$= 98{,}4\%$$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode EOQ menghasilkan biaya total terendah sebesar Rp3.916.587,50 per tahun, jauh lebih efisien dibandingkan skenario Q=30 (Rp72.547.625,00) dan Q=100 (Rp241.673.750,00). Penghematan biaya mencapai 94,6% dan 98,4% dibandingkan kebijakan sebelumnya. Selain efisiensi finansial, penerapan EOQ juga mengurangi risiko barang usang, mengoptimalkan ruang penyimpanan, serta memastikan pemesanan tepat waktu melalui sistem *Reorder Point* dengan batas Min = 5 dan Max = 6, sehingga meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional gudang PT Sumber Segara Primadaya.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di PT Sumber Segara Primadaya mengenai pengendalian persediaan dengan metode *Moving Analysis*, dan *Economic Order Quantity* (EOQ), diperoleh kesimpulan bahwa sebagian besar suku cadang berada pada kategori B dan C, dengan item penting seperti *Roller Return Stabilizer* (*fast moving*), Lampu LED Philips 18W (medium *moving*), dan Camera IP CCTV (*slow moving*). Hasil *Moving Analysis* menunjukkan rata-rata pengeluaran masing-masin g sebesar 4,58 unit/bulan, 41,08 unit/bulan, dan 0,50 unit/bulan Perhitungan EOQ menunjukkan jumlah pemesanan optimal sebesar 31 unit untuk *fast moving*, 220 unit untuk *medium moving*, dan 6 unit untuk *slow moving*. Penerapan EOQ menghasilkan penghematan signifikan, yaitu 30–71% untuk *fast moving* (±Rp14,3 juta), 2–23% untuk *medium moving* (±Rp1,66 juta), dan 94,6–98,4% untuk *slow moving* (±Rp237,7 juta). Implementasi EOQ yang dilengkapi *Reorder Point* (ROP) dan *Safety Stock* juga menurunkan risiko *stockout* dan *overstock*, dengan ROP masing-masing Min–Max: 31–40 (*fast*), 144–220 (medium), dan 5–6 (*slow*). Secara keseluruhan, penerapan kombinasi metode EOQ, ROP, dan *Safety Stock* terbukti meningkatkan efisiensi biaya, menjaga ketersediaan barang, mengurangi risiko *downtime*, serta mengoptimalkan ruang penyimpanan di gudang PLTU Cilacap.

ISSN: 2830-0408

Pustaka

[1] S. Sansuadi, "Evaluasi Ketimpangan Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan di Indonesia: Dampak dan Upaya Pemerataan Akses Energi," *J. Innov. Res. Knowl.*, vol. 4, no. 11, pp. 1–23, 2025.

[2] B. A. Iswenda, "Pasokan Energi Listrik PLN Juga Didukung Pihak Swasta," 2024. [Online]. Available: https://goodstats.id/article/pasokan-energi-listrik-pln-juga-didukung-pihak-swasta-fmmRB. [Accessed: 17-Aug-2025].

[3] J. V. Sinaga, "Batubara Indonesia: Pilar Utama Energi di Era Transisi Energi dan Hilirisasi Menuju Kemandirian Bangsa," 2024. [Online]. Available: https://www.minerba.esdm.go.id/berita/minerba/detil/20241003-batubara-indonesia-pilar-utama-energi-di-era-transisi-energi-dan-hilirisasi-menuju-kemandirian-bangsa. [Accessed: 17-Aug-2025].

[4] Ssprimadaya, "Profil Perusahaan - PT Sumber Segara Primadaya," 2025. [Online]. Available: https://www.ssprimadaya.co.id/about/profile? [Accessed: 17-Aug-2025].

[5] S. Zhang, K. Huang, and Y. Yuan, "Spare Parts Inventory Management: A Literature Review," *Sustain. 2021, Vol. 13, Page 2460*, vol. 13, no. 5, p. 2460, Feb. 2021.

[6] K. Rossi, "Spare Parts Inventory Management for Power Plant Maintenance," 2025. [Online]. Available: https://llumin.com/how-proper-spare-parts-inventory-management-can-keep-your-power-plant-running-well/. [Accessed: 17-Aug-2025].

[7] R. Nugroho and T. S. Imaroh, "View of Analysis Of Spare Parts Inventory Planning And Control To Improve Cost Efficiency At Pt Manunggal Jaya Makmur | Journal of Social Science (JoSS)," *Journal of Social Science (JoSS)*, 2023. [Online]. Available: https://joss.al-makkipublisher.com/index.php/js/article/view/110/218. [Accessed: 17-Aug-2025].

[8] W. J. Kennedy, J. Wayne Patterson, and L. D. Fredendall, "An overview of recent literature on spare parts inventories," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 76, no. 2, pp. 201–215, Mar. 2002.

[9] A. Amulani and M. Sridharan, "Spare Parts Inventory Management A Case Study at Axis Communications AB," 2024.

[10] M. Sondalini, "The Difference between Critical Spare Parts and Strategic Spare Parts - Accendo Reliability," 2023. [Online]. Available: https://accendoreliability.com/the-difference-between-critical-spare-parts-and-strategic-spare-parts/. [Accessed: 14-Aug-2025].

[11] Caroline Eisner, "Parts Inventory Management Best Practices," 2022. [Online]. Available: https://www.getmaintainx.com/blog/parts-inventory-management-best-practices. [Accessed: 14-Aug-2025].

[12] R. A. Faluthi and B. A. Darmawan, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain pada Perusahaan Seven Inc.," *Sel. Manaj. J. Mhs. Bisnis Manaj.*, vol. 1, no. 5, pp. 67–77, Oct. 2022.

[13] N. K. N. S. Gunawan, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode Eoq (Economic Order Quantity) Di Umkm Kerupuk Nusa Sari Kecamatan Cimaragas Kabupaten Ciamis," *J. Ind. GALUH*, vol. 5, 2023.

[14] A. L. S. Alicia, A. P. Karunia, M. S. Salim, and N. Chayati, "Analisis Pengendalian Persediaan Barang Fast Moving Dan Efisiensinya Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ): Studi Kasus Pada CV. X," *Fisc. J. Akunt. dan Perpajak.*, vol. 2, no. 1, pp. 51–62, Jan. 2024.

[15] A. Hastanto, B. F. T.K, and J. Windarta, "Studi Potensi Penghematan Energi pada Coal Handling System PLTU Jawa IV Menggunakan Analisis Regresi Multivarian," *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 5, no. 2, pp. 130–144, 2024.

 ISSN: 2830-0408

[16] A. Hastanto, B. Fajar, T. Kiono, and J. Windarta, "The Assessment of Electrical Energy Management through Case Study in Coal Handling System of Coal-Fired Power Plant," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024.
[17] J. L. Richter, R. Van Buskirk, C. Dalhammar, and P. Bennich, "Optimal durability in least life cycle cost methods: the case of LED lamps," *Energy Effic.*, vol. 12, no. 1, pp. 107–121, Jan. 2019.
[18] F. P. Tajudeen, S. Moghavvemi, N. I. Jaafar, and A. Sulaiman, "Light Emitting Diode (LED) Usage in Organizations: Impact on Environmental and Economic Performance," *Sustain. 2020, Vol. 12, Page 8642*, vol. 12, no. 20, p. 8642, Oct. 2020.
[19] P. Kostal, V. Prajova, S. Vaclav, and S. D. Stan, "An Overview of the Practical Use of the CCTV System in a Simple Assembly in a Flexible Manufacturing System," *Appl. Syst. Innov. 2022, Vol. 5, Page 52*, vol. 5, no. 3, p. 52, May 2022.
[20] P. Scarf, A. Syntetos, and R. Teunter, "Joint maintenance and spare-parts inventory models: a review and discussion of practical stock-keeping rules," *IMA J. Manag. Math.*, vol. 35, no. 1, pp. 83–109, Dec. 2023.