



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Pengendalian Persediaan Molasses Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point untuk Meminimalkan Risiko Stockout

Author : Yuka Firmantio Rizkia, and Lobes Herdiman
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2795
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Pengendalian Persediaan Molasses Menggunakan Metode *Safety Stock* dan *Reorder Point* untuk Meminimalkan Risiko *Stockout*

Yuka Firmantio Rizkia, Lobes Herdiman

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah

yukarizkia06@student.uns.ac.id, lobesherdiman@staff.uns.ac.id

Abstrak

Kelancaran operasional manufaktur dalam lingkungan industri sangat ditentukan oleh kapasitas manajemen dalam mengendalikan persediaan bahan baku secara efektif. Tata kelola inventaris yang tidak optimal berisiko memicu konsekuensi ganda, yakni potensi kelangkaan material (*stockout*) yang dapat menghentikan lini produksi, serta penumpukan komoditas (*overstock*) yang memicu pembengkakan beban penyimpanan dan biaya operasional. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sekaligus merancang optimasi pada sistem pengendalian stok molasses melalui implementasi metode *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP). Kedua pendekatan ini diintegrasikan guna memformulasikan volume cadangan pengaman yang ideal serta menetapkan momentum pemesanan kembali secara akurat. Analisis dilakukan menggunakan data historis pasokan molasses bulanan sepanjang tahun 2025, dengan tahapan evaluasi yang meliputi kalkulasi nilai rerata pasokan, standar deviasi, stok pengaman, dan titik order ulang. Hasil komputasi menunjukkan bahwa rata-rata suplai molasses mencapai 4.050 ton per bulan dengan nilai standar deviasi sebesar 887 ton, yang mengonfirmasi adanya dinamika fluktuasi pada aliran pasokan. Lebih lanjut, analisis kuantitatif menetapkan volume *safety stock* sebesar 86 ton dan batas *reorder point* pada tingkat 286 ton. Temuan empiris ini membuktikan bahwa penerapan metode *Safety Stock* dan ROP mampu mentransformasi efisiensi manajemen logistik melalui perencanaan yang lebih terstruktur, sehingga risiko defisit bahan baku dapat diminimalkan demi menjamin kontinuitas produksi perusahaan.

Kata Kunci: Pengendalian Persediaan; *Safety Stock*; *Reorder Point*; Molasses; Manajemen Pasokan

Abstract

The continuity of manufacturing operations within an industrial environment is heavily dictated by management's capacity to control raw material inventories effectively. Suboptimal inventory governance risks triggering a dual consequence: potential material shortages (*stockout*) that can disrupt production lines, and commodity surpluses (*overstock*) that drive up holding and operational costs. Addressing this urgency, this study aims to evaluate and optimize the inventory control system for molasses by implementing the *Safety Stock* and *Reorder Point* (ROP) methods. These two approaches are integrated to formulate the ideal safety stock volume and accurately establish the reorder timing. The analysis utilizes historical monthly molasses supply data throughout 2025, with evaluation stages encompassing the calculation of the mean supply, standard deviation, safety stock, and reorder point. Computational results indicate that the average monthly molasses supply reaches 4,050 tons with a standard deviation of 887 tons, confirming the fluctuating dynamics within the supply stream. Furthermore, the quantitative analysis establishes a safety stock volume of 86 tons and an ROP threshold at 286 tons. These empirical findings demonstrate that applying the *Safety Stock* and ROP methods can transform logistics management efficiency through a more structured planning framework, thereby minimizing raw material deficit risks to ensure the continuity of corporate production.

Keywords: Inventory Control; *Safety Stock*; *Reorder Point*; Molasses; Supply Management

1. Pendahuluan

Dalam kegiatan operasional industri, persediaan menjadi salah satu elemen penting, khususnya pada perusahaan yang bergantung pada ketersediaan bahan baku untuk mendukung proses produksinya. Pengelolaan persediaan yang kurang baik dapat menyebabkan kekurangan stok (*stockout*) maupun kelebihan persediaan (*overstock*), yang keduanya dapat mengakibatkan peningkatan biaya operasional [6]. Dengan demikian, perusahaan perlu menerapkan pengendalian persediaan yang efektif guna menyeimbangkan kebutuhan bahan baku dengan biaya yang dikeluarkan.

Dalam praktiknya, masih banyak perusahaan yang mengandalkan sistem pengendalian persediaan konvensional tanpa didukung metode analitis yang memadai. Hal ini menyebabkan terjadinya inefisiensi dan ketidakpastian dalam pengelolaan ketersediaan

bahan. Metode pengendalian persediaan seperti *safety stock* dan *reorder point* telah banyak dipergunakan untuk mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan [1], [3], [4].

Sebagai perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor produksi komoditas kimia, PT XYZ memiliki ketergantungan yang sangat tinggi terhadap stabilitas pasokan molases sebagai komponen bahan baku primer mereka. Fluktuasi pasokan molases yang terjadi sepanjang tahun dapat menyebabkan ketidakpastian dalam perencanaan produksi. Apabila tidak dikelola dengan baik, kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan operasional serta menurunkan efisiensi produksi.

Namun demikian, pendekatan pengendalian persediaan yang digunakan belum sepenuhnya mengintegrasikan metode kuantitatif untuk mengatasi variabilitas permintaan dan ketidakpastian *lead time*. Hasil beberapa studi mengungkapkan bahwa penggunaan metode *reorder point* bersama *safety stock* dapat meningkatkan ketepatan dalam penentuan pemesanan ulang serta mengurangi kemungkinan terjadinya kehabisan stok. [2], [5]. Dengan demikian, penerapan metode ini menjadi penting untuk meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan.

Penelitian ini diinisiasi untuk merespons kendala tata kelola inventaris yang dihadapi oleh pihak korporasi, dengan menitikberatkan fokus pada implementasi pendekatan *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP) dalam manajemen persediaan komoditas molases di PT XYZ. Tujuannya adalah untuk menjaga ketersediaan situasi bahan baku agar sesuai berdasarkan kebutuhan produksi sekaligus meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem persediaan.

2. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, metode *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP) digunakan sebagai pendekatan untuk menentukan tingkat persediaan yang tepat dalam menghadapi fluktuasi pasokan. Metode tersebut telah banyak diterapkan dalam sistem pengendalian persediaan karena dapat menekan risiko kekurangan stok dan mendukung efisiensi operasional [1], [3], [4].

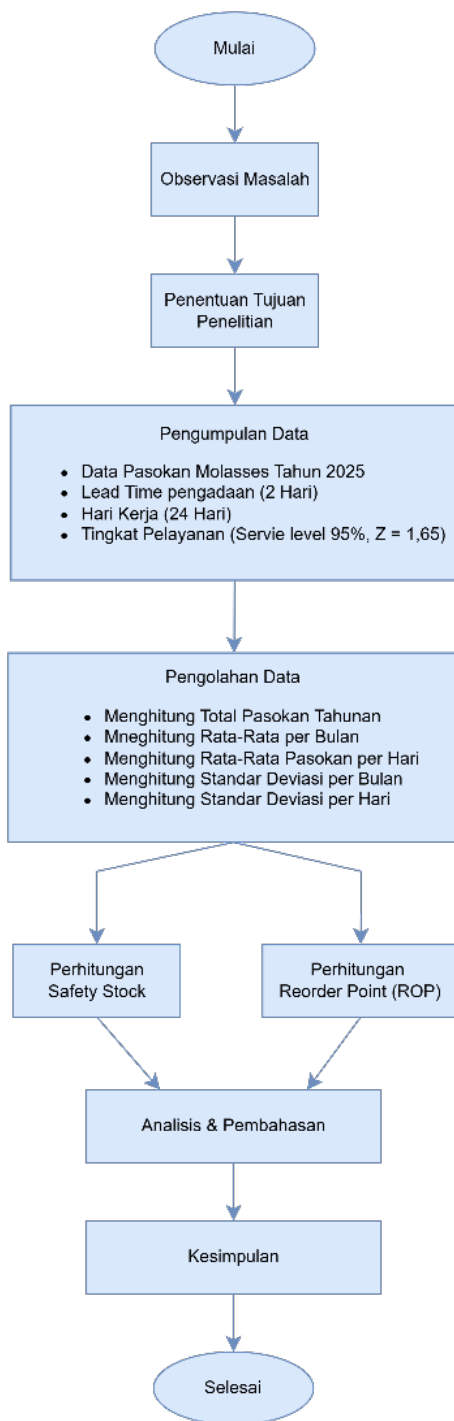
Di samping itu, *safety stock* berfungsi sebagai stok pengaman yang digunakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan maupun pasokan. Sementara itu, *reorder point* membantu perusahaan menentukan kapan dilakukannya kembali suatu pemesanan sehingga bahan baku tidak mengalami kekurangan selama masa tunggu pengiriman (*lead time*) [2], [5]. Secara keseluruhan, penerapan pendekatan kuantitatif dalam pengelolaan persediaan menjadi bagian penting dari manajemen operasi karena mampu menjaga keseimbangan antara ketersediaan stok bahan baku dan efisiensi biaya persediaan [6].

Pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif diadopsi dalam studi ini. Analisis data dilakukan melalui pendekatan komputasi matematis guna memformulasikan nilai *safety stock* serta *reorder point*. Riset ini memanfaatkan data sekunder berupa volume pasokan molases bulanan sepanjang tahun 2025 yang bersumber dari divisi *Raw Material* PT XYZ.

Tahapan pemrosesan data diinisiasi dengan mengkalkulasi nilai rata-rata pasokan dan standar deviasi untuk mengukur tingkat variabilitas serta fluktuasi suplai, yang kemudian dilanjutkan dengan estimasi stok pengaman dan titik pemesanan kembali. Guna menjamin akurasi perhitungan, penelitian ini menetapkan sejumlah parameter operasional, meliputi tingkat pelayanan (*service level*) sebesar 95%, nilai skor Z senilai 1,65, serta waktu tunggu pengadaan (*lead time*) selama 2 hari.

Untuk mempermudah proses analisis, penelitian ini menetapkan beberapa batasan, yaitu kondisi permintaan bahan baku yang dianggap tidak mengalami perubahan signifikan selama periode pengamatan, waktu tunggu (*lead time*) pengadaan yang relatif tetap, serta tidak adanya gangguan besar dalam proses pengiriman bahan baku.

Rangkaian tahapan penelitian dalam studi ini dijalankan melalui pendekatan yang sistematis dan terstruktur, yang diinisiasi dari fase pengumpulan data hingga berakhir pada penarikan kesimpulan empiris. Setiap tahapan dirancang untuk memastikan bahwa analisis yang dilakukan dapat menghasilkan informasi yang akurat dan relevan dalam mendukung pengendalian persediaan. Secara keseluruhan, alur penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

3. Analisis dan Pembahasan

3.1. Pasokan Molases

Data pasokan molases bulanan selama tahun 2025 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pasokan Molases Bulanan

Month	Number of Trucks	Supply (Tons)
January	100	3000
February	100	3000
March	100	3000
April	100	3000
May	160	4800
June	160	4800
July	160	4800
August	160	4800
September	160	4800
October	160	4800
November	160	4800
December	100	3000
Total		48600 tons

Berdasarkan Tabel 1, dapat diamati bahwa pasokan molases mengalami variasi sepanjang tahun, dengan tingkat pasokan yang lebih tinggi terjadi pada periode Mei hingga November. Variasi ini menunjukkan adanya fluktuasi dalam pasokan yang dapat mempengaruhi stabilitas persediaan apabila tidak dikelola dengan baik.

Sebagai contoh, dilakukan perhitungan rata-rata supply molasses selama tahun 2025.

Diketahui:

Total *supply* molasses selama tahun 2025 = 48.600 ton

Jumlah bulan = 12 bulan

Jumlah hari kerja = 24 hari

Ditanya:

Nilai Rata-rata pemakaian per bulan

Nilai Rata-rata pemakaian per hari

Dijawab:

Rata-rata pemakaian per bulan:

$$\frac{48.600}{12} = 4050 \text{ ton/bulan}$$

Rata-rata pemakaian per hari:

$$\frac{4050}{24} = 168,75 \text{ ton/hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, rata-rata *supply* bahan baku molasses adalah sebesar 4.050 ton per bulan atau 168,75 ton per hari. Nilai rata-rata ini selanjutnya digunakan dalam perhitungan standar deviasi, *safety stock*, dan *reorder point* untuk mendukung analisis pengendalian persediaan pada bagian *Raw Material* di PT XYZ.

3.2. Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi

Rata-rata pasokan bulanan dihitung dengan membagi total pasokan tahunan sebesar 48.600 ton dengan jumlah bulan, sehingga diperoleh rata-rata sebesar 4.050 ton per bulan. Rata-rata pasokan harian dihitung dengan asumsi 24 hari kerja per bulan, sehingga diperoleh sebesar 168,75 ton per hari.

Nilai rata-rata serta standar deviasi melalui perhitungan adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Pasokan

No	Month	Supply (tons)	$\bar{X}$	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
1	January	3000	4050	1050	1102500
2	February	3000	4050	1050	1102500
3	March	3000	4050	1050	1102500
4	April	3000	4050	1050	1102500
5	May	4800	4050	-750	562500
6	June	4800	4050	-750	562500
7	July	4800	4050	-750	562500
8	August	4800	4050	-750	562500
9	September	4800	4050	-750	562500
10	October	4800	4050	-750	562500
11	November	4800	4050	-750	562500
12	December	3000	4050	1050	1102500
Total		48600	Total		9450000
Average $\bar{X}$		4050	σ^2		787500
			σ		887

Standar deviasi digunakan untuk mengukur tingkat variasi pasokan. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh standar deviasi sebesar 887 ton per bulan.

3.3. Perhitungan Safety Stock

Perhitungan *Safety stock* diperuntukkan agar mengantisipasi ketidakpastian selama *lead time* dan mencegah terjadinya kekurangan stok. *Safety stock* dihitung dengan mempertimbangkan variasi *supply* yang ditunjukkan oleh nilai standar deviasi, tingkat pelayanan yang diinginkan (*service level*), serta *lead time* pengadaan bahan baku. Standar deviasi yang digunakan sebelumnya masih dalam satuan bulanan, sehingga perlu dikonversikan ke dalam satuan harian untuk menyesuaikan dengan kebutuhan perhitungan. Secara matematis, perhitungan *safety stock* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{L}$$

Keterangan:

SS = *Safety Stock* (unit)
 Z = Nilai faktor pelayanan (*service level*)
 σ = Standar deviasi harian (ton/hari)
 L = *Lead time* (hari)

Sebagai contoh, berikut disajikan perhitungan *safety stock*.

Diketahui:

Standar deviasi bulanan = 887 ton/bulan

Hari kerja = 24 hari/bulan

Lead time (L) = 2 Hari

Nilai Z (95%) = 1,65

Ditanya:

Safety stock molasses?

Dijawab:

Mengkonversi standar deviasi ke harian

$$\sigma = \frac{887}{24} = 37 \text{ ton/hari}$$

Menentukan akar *lead time*

$$\sqrt{L} = \sqrt{2} \approx 1,414$$

Menghitung *safety stock*

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{L}$$

$$SS = 1,65 \times 37 \times 1,414$$

$$SS = 86 \text{ ton}$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *safety stock* yang diperlukan adalah sebesar 86 ton. Persediaan pengaman ini berfungsi sebagai cadangan untuk menghadapi ketidakpastian pasokan selama masa tunggu (*lead time*). Penerapan *safety stock* memungkinkan perusahaan mengurangi risiko *stockout* akibat keterlambatan pengiriman atau perubahan pasokan, sehingga kegiatan produksi dapat berlangsung tanpa hambatan.

3.4. Perhitungan Reorder Point (ROP)

Penentuan *reorder point* dilakukan dengan memperhitungkan kebutuhan selama *lead time* serta jumlah *safety stock* yang tersedia. ROP menggambarkan tingkat persediaan minimum yang harus menjadi pemicu dilakukannya pemesanan ulang guna mencegah terjadinya kekurangan bahan baku selama menunggu pasokan berikutnya tiba. Secara matematis, nilai *reorder point* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$ROP = (D \times L) + SS$$

Keterangan:

ROP = *Reorder Point* (ton)

D = Kebutuhan bahan baku per hari (ton/hari)

L = *Lead time* pengadaan (hari)

SS = *Safety Stock* (ton)

Berikut merupakan contoh perhitungan *Reorder Point*.

Diketahui:

Kebutuhan bahan baku per hari (d) = 100 ton/hari

Lead time pengadaan (L) = 2 hari

Safety Stock (SS) = 86 ton

Ditanya:

Reorder Point Molasses?

Dijawab:

Menghitung kebutuhan selama *lead time*

$$D \times L = 100 \times 2 = 200 \text{ ton}$$

Menghitung *Reorder Point*

$$ROP = (D \times L) + SS$$

$$ROP = 200 + 86 = 286 \text{ ton}$$

Jadi, nilai *reorder point* bahan baku molasses adalah sebesar 286 ton. Nilai ROP menunjukkan batas minimum persediaan yang harus tersedia sebelum dilakukan pemesanan ulang. Apabila jumlah persediaan mencapai nilai tersebut, maka pemesanan bahan baku harus segera dilakukan agar kebutuhan selama *lead time* dapat terpenuhi tanpa mengalami kekurangan stok.

Maka permintaan selama *lead time* sebesar 200 ton. Dengan menambahkan *safety stock* sebesar 86 ton, diperoleh *reorder point* sebesar 286 ton.

Hasil perhitungan *safety stock* dan *reorder point* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point*

Item	<i>Safety Stock</i>	ROP
Raw Material (Molasses)	86 tons	286 tons

3.5. Pembahasan

Temuan empiris mengonfirmasi bahwa integrasi metode *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP) berhasil mengoptimalkan efisiensi manajemen inventaris melalui pendekatan perencanaan yang lebih sistematis serta terformulasikan dengan jelas. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat mengantisipasi ketidakpastian pasokan serta fluktuasi kebutuhan bahan baku, sehingga ketersediaan persediaan tetap terjamin. Selain itu, risiko terjadinya kekurangan stok maupun kelebihan persediaan dapat diminimalkan, sehingga pengelolaan bahan baku menjadi lebih efisien dan mampu mendukung kelancaran proses produksi perusahaan. *Safety stock* berperan dalam mengurangi risiko yang timbul akibat fluktuasi pasokan, sementara *reorder point* memastikan proses pengadaan kembali dilakukan tepat pada waktunya.

Pendekatan ini menawarkan keunggulan yang lebih signifikan daripada mekanisme konvensional karena karakteristiknya yang sistematis serta berorientasi pada data (*data-driven*). Di samping itu, metodologi ini memfasilitasi korporasi dalam mempertahankan level akumulasi persediaan pada kondisi yang ideal sekaligus memacu kualitas dalam proses pengambilan keputusan strategis.

4. Kesimpulan

Pengendalian persediaan bahan baku molases di PT XYZ menunjukkan adanya variasi pasokan dengan rata-rata sebesar 168,75 ton per hari dan standar deviasi sebesar 37 ton per hari. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pengelolaan persediaan tidak cukup hanya berdasarkan rata-rata pasokan, tetapi juga perlu mempertimbangkan tingkat variasinya. Hasil perhitungan menunjukkan nilai *Reorder Point* (ROP) sebesar 286 ton yang dapat dijadikan dasar dalam menentukan waktu pemesanan ulang agar risiko *stockout* selama *lead time* dapat diminimalkan. Di samping itu, luaran kalkulasi menetapkan bahwa volume *safety stock* yang wajib dialokasikan oleh pihak korporasi berada pada tingkat 86 ton. Ketersediaan stok pengaman ini diorientasikan sebagai cadangan strategis untuk memitigasi faktor ketidakpastian serta dinamika fluktuasi pasokan material, sehingga ancaman terjadinya defisit persediaan dapat dieliminasi secara efektif. Dengan tersedianya *safety stock*, ketersediaan bahan baku dapat tetap terjamin, yang pada akhirnya mendukung kelancaran dan stabilitas proses produksi perusahaan.

References

- [1] L. R. Fathurrohman and A. A. Nugraha, "Penerapan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode *Safety Stock* dan *Reorder Point* untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Barang Jadi," *Indonesian Accounting Literacy Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 210–227, 2025, doi: 10.35313/ialj.v5i2.5021.
- [2] I. N. Itsna, I. Nirwana, R. Widya, and M. Bastomi, "Analysis of Economic Order Quantity, *Safety Stock*, *Reorder Point*, and Cost of Inventory Methods in Optimizing Inventory Management for Spicy Bakso UMKM," *Indonesian Journal of Contemporary Multidisciplinary Research (MODERN)*, vol. 2, no. 6, pp. 29–44, 2023.
- [3] M. M. Shofiyulloh and R. N. Sari, "Analisis Persediaan Bahan Baku, *Reorder Point* dan *Safety Stock* Pupuk Urea pada PT XYZ," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, vol. 8, no. 1, pp. 330–340, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i1.39646.
- [4] I. G. Katiandagho and R. Trisyanto, "Analisis dan Perancangan *ROP*, *EOQ*, *Safety Stock* Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku," *Indonesian Accounting Literacy Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 45–65, 2021.
- [5] F. Setiawan, "Perancangan Aplikasi Pengendalian Persediaan Barang dengan Metode *Safety Stock* dan *Reorder Point*," *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 2, no. 2, pp. 401–408, 2024.