

Perhitungan Pengendalian Persediaan *Fast Moving Spare Part* Dengan Metode *Min-Max Stock*

Alyaa Sekar Khairunnisa¹, Braam Delfian Prihadianto^{2*}

^{1,2}Departemen Teknik Mesin Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada,

^{1,2}Jl. Yacarana, Sekip Unit IV Yogyakarta 55281, Indonesia

E-mail: alyaa.sekar@mail.ugm.ac.id¹, braam.delfian@ugm.ac.id²

Info Naskah:

Naskah masuk: 30 Mei 2023

Direvisi: 15 Juni 2023

Diterima: 19 Juni 2023

Abstrak

Perawatan merupakan usaha menjaga suatu unit alat berat agar memiliki kondisi yang baik. Salah satu teknik untuk menjaga performa unit tetap dalam kondisi baik adalah dengan melakukan manajemen perawatan yang merupakan gabungan dari berbagai kegiatan seperti *monitoring*, *scheduling*, *repair*, serta *inventory control*. Salah satu bagian dalam manajemen perawatan adalah manajemen persediaan yang bertujuan untuk memastikan ketersediaan suku cadang yang ada didalam gudang sehingga bisa meningkatkan efisiensi waktu perawatan. Tujuan penelitian ini yaitu melakukan perhitungan persediaan *fast moving spareparts* khususnya filter oli dan filter solar dengan metode *Min-Max Stock* di PT Armada Hada Graha *Basecamp* Kelontong. Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif komparatif dengan data yang digunakan adalah data pemakaian *spareparts* bulan Januari – Maret 2022 serta data stok persediaan bulan Maret 2022. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa prosentase persediaan filter yang berada antara nilai minimum dan maksimum stok sebesar 7%. Hal tersebut terjadi karena beberapa faktor yaitu material, metode, mesin, dan lingkungan.

Abstract

Maintenance is an effort to maintain a heavy equipment unit to keep it in good condition. One of the techniques to maintain unit performance is by carrying out maintenance management which is a combination of various activities such as monitoring, scheduling, repairing, and inventory control. One part of maintenance management is inventory management which aims to ensure the availability of spare parts in the warehouse so that it can increase the efficiency of maintenance time. The purpose of this study is to calculate the supply of fast-moving spare parts, especially oil filters and diesel filters using the Min-Max Stock method at PT Armada Hada Graha Basecamp Kelontong. The research used a comparative quantitative method utilizing spare parts usage data from January to March 2022 and inventory stock data on March 2022. From the calculation results it can be concluded that the percentage of filter inventory between the minimum and maximum stock values is 7%. It happens due to several factors, namely, materials, methods, machines, and the environment.

Keywords:

oil filter;
fuel filter;
maintenance;
min-max stock;

*Penulis korespondensi:

Braam Delfian Prihadianto

E-mail: braam.delfian@ugm.ac.id

1. Pendahuluan

Perawatan merupakan suatu fungsi dalam aktivitas operasional alat berat memiliki peran yang sama pentingnya dengan fungsi lainnya. Penggunaan unit alat berat secara terus menerus akan menurunkan umur dan kehandalan unit sehingga berdasar alasan tersebut perlu dilakukan pemeliharaan supaya diperoleh kondisi unit tetap terjaga [1] [2]. Supaya performa unit tetap dalam kondisi baik maka dibutuhkan suatu manajemen perawatan yang memiliki peran penting untuk meminimalkan atau menghilangkan potensi berhentinya unit akibat kerusakan tiba-tiba yang terjadi dan merupakan gabungan dari berbagai kegiatan seperti *monitoring*, *scheduling*, *repair*, dan *inventory control* [3]. Manajemen perawatan yang bertujuan untuk menjaga atau memperbaiki suatu fasilitas agar mencapai target tertentu. Pada proses perbaikan atau *repair*, ketersediaan *spare parts* menjadi salah satu bagian yang memiliki peran penting, apabila stok *spare parts* pada gudang mengalami kekosongan maka dapat dipastikan dapat menghambat proses perbaikan alat. Jika *spare parts* tidak tersedia, maka mekanik tidak dapat melakukan proses perbaikan sehingga waktu perbaikan alat memerlukan waktu yang lebih lama. Kegiatan perbaikan dapat dilanjutkan kembali setelah *spare parts* yang dibutuhkan telah tersedia.

Spare parts atau suku cadang adalah alat yang mendukung pengadaan barang untuk keperluan peralatan yang digunakan pada proses produksi dan merupakan faktor utama penentu berjalannya proses produksi pada suatu perusahaan [4]. Persediaan *spare part* diatur oleh manajemen persediaan untuk menjamin kelancaran operasional atau produksi serta menentukan keseimbangan antara kebutuhan dan persediaan. Persediaan *spare part* tidak boleh terlalu banyak karena akan menimbulkan biaya penyimpanan yang besar dan kemungkinan persediaan tersebut tidak terpakai (*dead stock*). Hal sebaliknya yang juga tidak boleh terjadi adalah jika persediaan tidak mencukupi akan menimbulkan kekurangan *stock* serta berakibat pada terganggunya kegiatan operasional perusahaan [5].

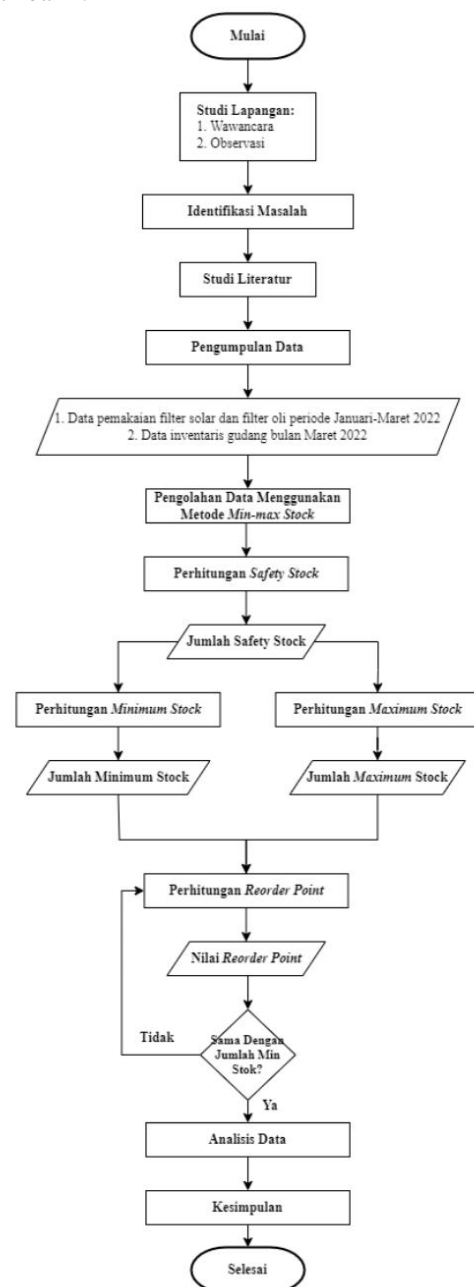
Penelitian terhadap pengendalian persediaan bahan baku maupun *spare parts* sudah banyak dilakukan dengan tujuan untuk menjaga kekurangan dan kelebihan persediaan di perusahaan. Penelitian tersebut antara lain di PT Panca Usaha Palopo Plywood dan ditemukan beberapa kekurangan dalam kegiatan pengelolaan persediaan bahan baku sehingga mengakibatkan penumpukan bahan baku di gudang persediaan [6] Penelitian lain juga dilakukan pada di PT Pada Makmur Baru (Unit B) yang bekerja sama dengan PT Nasmoco. Penelitian ini menghasilkan rancangan kartu Kanban yang dapat membantu memberikan informasi *part body* mobil secara rinci [7]. Perhitungan persediaan menggunakan metode *min-max stock* juga dilakukan di PT Djitoe Indonesia Tobacco dan dapat menghemat biaya hingga RP700.000,00 pada setiap periode pembelian bahan baku [8]. Penelitian lain juga dilakukan di UD Dwidaku Jaya karena pembelian kain dilakukan lebih dari 4 kali dalam sebulan Penelitian tersebut menggunakan metode POQ dan didapatkan hasil aplikasi berbasis web yang dengan mengoptimalkan jarak antar pemesanan dalam suatu periode berdasarkan periode sebelumnya. Dari beberapa

penelitian tersebut maka perlu dilakukan adanya pengendalian persediaan yang dapat diterapkan di perusahaan [9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perhitungan dan menganalisis persediaan *fast moving spare parts* yang terdapat di PT. Armada Hada Graha menggunakan metode *Min-max Stock*. Perhitungan yang dilakukan meliputi perhitungan jumlah minimum dan maksimum dari filter oli dan filter solar serta membandingkan jumlah persediaan dengan stok aktual filter oli dan filter solar yang ada di perusahaan agar dapat mengetahui kondisi gudang perusahaan.

2. Metode

Metode penelitian dapat dilihat dalam diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Proses perhitungan pada penelitian ini menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* untuk melakukan olah data dengan obyek yang diteliti yaitu 22 jenis filter solar dan 6 filter oli di PT Armada Hada Graha *Basecamp* Kelontong. Penelitian dilakukan dalam beberapa langkah. Langkah pertama yaitu melakukan studi lapangan berupa pengamatan lingkungan kerja dan wawancara khususnya pada manajemen pergudangan untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang ada di lapangan. Setelah mengetahui kondisi perusahaan, langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi masalah. Langkah selanjutnya yaitu melakukan studi literatur dari jurnal ilmiah, buku, dan penelitian-penelitian terdahulu mengenai manajemen persediaan, *supply chain*, dan *spare parts* yang bertujuan untuk mengetahui dan mengatasi permasalahan yang ada.

Setelah melakukan studi literatur, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan data perusahaan. Data yang diperlukan untuk menghitung *min-max stock* berupa data pemakaian filter oli dan filter solar periode Januari-Maret 2022 dan data stok opname bulan Maret 2022. Data pemakaian digunakan untuk menghitung rata-rata pemakaian *spare parts* dan mengetahui pemakaian maksimum *spare parts* tersebut dalam satu periode. Data pemakaian filter dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Data Pemakaian Filter Solar Bulan Januari – Maret 2022

No	Jenis Filter Solar	Bulan			Total (x)
		Jan	Feb	Mar	
1.	FC 1008	4	1	10	15
2.	FC 1007	1	0	0	1
3.	FC 1003	4	2	6	12
4.	F1001	0	1	0	1
5.	F 185	4	0	0	4
6.	P550127	0	0	3	3
7.	P551314	2	0	0	2
8.	23401-1332L	0	0	2	2
9.	23402-1440L	1	1	0	2
10.	SFF 5000	0	1	0	1
11.	CDL-12-16001	0	1	0	1
12.	P552040PM	2	0	3	5
13.	P553004	0	0	1	1
14.	FS 1280	1	0	0	1
15.	18-97172-544-A	0	0	1	1
16.	18-98162817-A	10	0	0	10
17.	18-98092481-A	10	0	0	10
18.	J-8620799	1	0	3	4
19.	J-8621160	1	0	3	4
20.	J-8620561	1	0	1	2
21.	P551320	1	0	0	1
22.	505961	1	0	0	1

Tabel 2. Data Pemakaian Filter Oli Bulan Januari – Maret 2022

No	Jenis Filter Oli	Bulan			Total (x)
		Jan	Feb	Mar	
1.	P553771	1	0	1	2
2.	FL 8012	1	0	0	1
3.	C-1012	2	2	4	8
4.	C-1515	0	1	0	1
5.	O 1007	0	0	1	1
6.	MD 069782	2	1	1	4

Tahapan selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan metode *min-max stock*. Metode *min-max stock* merupakan metode yang digunakan dalam pengendalian bahan baku atau suku cadang atas dasar asumsi persediaan pada dua tingkatan yaitu tingkatan maksimum dan tingkatan minimum [10]. Tingkat minimum adalah jumlah persediaan yang harus tersedia di gudang karena berfungsi untuk mencegah adanya kekurangan stok pada persediaan. Tingkat maksimum yaitu titik dimana jumlah persediaan adalah pada tingkat atas/maksimum yang diperbolehkan untuk disimpan pada gudang sehingga tidak mengalami penumpukan. Dalam menentukan minimum dan maksimum stok maka diperlukan adanya persediaan pengaman (*safety stock*).

Adanya konsep *min-max stock* dikembangkan berdasarkan pemikiran bahwa beberapa jenis barang tertentu sebaiknya selalu ada dalam gudang persediaan dengan harapan apabila sewaktu-waktu alat rusak, mekanik dapat langsung melakukan perbaikan. Namun, jumlah barang yang tersedia tidak boleh terlalu banyak karena akan mengakibatkan peningkatan biaya penyimpanan [5].

Perhitungan minimum dan maksimum stok menggunakan rumus sebagai berikut:

1) *Safety stock*

Safety stock bertujuan untuk menjaga stok persediaan apabila terjadi keterlambatan kedatangan barang atau barang datang melebihi *lead time* yang telah ditentukan. Perhitungan *safety stock* menggunakan rumus sebagai berikut [11]:

$$SS = z_{\alpha} \sigma_d \sqrt{L} \quad (1)$$

Keterangan:

SS = *Safety Stock*

z_{α} = nilai invers distribusi normal pada α (*service factor*)

α = *Service Level*

d = *Demand*/permintaan rata-rata

σ_d = Standar deviasi *demand*

L = *Lead time* rata-rata

Lead time adalah interval waktu yang dibutuhkan dari pemesanan barang hingga barang tersebut diterima oleh perusahaan atau interval waktu yang diperlukan untuk memesan barang dari *supplier* hingga barang tersebut sampai ke perusahaan dan masuk ke gudang persediaan [12]. Sedangkan *service level* merupakan persentase besarnya permintaan yang dapat dipenuhi oleh perusahaan [13].

2) Minimum stok

Perhitungan persediaan minimum (*minimum inventory*) menggunakan rumus sebagai berikut [14]:

$$\text{Minimum Inventory} = (T \times LT) + SS \quad (2)$$

Keterangan:

T = Pemakaian rata-rata per periode (buah)

LT = *Lead Time* (bulan)

SS = *Safety Stock* (satuan unit)

3) Maksimum stok

Stok maksimum adalah batas tertinggi yang dapat disimpan dalam persediaan. Perhitungan persediaan maksimum adalah sebagai berikut [14]:

$$\text{Maximum Inventory} = 2 (T \times LT) + SS \quad (3)$$

4) Reorder point

Reorder point atau tingkat pemesanan kembali merupakan titik dimana manajemen persediaan melakukan pemesanan kembali. Perhitungan tersebut menggunakan rumus sebagai berikut [15]:

$$ROP = (AU \times LT) + SS \quad (4)$$

Keterangan:

ROP = Tingkat pemesanan persediaan kembali

AU = Permintaan rata-rata

LT = *Leadtime*

SS = *Safety Stock*

Penelitian dilanjutkan dengan membandingkan hasil perhitungan dengan data stok opname bulan Maret 2022 sehingga didapatkan nilai minimum dan maksimum dari tiap tipe filter solar dan oli serta diketahui berapa persentase suku cadang yang memiliki stok aman, kurang, atau berlebih.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam menentukan jumlah minimum dan maksimum stok menggunakan metode *min-max* diperlukan beberapa perhitungan. Perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

a) Perhitungan *safety stock*

$$\begin{aligned} SS &= z_{\alpha} \sigma_d \sqrt{L} \\ &= 1,64 \times 4,58 \times \sqrt{0,23} \\ &= 3,63 \text{ buah} \\ &= 4 \text{ buah} \end{aligned}$$

b) Perhitungan minimum stok

$$\begin{aligned} \text{Minimum Inventory} &= (T \times LT) + SS \\ &= (5 \times 0,23) + 4 \\ &= 5,17 \\ &= 5 \text{ buah} \end{aligned}$$

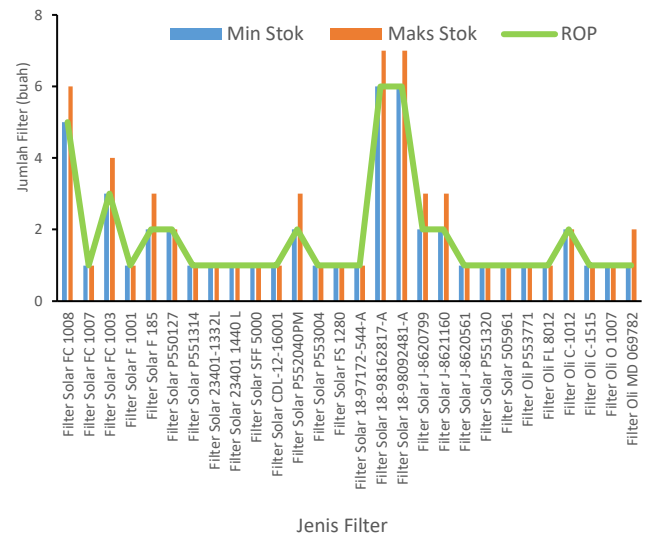
c) Perhitungan maksimum stok

$$\begin{aligned} \text{Maximum Inventory} &= 2 (T \times LT) + SS \\ &= 2 (5 \times 0,23) + 4 \\ &= 6,33 \\ &= 6 \text{ buah} \end{aligned}$$

d) Perhitungan *reorder point*

$$\begin{aligned} ROP &= (AU \times LT) + SS \\ &= 5 \times 0,23 + 4 \\ &= 5,17 \\ &= 5 \text{ buah} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, terdapat 9 jenis filter yang memiliki selisih perbedaan antara minimum dan maksimum stok. Selisih minimum dan maksimum stok adalah sejumlah 1 buah filter. Selain beberapa filter tersebut, terdapat 19 jenis filter yang memiliki nilai minimum dan maksimum stok yang sama. Nilai ini berdasarkan nilai persebaran data yang telah dihitung menggunakan standar deviasi. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Perhitungan

Titik pemesanan kembali atau *reorder point* pada Gambar 2 berada pada titik yang sama dengan nilai minimum stok, nilai *reorder point* sama dengan nilai minimum order dimana nilai tersebut menunjukkan jumlah pemakaian selama *lead time* [16]. Dalam penelitian lain yang dilakukan didapatkan nilai *reorder point* untuk komponen *cylindrical bearing oil cooler* bernilai sama dengan minimum stok yaitu 2. Sedangkan untuk dua komponen lain nilai *reorder point* berada pada nilai diatas serta dibawah nilai minimum stok [17]. Dari kedua pernyataan tersebut maka hasil perhitungan *reorder point* pada penelitian ini sesuai yaitu nilai *reorder point* sama dengan nilai minimum stok. Perhitungan *reorder point* diperlukan dengan untuk mengantisipasi apabila terjadi keterlambatan pengiriman barang. Oleh karena itu, apabila persediaan filter telah mencapai titik *reorder point*, maka dapat dilakukan pemesanan filter agar barang dapat sampai sebelum stok persediaan habis sehingga tidak menghambat kegiatan operasional.

Setelah mengetahui jumlah minimum dan maksimum stok, langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil perhitungan dengan stok akhir pada bulan Maret 2022. Perbandingan tersebut dilakukan untuk mengetahui kondisi riil yang ada di lapangan. Perbandingan tersebut dilakukan antara hasil perhitungan persediaan menggunakan metode *min-max stock* dengan data *stok opname* bulan Maret 2022. Diketahui bahwa terdapat 17 jenis *spare parts* yang jumlahnya kurang dari nilai minimum stok (61%), 9 jenis lebih dari maksimum stok (32%), dan hanya terdapat 2 jenis *spare parts* yang berada pada rentang minimum dan maksimum stok (7%). Dari perbandingan tersebut diketahui bahwa masih banyak persediaan filter oli dan filter solar yang kurang sesuai dengan hasil perhitungan minimum dan maksimum stok. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Jumlah Minimum dan Maksimum Dengan Stok Opname Bulan Maret 2022

No.	Jenis Filter	Min Stock	Max Stock	Stok Opname
1.	Filter Solar FC 1008	5	6	0
2.	Filter Solar FC 1007	1	1	0
3.	Filter Solar FC 1003	3	4	0
4.	Filter Solar F1001	1	1	0
5.	Filter Solar F 185	2	3	4
6.	Filter Solar P550127	2	2	1
7.	Filter Solar P551314	1	1	9
8.	Filter Solar 23401-1332L	1	1	0
9.	Filter Solar 23402-1440L	1	1	0
10.	Filter Solar SFF 5000	1	1	0
11.	Filter Solar CDL-12-16001	1	1	0
12.	Filter Solar P552040PM	2	3	5
13.	Filter Solar P553004	1	1	3
14.	Filter Solar FS 1280	1	1	1
15.	Filter Solar 18-97172-544-A	1	1	0
16.	Filter Solar 18-98162817-A	6	7	0
17.	Filter Solar 18-98092481-A	6	7	5
18.	Filter Solar J-8620799	2	3	5
19.	Filter Solar J-8621160	2	3	5
20.	Filter Solar J-8620561	1	1	1
21.	Filter Solar P551320	1	1	0
22.	Filter Solar 505961	1	1	2
23.	Filter Oli P553771	1	1	10
24.	Filter Oli FL 8012	1	1	0
25.	Filter Oli C-1012	2	2	0
26.	Filter Oli C-1515	1	1	0
27.	Filter Oli O 1007	1	1	0
28.	Filter Oli MD 069782	1	2	4

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa masih banyak stok filter yang kurang sesuai dengan hasil perhitungan menggunakan *min-max* stock. Untuk mengidentifikasi permasalahan tersebut maka dilakukan wawancara dengan Kepala Sie Logistik dan didapatkan keterangan bahwa dari sisi mesin (*machine*), penggunaan alat yang tidak menentu disesuaikan dengan keperluan proyek. Selain itu, penyebab adanya perbedaan hasil perhitungan adalah karena belum terdapat metode pengendalian persediaan dan pembelian, sehingga persediaan dan pembelian *fast moving spare part* berdasarkan esitmasi sendiri sehingga dapat menyebabkan kelebihan maupun kekurangan barang. Faktor lingkungan kerja seperti kondisi keuangan perusahaan juga berpengaruh dalam kuantitas pemesanan barang. Adanya faktor eksternal seperti *lead time* yang tidak menentu karena pengiriman dari *supplier* yang terlambat juga dapat mengakibatkan *stock out* Penerapan *min-max stock* pada pengendalian pengadaan bahan baku atau *spare part* sangat direkomendasikan karena mampu menghindari adanya *stock out* dan *overstock* sehingga dapat mereduksi total biaya *inventory* [18] [19].

4. Kesimpulan

Hasil perhitungan diperoleh hasil bahwa jumlah minimum dan maksimum filter solar yaitu sebanyak 43 dan 51 buah serta jumlah minimum dan maksimum *stok filter* oli adalah 7 dan 8 buah Dari hasil perhitungan *min-max stock* dan stok aktual didapati bahwa sebanyak 61% stok filter yang kurang dari perhitungan minimum stok, 32% stok filter yang melebihi perhitungan maksimum stok, dan hanya 7%

stok filter yang jumlahnya berada antara nilai minimum dan maksimum stok.

Daftar Pustaka

- [1] Siregar Ninny Hj. and Munthe Sirmas, "Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau," *Jime (Journal Ind. Manuf. Eng.*, vol. 3, no. 2, p. 89, 2019, [Online]. Available: <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>.
- [2] B. J. Camerling, D. B. Paillin, and A. B. Dharma, "Pengaruh Manajemen Perawatan Sistem Engkol Terhadap Pengoperasian Mesin Anglo Belgian Corporation Type 12V," *Arika*, vol. 14, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.30598/arika.2020.14.1.01.
- [3] A. Prasetyo, A. A. Abdillah, and A. Syuriadi, "Manajemen Perawatan Caterpillar Forklift Dp25nd Di Workshop Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta," *Semin. Nas. Tek. Mesin 2021*, no. December, pp. 1602–1608, 2021.
- [4] A. A. Abdillah, M. T. Adigunanugraha, and I. Bianca, "Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Gudang Suku Cadang Alat Berat PNJ," *J. Politeknologi*, vol. 18, no. 3, pp. 307–314, 2019, doi: 10.32722/pt.v18i3.2397.
- [5] E. Sofia., Darno, M. O. Wiraswati, and D. A. Ningrum, "Analisa Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pada PT. XYZ Dengan Metode Analisis ABC," *Abiwarra J. Vokasi Adm. Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 5–13, 2020, doi: 10.31334/abiwarra.v2i1.1050.
- [6] A. Mail, M. Asri, A. Padhi, T. A. and N. Chairany, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max Stock di PT. Panca Usaha Palopo Plywood," vol. 3, no. 1, pp. 9–14, 2018.
- [7] A. Vergianti, "Perencanaan Kebutuhan Persediaan Bahan Baku Pada Proses Body Repair Mobil Dengan Menggunakan Metode Min-Max," p. 13, 2017.
- [8] A. P. Kinanthi, D. Herlina, and F. A. Mahardika, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max (Studi Kasus PT.Djitoe Indonesia Tobacco)," *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 2, pp. 87–92, 2016, doi: 10.20961/performa.15.2.9824.
- [9] A. P. A. Hansa, "Penerapan Metode Period Order Quantity (POQ) Pada Aplikasi Pendukung Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Kain Di Ud.Dwidaku Jaya," vol. 3, no. 3, pp. 69–70, 2015.
- [10] R. H. Hertanto, "Metode Min-Max Dan Penerapannya Sebagai Pengendali Persediaan Bahan Baku Pada PT. Balatif Malang," *J. Adm. dan Bisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 161–167, 2020.
- [11] R. Sholehah, M. Marsudi, and A. G. Budianto, "Analisis Persediaan Bahan Baku Kedelai Menggunakan Eoq, Rop Dan Safety Stock Produksi Tahu Berdasarkan Metode Forecasting Di Pt. Langgeng," *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.31602/jieom.v4i2.5884.
- [12] D. T. K. Ningrum and Purnawan, "Evaluasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku UPVC Dengan Perbandingan Metode EOQ, POQ, dan Min-Max Pada PT XYZ," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 11, 2022.
- [13] D. D. Pangestu, B. Sumartono, and W. T. Bhirawa, "Analisis Peramalan Permintaan Produk Kipas Angin Dengan Metode Arima (Autogressive Integrated Moving Average) Untuk Menentukan Persediaan Safety Stock dan Service Level Pada PT. Catur Sukses Internasional," *J. Tek. Ind.*, vol. 8, p. 11, 2019.
- [14] C. Cahyani and W. Kartika, "Pengendalian Persediaan Minimum Dan Maksimum Untuk Maintenance, Repair Dan Operation Stock," in *Seminar Nasional Manajemen Industri dan Rantai Pasok*, 2020, vol. 1, pp. 230–237.
- [15] Mahwan, "Penerapan Metode Reorder Point (ROP) dalam

- Persediaan Sabun Cuci Merk 'B-Light' pada UD. Dhoifir Jaya di Desa Pemecutan Kaja Kecamatan Denpasar Utara," *J. Ilm. Akunt. dan Humanika*, vol. 11, no. 2, pp. 119–205, 2021.
- [16] I. B. Alvianto, E. Budiasih, and A. Pamoso, "Analisis Penentuan Reorder Point Untuk Prediksi Dan Optimisasi Suku Cadang Pada Mesin X Di PT XYZ Menggunakan Metode Reliability Centered Spares (RCS) Dan Min Max Stock," in *e-Proceeding of Engineering*, 2020, vol. 7, no. 2, pp. 5233–5241.
- [17] H. P. Nugroho, F. Tatas, and D. Atmaji, "Designing The Estimation of The Need for Spare Parts and Inventory Policy on The D32 CP8 Compressor Machine," *Infotekmesin*, vol. 14, no. 01, pp. 68–76, 2023, doi: 10.35970/infotekmesin.v14i1.1482.
- [18] N. L. Rachmawati and M. Lentari, "Penerapan Metode Min-Max untuk Minimasi Stockout dan Overstock Persediaan Bahan Baku," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 8, no. 2, pp. 143–148, 2022, doi: 10.30656/intech.v8i2.4735.
- [19] A. Bakhtiar and S. Audina, "Analisis Pengendalian Persediaan Aux Raw Material Menggunakan Metode Min-Max Stock Di PT. Mitsubishi Chemical Indonesia," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 16, no. 3, pp. 161–168, 2021, doi: 10.14710/jati.16.3.161-168.