



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Persediaan Bahan NaOH Di Gudang III PT Petrokimia Gresik Dengan Metode Economic Order Quantity dan Just In Time

Author : Muflih Afa Beki dan Lobes Herdiman
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2203
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and 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 Persediaan Bahan NaOH Di Gudang III PT Petrokimia Gresik Dengan Metode *Economic Order Quantity* dan *Just In Time*

Muflih Auفا Bekt¹, Lobes Herdiman²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia
aufabekti@student.uns.ac.id, lobesherdiman@staff.uns.ac.id

Abstrak

NaOH merupakan senyawa kimia dengan alkali tinggi. Dalam proses produksi pupuk, NaOH berperan sebagai activator resin senyawa ion anion dan kation pada proses demineralisasi air untuk umpan boiler, Begitupun alur produksi pupuk yang diterapkan pada PT Petrokimia Gresik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persediaan pada gudang III berupa bahan penolong NaOH di PT Petrokimia Gresik. Metode yang digunakan adalah Economic Order Quantity (EOQ), dan Just In Time (JIT). Hasil penelitian mendapatkan bahwa penggunaan metode EOQ mampu menekan total biaya persediaan hingga 48,52% lebih rendah dari biaya yang diterapkan pada perusahaan, sedangkan metode JIT mampu menekan total biaya persediaan hingga di angka 73,89% lebih rendah dibandingkan dengan yang diterapkan kebijakan perusahaan. Sehingga metode JIT mampu melakukan saving yang lebih banyak untuk dialokasikan pada kebutuhan lain. Studi ini memberikan wawasan dan menambah keilmuan mengenai kajian efisiensi persediaan melalui pendekatan EOQ dan JIT.

Kata Kunci: *Economic Order Quantity*, *Just In Time*, NaOH, Biaya Persediaan

Abstract

NaOH is a chemical compound with high alkalinity, in the fertilizer production process, NaOH acts as an activator of anion and cation ion compound resins in the water demineralization process for boiler feed, as well as the fertilizer production flow applied to PT Petrokimia Gresik. This study aims to analyze inventory in warehouse III in the form of NaOH auxiliary materials at PT Petrokimia Gresik. The methods used are Economic Order Quantity (EOQ), and Just In Time (JIT). The results found that the use of the EOQ method was able to reduce total inventory costs up to 48.52% lower than the costs applied to the company, while the JIT method was able to reduce total inventory costs to 73.89% lower than those applied by company policies. So that the JIT method is able to save more to be allocated to other needs. This study provides insight and adds knowledge to the study of inventory efficiency through EOQ and JIT approaches.

Keywords: *Economic Order Quantity*, *Just In Time*, NaOH, Inventory Cost

1. Pendahuluan

Natrium Hidroksida (NaOH) merupakan ionik dan bersifat basa tinggi yang mampu melepaskan protein pada kondisi lingkungan dan dapat menimbulkan luka panas bila terpapar [1]. NaOH merupakan senyawa kimia dengann alkali tinggi [2], dalam proses produksi pupuk, NaOH berperan sebagai *activator* resin senyawa ion anion dan kation pada proses demineralisasi air untuk umpan *boiler* [3]. Begitupun alur produksi pupuk yang diterapkan pada PT Petrokimia Gresik [4].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persediaan pada gudang III berupa bahan penolong NaOH di PT Petrokimia Gresik. Perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan kebutuhan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan operasi dan mengoptimalkan investasi bahan baku dikenal sebagai manajemen persediaan. [5]. Sangat penting untuk mengelola cadangan bahan mentah dengan cermat. Gelombang frekuensi, biaya pemesanan, dan total biaya persediaan dapat menentukan kualitas pengelolaan persediaan perusahaan. [6] Bisnis dapat memakai metode seperti EOQ dan JIT untuk meningkatkan efisiensi persediaan mereka. Salah satu cara untuk menemukan ukuran pesanan yang ekonomis adalah dengan menggunakan EOQ [7]. Studi ini akan menggunakan frekuensi tahunan dan kuantitas pemesanan ideal sebagai variabel penurunan biaya persediaan. untuk menentukan jumlah yang paling hemat untuk setiap pesanan sehingga biaya total persediaan dapat dikurangi [9] Biaya pengiriman dan pemesanan akan

dipengaruhi oleh kedua faktor tersebut. PT Petrokimia Gresik akan melakukan analisis pengelolaan NaOH dengan metode EOQ dan metode JIT. Asumsi yang digunakan dalam EOQ adalah:

- Orderan yang jelas, tetap, dan independen
- *Delay time*, juga dikenal sebagai "*lead time*", adalah waktu antara orderan dan perolehan pesanan
- Persediaan diterima secara instan dan lengkap
- Kuantitas tidak dapat dikurangi
- Biaya yang dikenal sebagai biaya variabel hanyalah biaya untuk mencadangkan stok dalam jangka waktu tertentu dan ongkos untuk menyiapkan atau melakukan pemesanan.
- Jika order tiba tepat waktu, pengurangan stok dapat dihindari. [10]

Sedangkan metode JIT adalah sistem yang memungkinkan produk dibuat hanya sesuai permintaan pelanggan selama proses produksi, mengurangi pemborosan dan menjalankannya dengan efisiensi tinggi. [8]. Tujuan JIT adalah untuk menjamin bahwa bahan awal dan barang siap dikirim dengan kualitas yang tepat, dalam jumlah yang tepat, dan pada waktu yang tepat [11]. JIT membutuhkan pola permintaan yang relatif stabil; jika tidak, penjadwalan produksi dan pengadaan bahan akan menjadi lebih sulit dan mahal. Tingkat kualitas yang tinggi sangat penting. Jika tidak, sumber daya harus dialokasikan untuk pengulangan, limbah, dan bentuk pemborosan lainnya [12].

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi PT Petrokimia Gresik dalam memilih pertimbangan terkait teori perhitungan terbaik untuk meningkatkan efisiensi biaya dan persediaan NaOH. Dengan menganalisis persediaan bahan dan biaya persediaan, perusahaan dapat mencegah terjadinya *overstock* dan *stock out* yang akan berakibat fatal pada proses produksi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara kualitatif dengan menjabarkan masalah menggunakan angka. Diskusi dan wawancara dengan narasumber, serta observasi langsung di lokasi penelitian, menjadi sumber data. Selanjutnya, teknik perhitungan EOQ dan JIT digunakan untuk mengolah dan menganalisis data untuk menghitung biaya dan angka minimum yang dikeluarkan dalam manajemen persediaan. Kemudian data dari kedua sumber disandingkan untuk menentukan strategi mana yang lebih efektif dalam manajemen persediaan.

Tahapan pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahap, pengumpulan dan pengolahan. Tahap pengumpulan data diawali dengan berdiskusi sekaligus mewawancarai pihak terkait dalam proses pengadaan dan persediaan barang. Diskusi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai bagaimana aktivitas *supply* pada pergudangan di PT Petrokimia Gresik. Sedangkan tahap pengolahan data dilakukan dengan melakukan perhitungan pengelolaan persediaan menggunakan metode EOQ dan JIT.

Heizer dan Render (2011) menyatakan bahwa EOQ adalah salah satu metode manajemen persediaan yang paling umum dan paling lama digunakan. Metode ini menjawab dua pertanyaan utama: kapan dan berapa banyak [13].

- Perhitungan EOQ memiliki rumus perhitungan sebagai berikut [13]:

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

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

EOQ = Kuantitas pembelian Optimal

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

D = Penggunaan bahan mentah pertahun

H = Ongkos cadangan per satuan

- Frekuensi Pemesanan Optimal Metode EOQ diformulasikan sebagai berikut:

$$I = \frac{D}{EOQ}$$

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

EOQ = Kuantitas pembelian Optimal

D = Penggunaan Bahan baku pertahun

I = Frekuensi Pemesanan dalam satu tahun

- Total Biaya Persediaan Metode EOQ diformulasikan sebagai berikut:

$$Total\ Cost = S \times \left[\frac{D}{Q}\right] + H \times \left[\frac{Q}{2}\right]$$

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

EOQ = Kuantitas pembelian Optimal

D = Penggunaan Bahan baku pertahun

I = Frekuensi Pemesanan dalam satu tahun

Menurut Mulyadi, *Just In Time* adalah sistem penjadwalan produksi komponen atau produk barang yang tepat waktu, berkualitas, dan dalam jumlah yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan atau untuk tahap produksi berikutnya. Untuk menemukan jumlah pemesanan yang ideal dan total biaya persediaan, *metode Just In Time* digunakan [14]. Sistem *Just In Time* memastikan bahwa barang dibeli dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat, dan pada tempat yang tepat [15]:

- Rumus Pengiriman Optimal Bahan bakku Metode JIT adalah sebagai berikut:

$$na = \frac{Q}{2a}$$

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

na = Kuantitas pengiriman optimal

Q = Total kebutuhan bahan

a = Persediaan rata-rata bahan

- Rumus kuantitas pemesanan bahan optimal Metode JIT adalah sebagai berikut:

$$Qn = \sqrt{n}Q *$$

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

n = Jumlah pengiriman bahan baku

Q* = Kuantitas Pesanan Optimal EOQ

- Metode JIT untuk jumlah pengiriman optimal untuk setiap pengiriman bahan adalah sebagai berikut:

$$q = \frac{Qn}{n}$$

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

Qn = Kuantitas pemesanan bahan baku optimal

n = Jumlah pengiriman optimal

- Metode JIT untuk frekuensi pemesanan optimal adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{Q}{Qn}$$

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

Q = Total kebutuhan bahan baku

Qn = Kuantitas pemesanan bahan baku optimal

n = Jumlah optimal pengiriman selama satu periode

- Rumus Total Biaya Persediaan bahan adalah sebagai berikut:

$$TJIT = \frac{1}{\sqrt{n}}(T)$$

Dimana keterangan rumus berikut adalah:

T = Total biaya persediaan bahan baku

N = Jumlah pengiriman optimal

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melalui proses observasi lapangan, maka didapatkan hasil pengumpulan data berupa kebutuhan dan penggunaan bahan penolong NaOH pada tiga tahun terakhir.

3.1. Analisis Data

Tabel 3.1 Tabel Penggunaan NaOH dari 2021 - 2023

Bulan	2021	2022	2023
Januari	603.721	490.783	342.330
Februari	574.946	384.318	325.293
Maret	674.645	347.199	424.496
April	622.450	346.598	372.916
Mei	407.189	421.305	304.907
Juni	684.746	400.014	231.103
Juli	579.966	443.326	264.068
Agustus	679.810	542.193	401.628
September	375.498	375.498	397.758
Oktober	414.852	414.852	315.771
November	272.395	272.395	830.615
Desember	257.716	257.716	397.500
Total	6.147.934	4.696.197	4.608.385
Rata – rata C/R Per bulan	512.328	391.350	384.032

Data persediaan, pemesanan, biaya penyimpanan, kebutuhan bahan, dan frekuensi pemesanan adalah beberapa data utama yang diperlukan untuk perhitungan. Data persediaan yang digunakan adalah data persediaan NaOH.

Tabel 3.2 Tabel Biaya Pemesanan NaOH dari 2021 - 2023

variabel	Persediaan per tahun	Biaya pemesanan/tahun	Frekuensi pemesanan	Frekuensi Pengiriman	Biaya per pemesanan
2021	5.075.123	Rp 9.722	1	180	Rp 10.000.000
2022	4.612.437	Rp 10.000	2	156	Rp 10.000.000
2023	7.872.713	Rp 4.950	2	1244	Rp 5.000.000

Biaya per pemesanan dapat diperoleh dengan membagi biaya per bulan dengan frekuensi per pemesanan.

Tabel 3.3 Tabel Biaya Penyimpanan NaOH dari 2021 - 2023

variabel	Persediaan Awal	Kebutuhan bahan baku
2021	2.234.182	6.147.934
2022	2.866.874	4.696.197
2023	1.196.059	4.608.385

Biaya penyimpanan per kilogram diperoleh dengan membagi total penyimpanan tahunan dengan kebutuhan bahan tahunan.

Tabel 3.3 Tabel Biaya Penyimpanan NaOH dari 2021 - 2023

variabel	Biaya Penyimpanan Per Kg		Biaya Penyimpanan per tahun	
2021	Rp	743	Rp	4.099.386.308
2022	Rp	1.500	Rp	13.675.311.000
2023	Rp	1.458	Rp	13.466.207.611

3.2. Pembahasan

Tabel 3.4 Tabel Perbandingan Hasil Pengolahan Data

Keterangan	Tahun	Kebijakan perusahaan		Metode EOQ		Metode Just In Time	
Kebutuhan bahan baku	2021	6.144.934		6.144.934		6.144.934	
	2022	4.696.197		4.696.197		4.696.197	
	2023	4.608.385		4.608.385		4.608.385	
Kuantitas pemesanan optimal	2021	512.328		129.872		144.230	
	2022	391.350		111.907		122.588	
	2023	384.032		111.377		120.301	
Frekuensi Pemesanan Optimal	2021	1		47,34		42,63	
	2022	1		41,97		38,31	
	2023	2		41,38		38,31	
Frekuensi Pengiriman Per tahun	2021	180		12,00		24,00	
	2022	156		12,00		24,00	
	2023	144		12,00		24,00	
Total Biaya Persediaan	2021	Rp	13.476.207.611	Rp	8.963.687.772	Rp	4.518.578.580
	2022	Rp	13.685.311.000	Rp	7.044.295.500	Rp	3.572.147.750
	2023	Rp	4.104.386.308	Rp	3.424.030.055	Rp	1.748.015.028

Berdasarkan tabel perbandingan hasil pengolahan data, didapatkan bahwa dengan *demand* bahan penolong NaOH yang sama, yaitu 6.144.934 Kg pada tahun 2021, 4.696.197 Kg pada tahun 2022, dan 4.608.385 Kg pada tahun 2023. Menghasilkan pengelolaan persediaan yang berbeda. Berdasarkan kebijakan perusahaan, diketahui bahwa kuantitas pemesanan optimal yang digunakan setiap tahunnya adalah 512.328 Kg pada tahun 2021, 391.350 Kg pada tahun 2022, dan 384.032 Kg pada tahun 2023. Sedangkan jika menggunakan metode EOQ didapatkan kuantitas pemesanan optimal 129.872 Kg pada tahun 2021, 111.907 Kg pada tahun 2022, dan 111.377 Kg pada tahun 2023. Kemudian jika menggunakan metode JIT didapatkan kuantitas pemesanan optimal setiap tahunnya adalah 144.230 Kg pada tahun 2021, 122.588 Kg pada tahun 2022, dan 120.301 Kg pada tahun 2023.

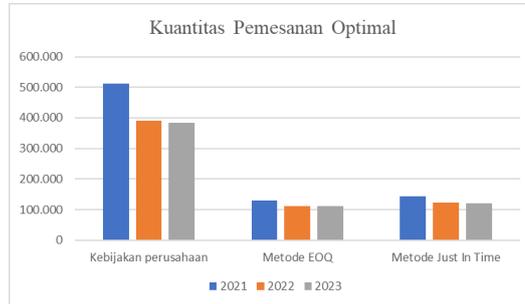
Selanjutnya, untuk menghitung frekuensi pemesanan optimal, yang didasarkan pada kebijakan perusahaan, diketahui bahwa frekuensi optimal setiap tahunnya adalah satu kali pada tahun 2021, satu kali pada tahun 2022, dan dua kali pada tahun 2023. Sebaliknya, jika menggunakan metode EOQ, frekuensi optimal setiap tahunnya adalah 47 kali pada tahun 2021, 42 kali pada tahun 2022, dan 41 kali pada tahun 2023. Jika menggunakan metode JIT, frekuensi optimal setiap tahunnya adalah 41 kali.

Selanjutnya, berdasarkan kebijakan perusahaan, dihitung frekuensi pengiriman per tahun sebanyak 180 kali pada tahun 2021, 156 kali pada tahun 2022, dan 144 kali pada tahun 2023. Dengan metode EOQ, frekuensi pengiriman ideal setiap tahun adalah 12 kali pada tahun 2021, 12 kali pada tahun 2022, dan 12 kali pada tahun 2023. Dengan metode JIT, hasil frekuensi pengiriman per tahun adalah 144 kali.

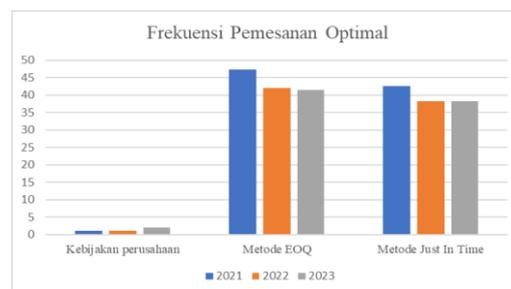
Dengan mengetahui analisis pengelolaan persediaan bahan penolong NaOH setiap tahunnya, kita dapat menghitung total biaya inventaris yang berbeda untuk setiap metode. Dengan metode EOQ, biaya persediaan total adalah 8.963.687.772 pada 2021, 7.044.295.500 pada 2022, dan 3.424.030.055 pada 2023. Dengan metode JIT, biaya persediaan total adalah 4.518.578.580 pada 2021, 3.572.147.750 pada 2022, dan 1.748.015.028 pada 2023. Metode pendekatan *line balancing* yang dipakai di dalam penelitian ini yakni menggunakan metode RPW dan LCR. Parameter yang akan dicari dalam riset ini adalah *balance delay*, *line efficiency*, *idle time* dan *smoothing index*.

3.2.1. Grafik Perbandingan Kuantitas Pemesanan Optimal

Gambar 3.1 Grafik Perbandingan Kuantitas Pemesanan Optimal



Seberapa banyak unit yang dibelanjakan untuk memenuhi kebutuhan produksi dalam satu kali pembelian merupakan kuantitas pemesanan yang optimal. Berdasarkan kebijakan perusahaan, didapatkan bahwa kuantitas pemesanan optimal yang digunakan setiap tahunnya adalah 512.328 Kg pada tahun 2021, 391.350 Kg pada tahun 2022, dan 384.032 Kg pada tahun 2023. Sedangkan perhitungan pada kuantitas pemesanan optimal metode EOQ didapatkan bahwa setiap tahunnya adalah 129.872 Kg untuk tahun 2021, 111.907 Kg untuk tahun 2022, dan 111.377 untuk tahun 2023. sedangkan pada metode JIT adalah 144.230 Kg untuk tahun 2021, 122.588 untuk tahun 2022, dan 120.301 Kg untuk tahun 2023. Hasil ini akan memengaruhi jumlah pemesanan tahunan. Nilai yang diperoleh berkorelasi positif dengan jumlah pemesanan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan produksi. Dengan demikian, biaya pemesanan dapat dikurangi. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa metode JIT memiliki nilai yang lebih besar, sehingga lebih baik untuk kuantitas pemesanan.

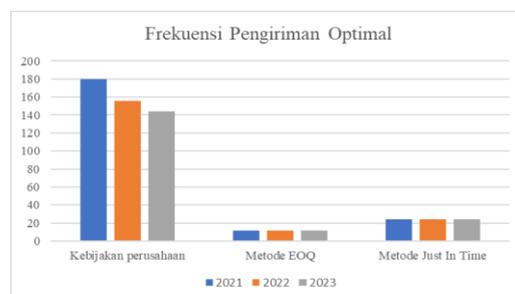


3.2.2. Grafik Perbandingan Frekuensi Pemesanan Per Tahun

Gambar 3.2 Grafik Perbandingan Frekuensi Pemesanan Optimal

Dikarenakan kebijakan perusahaan memiliki angka terendah dalam satu tahun, hasil pengolahan data menunjukkan bahwa strategi yang digunakan perusahaan adalah yang tepat. Karena jumlah pemesanan yang lebih sedikit, biaya pemesanan juga akan lebih rendah, sehingga dapat disimpulkan bahwa strategi yang digunakan perusahaan adalah yang terbaik karena memiliki nilai terendah.

3.2.3. Grafik perbandingan Frekuensi Pengiriman Per Tahun



Gambar 3.3 Grafik Perbandingan Frekuensi Pengiriman Optimal

Biaya pengiriman yang dikeluarkan oleh perusahaan akan dipengaruhi oleh frekuensi pengiriman per tahun. Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa metode JIT memiliki frekuensi pengiriman yang lebih tinggi, tetapi metode EOQ mendapatkan

frekuensi pengiriman terendah. Ini karena metode JIT harus mengirimkan semua bahan yang dibutuhkan untuk mengurangi biaya penyimpanan NaOH.

3.2.4. Grafik Perbandingan Total Biaya Persediaan



Gambar 3.3 Grafik Perbandingan Total Biaya Persediaan

Pada penelitian ini, parameter efektivitas pengelolaan persediaan utama adalah biaya persediaan total. Semua variabel pendukung yang sudah dianalisis menunjukkan bahwa metode EOQ dan metode kebijakan perusahaan memiliki biaya persediaan yang lebih tinggi daripada metode JIT. Hal ini akan berdampak pada biaya perusahaan untuk kebutuhan lainnya. Akibatnya, biaya operasional perusahaan akan berkurang, meningkatkan profitabilitas. Dapat diketahui bahwa penghematan yang diperoleh pada perhitungan metode EOQ setiap tahunnya adalah mencapai 33,48% untuk tahun 2021, 48,52% untuk tahun 2022, dan 16,57% untuk tahun 2023. Sedangkan pada perhitungan metode JIT diperoleh penghematan setiap tahunnya adalah mencapai 66,46% untuk tahun 2021, 73,89% untuk tahun 2022, dan 57,41% untuk tahun 2023.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, metode JIT mampu menekan biaya persediaan lebih baik daripada metode EOQ. Metode EOQ mampu menekan biaya 48,52%, sedangkan Metode JIT mampu menurunkan biaya total 73,89% dari biaya persediaan awal. Penurunan tersebut memungkinkan perusahaan untuk melakukan pengelolaan biaya yang lebih tinggi. Perusahaan dapat menerapkan metode JIT dengan beberapa syarat seperti memiliki hubungan kepercayaan yang tinggi dengan *supplier* bahan dan penentuan kontrak jangka panjang pada *supplier*. Hal ini dikarenakan metode JIT akan berfokus pada waktu pengiriman bahan yang tepat, sehingga jika kebutuhan bahan tidak dapat di *supply* pada waktu yang tepat, akan beresiko terjadinya *out of stock* yang akan menghambat proses produksi.

Referensi

- [1] K. I. Azhari, "Prarancangan Pabrik Natrium Hidroksida dari Natrium Klorida dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun."
- [2] H. N. Akhyar and B. Badaruddin, "Pengaruh Perlakuan Alkali NaOH terhadap Kekuatan Tarik dan Lentur pada Buku Bambu Betung," *Prosiding SENASTITAN: Seminar ...*, 2024.
- [3] A. F. Haya, "PRA RANCANGAN PABRIK ASAM NITRAT DENGAN PROSES *MONO-HIGH PRESSURE* KAPASITAS 23.000 TON/TAHUN," 2023. [Online].
- [4] "PT. Petrokimia Gresik, Departemen Produksi III A, Lapangan Praktek Kerja Lapang."
- [5] E. P. Meilani and F. N. Azizah, "Perbandingan Efektivitas Metode EOQ dan JIT dalam Pengelolaan Persediaan pada PT XYZ," *Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang*.
- [6] E. P. Meilani and F. N. Azizah, "Perbandingan Efektivitas Metode EOQ dan JIT dalam Pengelolaan Persediaan pada PT XYZ," *Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang*.
- [7] P. Lestari, D. Darwis, dan Damayanti, "Komparasi *Metode Economic Order Quantity* dan *Just In Time* terhadap Efisiensi Biaya Persediaan."
- [8] C. Anwar dan A. E. Nurhidayat, "Perancangan Just In Time di Proses Produksi dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Komponen Otomotif pada PT Chuhatsu Indonesia."
- [9] M. Andiana, "Aplikasi Metode EOQ dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku PT X."
- [10] J. B. Heizer, "Manajemen Operasi," edisi 9. Jakarta: Salemba Empat, 2010.
- [11] F. Lestari dan Rustandi, "Penerapan Metode *Economic Order Quantity* dan *Just in Time* Guna Meningkatkan Optimasi Pengendalian Persediaan Produk: Studi Kasus pada UMKM Mochi Ahmad Yani," *Universitas Nusa Putra*.
- [12] I. Gibson, D. Rosen, B. Stucker, M. Khorasani, et al., "*Introduction and Basic Principles*," in *Additive Manufacturing ...*, Springer, 2021. [Online].
- [13] J. Heizer and B. Render, *Manajemen Operasi*, Edisi Kesembilan Buku 2. Jakarta: Salemba, 2011.
- [14] M. Kamal, "Perbandingan Sistem *Economic Order* dan *Just in Time* Pada Pengendalian Persediaan Bahan Baku," 2015.

- [15] S. Sarda, "Analisis Penerapan *Just In Time* Dalam Meningkatkan Efisiensi Produksi Pada PT Tri Star Mandiri," *Jurnal Ekonomi Invoice Fakultas Ekonomi dan Bisnis*, vol. 1, no. 1, 2019.