

**Optimasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Penolong Dengan
Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Di PT Sinergi Gula
Nusantara, Pabrik Gula Pesantren Baru**

Lilis Aulia Siregar^{1,*}

¹⁾ Program Studi Diploma III Akuntansi, Politeknik LPP Yogyakarta

*) Corresponding author: aulialilis29@gmail.com

Abstrak

Pemeliharaan terhadap peralatan dan instalasi di setiap stasiun kerja pabrik sangat krusial untuk dilaksanakan secara berkala demi menghindari kendala operasional selama proses produksi. Proses perbaikan dan perawatan komponen ini sering kali memanfaatkan alat pemotong plasma yang dalam operasionalnya sangat bergantung pada pasokan oksigen sebagai bahan baku penolong. Peran oksigen dalam aktivitas pemeliharaan tersebut menegaskan urgensi dari implementasi manajemen persediaan yang efektif guna mendukung kelancaran seluruh kegiatan operasional perusahaan. Sebaliknya, tata kelola persediaan oksigen yang tidak efektif dapat memicu hambatan dalam proses perawatan mesin, yang pada akhirnya berpotensi menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif komparatif dengan menjadikan sistem pengendalian persediaan tahun 2024 di PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru sebagai objek penelitian, serta bagian gudang, bagian akuntansi, dan bagian pengadaan sebagai subjek penelitian. Hasil analisis dalam penelitian ini mampu memberikan tingkat efisiensi dan penghematan biaya yang jauh lebih optimal dibandingkan dengan kebijakan konvensional yang saat ini diterapkan oleh perusahaan. Efisiensi pengeluaran terbesar bersumber dari penurunan biaya penyimpanan sebesar Rp 52.603.307, yang kemudian diikuti oleh penghematan pada biaya pemesanan sebesar Rp 6.422.420. Secara akumulatif, pengaplikasian metode EOQ ini berhasil menekan total biaya persediaan oksigen perusahaan sebesar Rp 59.025.727.

Kata kunci: Biaya Persediaan; Metode EOQ; *Reorder point*; *Safety Stock*; Sistem Pengendalian Persediaan

Abstract

Regular maintenance of equipment and installations at each factory workstation is crucial to avoid operational issues during the production process. The repair and maintenance of these components often utilize plasma cutting equipment, which relies heavily on oxygen as a raw material. The role of oxygen in these maintenance activities underscores the urgency of implementing effective inventory management to support the smooth operation of all company operations. Conversely, ineffective oxygen inventory management can lead to disruptions in the machine maintenance process, ultimately leading to financial losses for the company. This study applies a comparative quantitative approach by making the 2024 inventory control system at PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru as the object of research, and the warehouse, accounting, and procurement departments as the subjects of research. The analysis results in this study are able to provide a level of efficiency and cost savings that are far more optimal compared to the conventional policies currently implemented by the company. The largest expenditure efficiency comes from a reduction in storage costs of Rp 52,603,307, which is then followed by savings in ordering costs of Rp 6,422,420. Cumulatively, the application of this EOQ method has succeeded in reducing the company's total oxygen inventory costs by Rp 59,025,727.

Keywords: *Inventory Costs; EOQ Method; Reorder Point; Safety Stock; Inventory Control System*

PENDAHULUAN

Industri gula nasional bertumpu pada kelancaran proses pengolahan tebu yang berlangsung melalui beberapa stasiun kerja dengan fungsi dan peralatan yang berbeda-beda. Kelangsungan proses produksi tersebut bergantung pada kesiapan mesin dan instalasi, sehingga pemeliharaan rutin menjadi kebutuhan yang tidak dapat ditunda. Salah satu kegiatan pemeliharaan yang umum dilakukan adalah penggantian komponen melalui proses pemotongan menggunakan alat pemotong plasma yang membutuhkan oksigen sebagai bahan baku penolong.

PT Sinergi Gula Nusantara merupakan subholding komoditas gula dibawah PT Perkebunan Nusantara III (Persero) yang mengelola sejumlah pabrik gula, termasuk PG Pesantren Baru yang berlokasi di Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Pabrik ini melakukan pengadaan oksigen baik pada masa giling maupun diluar masa giling guna mendukung kegiatan perawatan mesin. Elama ini, pengadaan oksigen dilakukan dengan metode pemesanan berdasarkan permintaan (*Demand base ordering*), yaitu pemesanan baru dilakukan setelah muncul permintaan dari bagian yang membutuhkan, tanpa perencanaan jumlah pesanan ekonomis maupun kebijakan persediaan pengaman (*safety stock*).

Menurut (Vikaliana et al., 2024) menjelaskan bahwa persediaan berfungsi memastikan ketersediaan bahan baku bagi proses produksi dengan biaya seefisien mungkin. Pola pemesanan yang tidak terencana beresiko menimbulkan dua kondisi ekstrem, yaitu penumpukan persediaan yang membebani biaya penyimpanan, atau kekurangan persediaan yang mengganggu proses pemeliharaan. Beberapa metode pengendalian persediaan yang umum digunakan antara lain *Economic Order Quantity* (EOQ) yang menekankan pada penentuan kuantitas pesanan paling ekonomis, *Just In Time* (JIT) yang mengutamakan minimnya persediaan sesuai permintaan aktual, *ABC System* yang mengelompokkan persediaan berdasarkan nilai, serta *Material Requirement Planning* (MRP) yang menjadwalkan kebutuhan persediaan berbasis sistem komputer.

Berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulu yang umumnya berhenti pada perbandingan total biaya persediaan antara kebijakan perusahaan dan metode EOQ, penelitian ini melengkapi analisis dengan perhitungan *safety stock* dan *Reorder point* (ROP). Kedua komponen ini penting untuk diketahui karena PG Pesantren Baru belum menerapkan persediaan pengaman sama sekali, sehingga risiko kehabisan stok oksigen pada saat dibutuhkan mendadak tetap terbuka meskipun kuantitas pemesanan telah dioptimalkan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis

tingkat efektivitas sistem pengendalian persediaan oksigen di PG Pesantren Baru dibandingkan dengan metode EOQ, sekaligus menentukan besaran *safety stock* dan *reorder point* yang sesuai bagi perusahaan.

Pengalaman di industri gula menunjukkan bahwa gangguan operasional akibat kerusakan mesin dapat menimbulkan dampak kerugian yang sangat besar. Oleh karena itu, optimalisasi pengendalian persediaan bahan baku penolong oksigen di PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru perlu dianalisis secara mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengukur tingkat efektivitas serta efisiensi biaya pengendalian persediaan oksigen yang diterapkan perusahaan jika dibandingkan dengan pengaplikasian metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

METODE

Tahapan Kegiatan

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif yang dilaksanakan di PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru, Jalan Mauni No. 334, Kecamatan Pesantren, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Objek penelitian adalah sistem pengendalian persediaan oksigen tahun 2024, dengan subjek penelitian meliputi bagian gudang, pengadaan, dan akuntansi perusahaan. Data dikumpulkan melalui tiga teknik, yaitu observasi langsung terhadap kartu gudang oksigen, wawancara dengan pihak terkait, dan dokumentasi atas catatan biaya pemesanan maupun penyimpanan.

Tahapan analisis data dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1. Memahami mekanisme pengendalian persediaan yang berjalan di perusahaan.
2. Menghitung biaya persediaan menurut metode perusahaan dan metode EOQ.
3. Menghitung *safety stock* dan *reorder point* sebagai pelengkap analisis.
4. Membandingkan hasil perhitungan kedua metode.
5. Menarik kesimpulan mengenai kelayakan penerapan EOQ bagi perusahaan.

Biaya pemesanan dan biaya penyimpanan menurut metode yang selama ini digunakan perusahaan dihitung dengan rumus berikut, mengikuti pendekatan (Heizer et al., 2017)):

$$S = (Q/D) \times \text{Biaya Pemesanan} ; H = (Q/2) \times \text{Biaya Penyimpanan}$$

D adalah kebutuhan bahan per tahun, Q adalah jumlah unit setiap kali pesan, S adalah komponen biaya pemesanan, dan H adalah komponen biaya penyimpanan per unit per tahun. Jumlah pesanan ekonomis dengan metode EOQ dihitung dengan rumus:

$$EOQ = \sqrt{2 \frac{D.S}{H}}$$

Adapun besaran *safety stock* dan *reorder point* dihitung dengan rumus:

$$Safety Stock = d \times L ; ROP = (d \times L) + Safety Stock$$

dengan d adalah rata-rata pemakaian bahan baku per hari dan L adalah *lead time* waktu tunggu kedatangan barang.

Parameter Keefektifan

Sistem pengendalian persediaan yang efektif ditunjukkan oleh kemampuan perusahaan dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan barang dan efisiensi biaya persediaan (Ningrat & Gunawan, 2023). Parameter utama yang digunakan untuk mengukur keefektifan adalah total biaya persediaan (*Total Inventory Cost*), yang terdiri dari biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*).

Keseimbangan antara komponen biaya dicapai ketika frekuensi dan kuantitas pemesanan diatur secara optimal. Pemesanan dalam frekuensi yang terlalu sering akan melonjakkan biaya pemesanan, meskipun biaya penyimpanan dapat ditekan. Sebaliknya, pemesanan dalam kuantitas besar dengan frekuensi rendah akan menurunkan biaya pemesanan tetapi membengkakkan biaya penyimpanan gudang. Oleh karena itu, metode EOQ digunakan untuk menemukan titik kuantitas pesanan ekonomis yang meminimalkan akumulasi kedua biaya tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pengendalian Persediaan PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru

PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru menerapkan sistem pemesanan berdasarkan permintaan (*demand-based ordering system*). Pemesanan bahan baku penolong oksigen dilakukan hanya apabila terdapat pengajuan kebutuhan dari stasiun kerja atau bagian yang memerlukan perawatan mesin. Bagian pengadaan kemudian memproses pembelian sebesar kuantitas yang diajukan. Perusahaan belum menentukan titik pemesanan kembali (*reorder point*) secara sistematis berdasarkan formula matematis dan belum menetapkan persediaan pengaman (*safety stock*) secara formal untuk mengantisipasi lonjakan pemakaian mendadak.

Kebutuhan dan Komponen Biaya Persediaan Tahun 2024

Data pemakaian oksigen tahun 2024 direkap dari kartu gudang secara bulanan sebagaimana disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penggunaan Bahan Baku Penolong Oksigen Tahun 2024

BULAN	PESAN	MASUK	KELUAR	SELISIH
Januari	Sisa 2023	7	7	0
Februari	0	0	0	0
Maret	7	210	210	0
April	0	0	0	0
Mei	6	175	170	5
Juni	2	55	50	5
Juli	2	60	44	16
Agustus	2	60	29	31
September	1	25	35	21
Oktober	2	25	17	29
November	1	20	37	12
Desember	2	60	58	14
JUMLAH	25	697	657	-
RATA-RATA	2	58	54	-

Sumber: Kartu gudang PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru, 2024 (data diolah).

Berdasarkan Tabel 1, total pembelian oksigen tahun 2024 mencapai 697 tabung, sedangkan pemakaian aktualnya sebesar 657 tabung. Angka kebutuhan tahunan (D) sebesar 657 tabung inilah yang digunakan sebagai dasar perhitungan EOQ. Puncak pembelian dan pemakaian terjadi pada bulan Maret, sementara titik terendah berada pada Februari dan April yang bertepatan dengan masa giling sehingga aktivitas pemeliharaan berkurang.

Komponen biaya pemesanan yang teridentifikasi berupa biaya telepon dan internet untuk komunikasi dengan pemasok, sedangkan biaya penyimpanan berupa biaya pemeliharaan gudang. Rekapitulasi kedua komponen biaya tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan Tahun 2024

Komponen Biaya	Jenis Biaya	Nilai per Bulan	Nilai per Tahun
Telepon dan internet	Biaya Pemesanan (S)	Rp 7.712.160	Rp 92.545.920
Pemeliharaan Gudang	Biaya Penyimpanan (H)	Rp 2.440.350	Rp 29.284.200

Sumber: bagian pengadaan dan gudang PT Sinergi Gula Nusantara, PG Pesantren Baru, 2024 (data diolah)

Perbandingan Biaya Persediaan Metode Perusahaan Dengan Metode EOQ

Selama tahun 2024, perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 25 kali dengan rata-rata kuantitas 30 tabung setiap kali pesan (kisaran 5 sampai 30 tabung), tanpa pola pemesanan yang konsisten. Dengan menerapkan rumus $S = (Q/D) \times \text{Biaya Pemesanan}$ dan $H = (Q/2) \times \text{Biaya Penyimpanan}$ pada setiap transaksi, diperoleh total biaya pemesanan

sebesar Rp97.194.345 dan total biaya penyimpanan sebesar Rp61.692.048, sehingga total biaya persediaan menurut metode perusahaan mencapai Rp158.886.393.

Sebagai pembandingan, perhitungan EOQ menghasilkan kuantitas pesanan paling ekonomis sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 D S}{H}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 657 \times Rp\ 92.545.920}{Rp\ 29.284.200}}$$

$$EOQ = 64 \text{ Tabung/Pesanan}$$

Dengan kuantitas 64 tabung setiap kali pesan, frekuensi pemesanan optimal dalam setahun adalah $\frac{657}{64} = 10$ kali. Nilai ini jauh lebih efisien dibandingkan 25 kali pemesanan yang selama ini dilakukan perusahaan. Ringkasan hasil kedua metode disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Ringkasan Metode Perusahaan dan Metode EOQ Tahun 2024

Keterangan	Metode Perusahaan	Metode EOQ
Kuantitas per pesan	Rata-rata 30 tabung (variatif)	64 tabung (tetap)
Frekuensi pemesanan	25 kali/tahun	10 kali/tahun
Total biaya pemesanan	Rp 97.194.345	Rp 90.771.925
Total biaya penyimpanan	Rp 61.692.048	Rp 9.088.741
Total biaya persediaan	Rp 158.886.393	Rp 99.860.666

Sumber: Data diolah, 2025

Selisih total biaya persediaan antara kedua metode mencapai Rp59.025.727, dengan kontribusi terbesar berasal dari efisiensi biaya penyimpanan sebesar Rp52.603.307 dan efisiensi biaya pemesanan sebesar Rp6.422.420. Hal ini menegaskan bahwa pola pemesanan perusahaan yang tidak terjadwal cenderung menimbulkan biaya penyimpanan berlebih pada saat kuantitas pesanan kecil dan sering, sebagaimana terlihat pada pesanan dengan kuantitas terendah (5 tabung) yang justru menghasilkan biaya simpan tertinggi karena frekuensi pemesanan bertambah.

Persediaan Pengaman (*Safety Stock*) dan Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Mengingat perusahaan belum menerapkan kebijakan persediaan pengaman, penelitian ini menghitung besaran safety stock dan reorder point berdasarkan data pemakaian tahun 2024 dan estimasi lead time pemasok selama 2 hari. Rata-rata pemakaian harian dihitung sebagai berikut:

$$D = D / \text{Jumlah hari kerja}$$

$$D = 657/290$$

$$D = 2 \text{ Tabung/hari}$$

$$\text{Safety Stock} = d \times L = 2 \times 2 = 4 \text{ Tabung}$$

$$\text{ROP} = (d \times L) + \text{Safety Stock} = (2 \times 2) + 4 = 8 \text{ Tabung}$$

Hasil perhitungan menunjukkan perusahaan perlu menyediakan cadangan minimal 4 tabung oksigen dan melakukan pemesanan ulang ketika persediaan di gudang tersisa 8 tabung. Kebijakan ini penting untuk mengantisipasi permintaan mendadak dari bagian pemeliharaan tanpa harus menambah frekuensi pemesanan secara berlebihan, sekaligus melengkapi manfaat efisiensi biaya yang telah diperoleh dari penerapan EOQ.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Vikaliana et al., 2024) pada persediaan material pelumas di pabrik kelapa sawit dan (Ningrat & Gunawan, 2023) pada UMKM Kerupuk Nusa Sari, yang sama-sama menunjukkan bahwa metode EOQ mampu menekan total biaya persediaan dibandingkan kebijakan pemesanan konvensional berbasis permintaan. Namun, kontribusi penelitian ini terletak pada penambahan analisis *safety stock* dan *reorder point* yang jarang dibahas bersamaan dengan perhitungan EOQ pada bahan baku penolong bervolume kecil seperti oksigen tabung. Dengan menggabungkan ketiga alat analisis tersebut, perusahaan tidak hanya memperoleh kuantitas pesanan yang ekonomis, tetapi juga memiliki acuan kapan pemesanan ulang harus dilakukan dan berapa cadangan minimum yang perlu dijaga, sehingga risiko gangguan proses pemeliharaan akibat kehabisan oksigen dapat diminimalkan tanpa menambah beban biaya penyimpanan yang signifikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, sistem pengendalian persediaan oksigen yang diterapkan PG. Pesantren Baru pada tahun 2024 belum efisien karena tidak memiliki kuantitas pesanan ekonomis maupun kebijakan *safety stock*. Penerapan metode EOQ menghasilkan kuantitas pesanan optimal sebesar 64 tabung dengan frekuensi 10 kali per tahun, mampu menghemat biaya persediaan sebesar Rp59.025.727 dibandingkan metode yang selama ini digunakan, dengan kontribusi penghematan terbesar berasal dari biaya penyimpanan (Rp52.603.307) diikuti biaya pemesanan (Rp6.422.420). Perhitungan tambahan menunjukkan perusahaan perlu menetapkan *safety stock* sebesar 4 tabung dan melakukan *reorder point* pada saat persediaan tersisa 8 tabung.

Berdasarkan simpulan tersebut, penulis menyarankan agar perusahaan mempertimbangkan penerapan metode EOQ disertai kebijakan safety stock dan reorder point secara resmi dalam prosedur pengadaan oksigen, melakukan pelatihan kepada karyawan terkait terhadap metode ini, serta melakukan evaluasi berkala agar parameter EOQ, safety stock, dan reorder point tetap relevan dengan perubahan kebutuhan produksi di masa mendatang. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas cakupan objek pada jenis bahan baku penolong lain serta membandingkan hasil EOQ dengan metode pengendalian persediaan lain seperti *Material Requirement Planning* (MRP).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pangan Nasional. (2025, 24 April). <https://badanpangan.go.id/blog/post/wujudkan-swasembada-pangan-nfa-dorong-semua-pihak-bangun-ekosistem-pergulaan>
- Dewan Standar Akuntansi Keuangan IAI (2025). PSAK 202: Persediaan.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *O P E R A T I O N S MANAGEMENT Sustainability and Supply Chain Management* (12th ed.).
- Ningrat, N. K., & Gunawan, S. (2023). *MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PERSEDIAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE EOQ (ECONOMIC ORDER QUANTITY) DI UMKM KERUPUK NUSA SARI*. 5(1), 18–28.
- Vikaliana, R., Ompusunggu, E. C., Aryani, F., Logistik, T., Industri, F. T., Pertamina, U., Bisnis, A., & Vokasi, F. (2024). *ANALISIS PENERAPAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) PADA PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL PELUMAS*. 5(2), 139–159.
- Larasati, A. D., Retnowati, N., Abdurahman, A., & Mayasari, F. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) pada Layla Bakery Jember. *Jurnal Manajemen Agribisnis dan Agroindustri*, 1(2), 73–81
- Blongkod, R., Ventje, I., & M.Mawikere, L. (2023). *ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN KONSEP ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) PADA CV BREGAS LIKUPANG TIMUR MINAHASA UTARA* Rostianti Blongkod 1 , Ventje Ilat 2 , Lidia M. Mawikere 3. 18(1), 24–34.
- Juwita, J., & Rahmiyatun, F. (2023). Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Reorder Point (ROP) pada Pengendalian Persediaan Bahan Baku di UMKM Dapur Bunga Berbintang. *Jurnal Maneksi (Management Ekonomi dan Akuntansi)*, 12(4), 823–830

- Maulana, A. T., Shaliha, K. Z., Siahaan, Martin Juan Atmangaaraja Wilatikta, J. W., & Lestari, M. A. (2024). *Jurnal Ekobistek*. 13, 167–172.
<https://doi.org/10.35134/ekobistek.v13i4.858>.
- Yunira, E., & Nugroho, G. W. (2022). *ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DALAM PERENCANAAN PRODUKSI PADA PT. OLYMPIC FURNITURE GEMILANG BOGOR*.