

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE *ECONOMIC ORDER
QUANTITY* (EOQ), *PERIOD ORDER QUANTITY* (POQ), DAN
MIN-MAX DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN *SPARE
PARTS* FILTER UNIT *EXCAVATOR***

(Studi kasus: PT Hexindo Adiperkasa Tbk)



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Islam Batik Surakarta

Disusun Oleh:

Mila Sari

2022070002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM BATIK SURAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY*
(EOQ), *PERIOD ORDER QUANTITY* (POQ), DAN MIN-MAX DALAM
PENGENDALIAN PERSEDIAAN *SPARE PARTS* FILTER UNIT
*EXCAVATOR***

(Studi kasus: PT Hexindo Adiperkasa Tbk)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

MILA SARI

2022070002

Telah disyahkan dan disetujui oleh Tim Pembimbing

Pada Tanggal

**Dan dinyatakan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**Susunan Pembimbing
Pembimbing Utama**



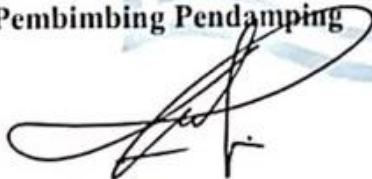
Sri Mavasari S.T., M.Si., Ph.D
NIDN. 0616037102

**Surakarta, 01 Agustus 2026
Universitas Islam Batik Surakarta
Dekan Fakultas Teknik**



Ir. Bagas Wahyu Adhi, S.T., M.T
NIDN. 0624079301

Pembimbing Pendamping



Muhammad Fitri Budi Utomo, S.T., M.T
NIDN. 0609029701

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY*
(EOQ), *PERIOD ORDER QUANTITY* (POQ), DAN MIN-MAX DALAM
PENGENDALIAN PERSEDIAAN *SPARE PARTS* FILTER UNIT
*EXCAVATOR***

(Studi kasus: PT Hexindo Adiperkasa Tbk)

MILA SARI

2022070002

Telah disyahkan dan disetujui oleh Tim Pembimbing

Pada Tanggal

Dan dinyatakan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Surakarta, 01 Agustus 2026

Universitas Islam Batik Surakarta
Dekan Fakultas Teknik

Susunan Tim Penguji
Ketua



Sri Mawasari S.T., M.Si., Ph.D
NIDN. 0616037102



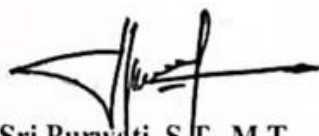
H. Bagas Wahyu Adhi, S.T., M.T
NIDN. 0624079301

Sekretaris



Muhammad Fitri Budi Utomo, S.T., M.T
NIDN. 0609029701

Anggota



Sri Purwati, S.T., M.T
NIDN. 0622099501

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mila Sari

Nim : 2022070002

Judul Skripsi : **ANALISIS PERBANDINGAN METODE
*ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ), PERIOD
ORDER QUANTITY (POQ), DAN MIN-MAX
DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN *SPARE
PARTS* FILTER UNIT *EXCAVATOR*
(Studi kasus: PT Hexindo Adiperkasa Tbk)***

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan ini adalah hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi lain, dan sepanjang pengetahuan saya skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang dikutip dalam naskah ini secara tertulis dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 01 Agustus 2026

Mila Sari

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kekuatan untuk menyelesaikan skripsi ini. Selain itu shalawat beriring salam juga dikirimkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam jahiliah ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Untuk mendapatkan gelar Sarjana diperlukan suatu karya ilmiah dalam bentuk skripsi. Pada kesempatan ini, penulis membuat skripsi yang berjudul **"Analisis Perbandingan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), Dan Min-Max Dalam Pengendalian Persediaan *Spare Parts Filter Unit Excavator*".**

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih ditemui kekurangan-kekurangan baik dari segi isi maupun penyajiannya. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, petunjuk, dorongan dan motivasi secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Ir. Bagas Wahyu Adhi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Batik Surakarta.
2. Ibu Sri Purwati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Batik Surakarta.
3. Ibu Sri Mayasari S.T., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing I yang telah membantu mengarahkan dan memberi petunjuk kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Fitri Budi Utomo, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan sumbangan pikiran, saran, serta bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Batik Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Islam Batik yang telah membantu penulis dalam proses administrasi selama perkuliahan.
7. Pimpinan beserta karyawan PT Hexindo Adiperkasa Tbk yang telah bersedia memberikan izin untuk melakukan penelitian dan pengambilan data yang dibutuhkan dalam penulisan skripsi ini.
8. Teristimewa kepada kedua orang tua, Mardi dan Miyah, terima kasih atas segala kasih sayang, doa, cinta, perhatian, dorongan semangat, dan segala-galanya kepada penulis selama ini.
9. Dhergita Safa Batasya dan Sakha Amanda Deputri, selaku sahabat penulis yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, serta bantuan kepada penulis baik dalam hal waktu, tenaga, maupun materi, dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Usailiyah Fii Oktafiana, selaku teman yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.
11. Seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Batik Surakarta angkatan 2022 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaan dan kenangan yang telah diberikan selama ini.
12. Mila Sari, selaku diri sendiri. Terima kasih telah mampu bertahan, bertanggung jawab, dan menyelesaikan segala sesuatu yang telah dimulai. Terima kasih karena tetap berusaha dan tidak menyerah meskipun menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menghargai setiap proses, belajar dari setiap kesulitan, dan terus melangkah hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga pengorbanan dan bimbingan terhadap penulis selama ini mendapat balasan pahala dari Allah SWT. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih

kepada semua pihak yang telah membantu dan mohon maaf atas segala kekurangan.
Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Surakarta, 01 Agustus 2026

Penulis

MOTTO

”Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah : 6)

*“You get to do things that your scared of and that's I think
when the most growth happens”*

(Maudy Ayunda)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan
adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”

(BJ Habibie)

“You never know unless you try”

ABSTRAK

PT Hexindo Adiperkasa Tbk merupakan distributor resmi alat berat yang bertanggung jawab menjaga ketersediaan *spare parts* guna mendukung kelancaran operasional *excavator*, khususnya unit tipe ZX870H-5G di cabang Melak Project. Filter unit (filter *oil*, filter *fuel*, *element* filter, dan *cartridge*) merupakan komponen *fast moving* yang harus selalu tersedia karena tingkat pemakaiannya tinggi. Sistem pengendalian persediaan yang diterapkan perusahaan saat ini masih bersifat konvensional, yaitu pemesanan dalam jumlah kecil dengan frekuensi tinggi (16–18 kali/tahun untuk filter *oil* dan *fuel*), sehingga menimbulkan biaya persediaan yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan menganalisis sistem pengendalian persediaan perusahaan, menghitung dan membandingkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), dan Min-Max, serta menentukan metode dengan *Total Inventory Cost* (TIC) terendah. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berdasarkan data historis penggunaan filter selama satu tahun. Hasil penelitian menunjukkan metode EOQ menghasilkan kuantitas pemesanan optimal sebesar 83 unit (filter *oil*), 62 unit (filter *fuel*), 46 unit (*element* filter), dan 35 unit (*cartridge*), dengan frekuensi pemesanan 10, 8, 6, dan 4 kali per tahun. Metode EOQ memberikan TIC terendah pada filter *oil*, filter *fuel*, dan *cartridge*, sedangkan pada *element* filter metode POQ menghasilkan TIC yang sedikit lebih rendah dibandingkan EOQ. Secara keseluruhan, penerapan metode terbaik pada setiap item mampu menghemat biaya persediaan sekitar 19,70% dibandingkan kebijakan perusahaan saat ini. Sebaliknya, metode Min-Max menghasilkan TIC tertinggi pada seluruh item, bahkan melebihi biaya kebijakan perusahaan, akibat frekuensi pemesanannya yang tinggi (26 kali/tahun). Penerapan *safety stock* dan *reorder point* pada metode EOQ juga membantu perusahaan menjaga kestabilan persediaan dan mengantisipasi risiko kekurangan stok. Dengan demikian, metode EOQ merupakan metode yang paling efektif dan efisien secara umum untuk diterapkan dalam pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator* ZX870H-5G di PT Hexindo Adiperkasa Tbk.

Kata kunci: Pengendalian Persediaan, *Economic Order Quantity*, *Period Order Quantity*, Min-Max, *Total Inventory Cost*.

ABSTRACT

PT Hexindo Adiperkasa Tbk is an authorized heavy equipment distributor responsible for maintaining spare parts availability to support the operational reliability of its excavators, particularly the ZX870H-5G unit at the Melak Project branch. Filter units (oil filter, fuel filter, element filter, and cartridge) are fast-moving components that must always be available due to their high usage rate. The company's current inventory control system remains conventional, characterized by small order quantities at high ordering frequency (16–18 times/year for oil and fuel filters), resulting in inefficient inventory costs. This study aims to analyze the company's inventory control system, calculate and compare the Economic Order Quantity (EOQ), Period Order Quantity (POQ), and Min-Max methods, and determine the method that yields the lowest Total Inventory Cost (TIC). A descriptive quantitative approach was employed using one year of historical filter usage data. The results show that the EOQ method produced optimal order quantities of 83 units (oil filter), 62 units (fuel filter), 46 units (element filter), and 35 units (cartridge), with ordering frequencies of 10, 8, 6, and 4 times per year respectively. EOQ yielded the lowest TIC for the oil filter, fuel filter, and cartridge, while for the element filter the POQ method produced a slightly lower TIC than EOQ. Overall, applying the best-performing method for each item reduced inventory costs by approximately 19.70% compared with the company's current policy. In contrast, the Min-Max method produced the highest TIC across all items, even exceeding the company's current policy cost, due to its high ordering frequency (26 times/year). The application of safety stock and reorder point under the EOQ method also helped the company maintain inventory stability and anticipate the risk of stock shortages. Therefore, the EOQ method is overall the most effective and efficient approach for controlling filter spare parts inventory for the ZX870H-5G excavator unit at PT Hexindo Adiperkasa Tbk.

Keywords: Inventory Control, Economic Order Quantity, Period Order Quantity, Min-Max, Total Inventory Cost.

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah.....	9
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Tinjauan Umum Perusahaan	11
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Pengertian Persediaan	13
2.2.2 Pengendalian Persediaan	15
2.2.3 <i>Spare Parts</i> dan Karakteristiknya	17
2.2.4 Biaya Persediaan	22
2.2.5 <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	23
2.2.6 Frekuensi Pemesanan Optimal.....	25
2.2.7 Persediaan Pengaman (<i>Safety Stock</i>).....	25

2.2.8	Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>)	27
2.2.9	<i>Period Order Quantity</i> (POQ).....	28
2.2.10	Min-Max	29
2.3	Penelitian Terdahulu.....	30
BAB III	METODE PENELITIAN	37
3.1	<i>Flowchart</i> Metode Penelitian.....	37
3.2	Penjelasan <i>Flowchart</i>	38
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	41
4.1	Pengumpulan Data	41
4.1.1	Data Harga <i>Spare Parts</i>	41
4.1.2	Data Penggunaan <i>Spare Parts</i>	41
4.1.3	Biaya Persediaan Bahan Baku <i>Spare Parts</i>	42
4.2	Pengolahan Data	44
4.2.1	Biaya Persediaan <i>Spare Part Filter Oil</i>	44
4.2.2	Biaya Persediaan <i>Spare Part Filter Fuel</i>	52
4.2.3	Biaya Persediaan <i>Spare Part Element Filter</i>	59
4.2.4	Biaya Persediaan <i>Spare Part Cartridge</i>	67
BAB V	ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL	76
5.1	Analisis Sistem Persediaan Perusahaan	76
5.2	Analisis Menggunakan Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	77
5.3	Analisis <i>Safety Stock</i> dan <i>Reorder Point</i>	77
5.4	Analisis Menggunakan Metode <i>Period Order Quantity</i> (POQ)	80
5.5	Analisis Menggunakan Metode <i>Min-Max</i>	81
5.6	Interpretasi Hasil Penelitian	82
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	85
6.1	Kesimpulan	85

6.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....		88
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Z Berdasarkan Tingkat Pelayanan (<i>Service Level</i>)	27
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	30
Tabel 4. 1 Harga <i>Spare Parts</i> Filter Unit Excavator ZX870H-5G tahun 2024	41
Tabel 4. 2 Data Penggunaan <i>Spare Parts</i> Tahun 2024	42
Tabel 4. 3 Biaya Pemesanan	43
Tabel 4. 4 Biaya Penyimpanan	43
Tabel 4. 5 Perhitungan Standar Deviasi <i>Spare Part</i> Filter Oil	46
Tabel 4. 6 Perhitungan Standar Deviasi <i>Spare Part</i> Filter <i>Fuel</i>	54
Tabel 4. 7 Perhitungan Standar Deviasi <i>Spare Part</i> Element Filter	62
Tabel 4. 8 Perhitungan Standar Deviasi <i>Spare Part</i> Cartridge	70
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan.....	76
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Metode EOQ	77
Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan <i>Safety Stock</i> dan <i>Reorder Point</i>	79
Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan Metode POQ	80
Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Metode Min-Max	81
Tabel 5. 6 Perbandingan <i>Total Inventory Cost</i> (TIC)	82
Tabel 5. 7 Rekapitulasi Perbandingan Frekuensi Pemesanan.....	83
Tabel 5. 8 Rekapitulasi Jumlah Pemesanan per Sekali Pesan	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Unit <i>Excavator ZX870H-5G</i>	1
Gambar 2. 1 Filter <i>Oil</i>	19
Gambar 2. 2 Filter <i>Fuel</i>	20
Gambar 2. 3 <i>Element</i> Filter.....	21
Gambar 2. 4 <i>Cartridge</i>	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penelitian.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan yang bergerak di bidang industri alat berat memiliki tanggung jawab besar dalam menjaga ketersediaan dan keandalan unit operasionalnya agar tetap dalam kondisi optimal (Rafsanjani *et al.*, 2024). Salah satu perusahaan yang memiliki peranan penting dalam penyediaan alat berat adalah PT Hexindo Adiperkasa Tbk, yang menjadi distributor resmi berbagai alat berat, termasuk *excavator*. *Excavator* merupakan salah satu jenis alat berat yang memiliki peran krusial dalam kegiatan proyek pertambangan, konstruksi, dan infrastruktur, karena fungsinya dalam menggali, mengangkat, serta meratakan material di berbagai medan (Fadillah & Surojo, 2024).



Gambar 1. 1 Unit *Excavator* ZX870H-5G

Untuk mendukung kelancaran aktivitas tersebut, keberadaan *spare parts* menjadi sangat vital. Salah satu komponen penting yang harus selalu tersedia adalah filter unit, yang berfungsi menyaring kotoran dari oli, bahan bakar, dan udara guna menjaga performa mesin tetap optimal (Manta, 2020). Ketiadaan *spare parts* seperti filter unit dapat mengakibatkan terganggunya operasional proyek, *downtime* alat berat, serta berpotensi menimbulkan kerugian finansial akibat terhambatnya kegiatan produksi (Pratama *et al.*, 2025). Oleh sebab itu, pengendalian persediaan *spare parts* harus dikelola secara efisien agar perusahaan mampu memenuhi kebutuhan tanpa menimbulkan biaya persediaan yang berlebihan (Kurniawan & Ismiyah, 2024).

Seiring dengan berkembangnya industri alat berat di Indonesia, persaingan antar perusahaan di sektor ini semakin ketat. Oleh karena itu, setiap perusahaan dituntut untuk terus melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap sistem pengendalian persediaan agar dapat mempertahankan keunggulan kompetitif. Dalam operasional alat berat, khususnya *excavator* tipe ZX870H-5G, filter unit merupakan komponen yang memiliki tingkat pemakaian tinggi (*fast moving item*) karena kondisi kerja alat berat yang berada di lingkungan ekstrem dan penuh debu. Komponen ini berfungsi menyaring kotoran dari oli, bahan bakar, dan udara sehingga berperan penting dalam menjaga performa mesin serta mencegah kerusakan pada komponen vital lainnya (Rahman *et al.*, 2023). Pemilihan filter sebagai objek penelitian didasarkan pada tingginya frekuensi penggunaan dan pergantian, ketersediaan data pemakaian yang lengkap, serta dampaknya terhadap kelancaran operasional apabila tidak tersedia tepat waktu. Berdasarkan hasil observasi awal pada PT Hexindo Adiperkasa Tbk cabang Melak Project, ditemukan ketidakseimbangan persediaan berupa *overstock* dan *stockout* pada filter unit *excavator* ZX870H-5G. Kondisi *stockout* dapat menyebabkan terganggunya operasional proyek dan *downtime* alat berat yang berpotensi menimbulkan kerugian finansial (Pratama *et al.*, 2025). Sebaliknya, persediaan yang berlebihan dapat meningkatkan biaya penyimpanan. Oleh sebab itu, pengendalian persediaan *spare parts* perlu dilakukan secara efisien agar kebutuhan dapat terpenuhi tanpa menimbulkan biaya persediaan yang berlebihan (Kushariyadi & Aifa, 2024). Berdasarkan permasalahan tersebut, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dipilih untuk menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis dengan menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan sehingga total biaya persediaan dapat diminimalkan (Fadillah & Surojo, 2024).

Dalam pengendalian persediaan terdapat beberapa metode yang umum digunakan perusahaan untuk mengatasi permasalahan persediaan, seperti *Economic Order Quantity* (EOQ), *Material Requirement Planning* (MRP), dan *Just In Time* (JIT). Masing-masing metode memiliki karakteristik yang

berbeda sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Metode *Material Requirement Planning* (MRP) lebih berfokus pada perencanaan kebutuhan material berdasarkan jadwal produksi, sedangkan metode *Just In Time* (JIT) menekankan pengurangan persediaan dengan sistem pengadaan tepat waktu agar stok di gudang seminimal mungkin (Hasibuan *et al.*, 2024). Menurut Hasibuan *et al.*, (2024), penerapan berbagai metode pengendalian persediaan dilakukan untuk membantu perusahaan meminimalkan biaya dan menentukan sistem pengendalian yang paling sesuai dengan kondisi operasional perusahaan.

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan salah satu metode pengendalian persediaan yang bertujuan menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dalam penerapannya, metode ini mempertimbangkan beberapa faktor, seperti kebutuhan tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan per unit, serta harga setiap unit barang (Nurjanah & Jamilatun, 2024). Penelitian Titong *et al.*, (2026) menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) mampu meningkatkan efisiensi biaya persediaan pada perusahaan alat berat, hasil penelitian menunjukkan total biaya persediaan menurun dari Rp 1.400.677 menjadi Rp 487.603 sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp 913.074 atau sekitar 65,2%. Penelitian oleh Fadillah & Surojo, (2024) juga membuktikan bahwa penggunaan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada pengendalian persediaan *spare parts service* unit *excavator* XCMG XE490DK mampu menurunkan biaya persediaan hingga 92,10% dibandingkan sistem yang diterapkan perusahaan. Bagi PT Hexindo Adiperkasa Tbk, penerapan metode EOQ menjadi penting dalam pengelolaan persediaan filter unit *excavator* ZX870H-5G, mengingat tipe *excavator* tersebut memiliki tingkat penggunaan filter yang relatif tinggi dibandingkan tipe lainnya. Kondisi ini menyebabkan kebutuhan akan ketersediaan filter harus dikelola secara optimal untuk mendukung kegiatan perawatan alat

berat, khususnya pada sektor pertambangan yang memiliki jadwal pemeliharaan secara rutin dan ketat (Fadillah & Surojo, 2024).

Selain *Economic Order Quantity* (EOQ), penambahan metode *Period Order Quantity* (POQ) dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik kegiatan *preventive maintenance* excavator yang dilaksanakan secara berkala berdasarkan akumulasi jam operasi unit, seperti setiap 250 jam, 500 jam, 1.000 jam, dan interval perawatan lainnya sesuai rekomendasi pabrikan. Sistem *preventive maintenance* tersebut bertujuan menjaga keandalan alat, mempertahankan performa operasional, serta mencegah terjadinya kerusakan yang lebih besar melalui penggantian komponen secara terjadwal (Sitinjak & Silalahi, 2023). Pada setiap jadwal *preventive maintenance*, beberapa jenis filter seperti *oil filter*, *fuel filter*, dan *air filter* harus diganti sehingga kebutuhan *spare parts* dapat diperkirakan berdasarkan periode servis yang telah ditetapkan. Kondisi ini sejalan dengan konsep metode *Period Order Quantity* (POQ) yang menetapkan kebijakan pemesanan berdasarkan interval waktu atau periode tertentu, sehingga jumlah pemesanan disesuaikan dengan kebutuhan selama satu siklus pemesanan (Kurniawan & Ismiyah, 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Fauzan *et al.*, (2024) juga menunjukkan bahwa penerapan metode EOQ dan POQ mampu menghasilkan kebijakan pemesanan yang lebih efektif dibandingkan sistem perusahaan, sehingga total biaya persediaan dapat ditekan melalui pengaturan interval pemesanan yang lebih optimal.

Di samping itu, metode Min-Max merupakan metode pengendalian persediaan yang banyak digunakan untuk barang dengan tingkat perputaran tinggi (*fast moving items*). Metode ini menerapkan batas persediaan minimum (*minimum stock*) dan maksimum (*maximum stock*) sebagai dasar pengambilan keputusan pemesanan. Ketika jumlah persediaan mencapai batas minimum, perusahaan akan melakukan pemesanan kembali hingga stok kembali berada pada batas maksimum yang telah ditentukan. Penerapan metode tersebut dinilai mampu mengurangi risiko terjadinya *stockout* maupun *overstock*, sekaligus menjaga ketersediaan barang agar proses

operasional tetap berjalan dengan lancar (Rachmawati & Lentari, 2022). Penelitian Salsabila & Fanani, (2023) juga menyatakan bahwa metode Min-Max mampu menghasilkan sistem pengisian kembali persediaan (*inventory replenishment*) yang lebih terkontrol sehingga kontinuitas kegiatan operasional dapat dipertahankan.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, penelitian yang membandingkan metode EOQ, POQ, dan Min-Max pada *spare parts* filter unit *excavator* masih relatif terbatas. Penelitian terdahulu menunjukkan *Economic Order Quantity* (EOQ) mampu menghasilkan jumlah pemesanan yang ekonomis, metode tersebut lebih berfokus pada penentuan kuantitas pemesanan optimal berdasarkan keseimbangan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dalam praktiknya, kebijakan pengendalian persediaan perusahaan tidak hanya ditentukan oleh jumlah pemesanan, tetapi juga mempertimbangkan interval pemesanan dan tingkat persediaan yang harus dipertahankan agar risiko *stockout* maupun *overstock* dapat diminimalkan. Oleh karena itu, penelitian ini menambahkan metode POQ dan Min-Max sebagai metode pembanding sehingga dapat diketahui metode yang paling efisien berdasarkan jumlah pemesanan, frekuensi pemesanan, *Safety Stock*, *Reorder Point*, dan *Total Inventory Cost* (TIC) sesuai dengan kondisi persediaan di PT Hexindo Adiperkasa Tbk.

Dalam skripsi ini, fokus penelitian dibatasi hanya pada *spare parts* jenis filter unit untuk *excavator* tipe ZX870H-5G. Pembatasan ini dilakukan agar penelitian lebih terfokus dan dapat memberikan analisis yang lebih mendalam serta akurat terhadap pengendalian persediaan komponen tersebut. Pemilihan komponen filter unit didasarkan pada data historis pemakaian dan tingkat kebutuhan yang cukup tinggi dalam operasional perusahaan. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, pengendalian persediaan filter unit selama ini belum sepenuhnya optimal, terlihat dari adanya kondisi *overstock* dan *stockout* dalam beberapa periode tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan evaluasi sistem pengendalian persediaan yang ada saat ini dan mencari solusi yang lebih efisien (Rafsanjani *et al.*, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, Permasalahan tersebut tidak terlepas dari cara PT Hexindo Adiperkasa Tbk mengelola pemesanan filter unit selama ini, yang cenderung dilakukan dalam jumlah sedikit namun berulang kali tanpa melalui perhitungan kuantitas pemesanan yang terukur. Akibatnya, biaya yang timbul dari proses persediaan menjadi kurang efisien, baik karena tingginya frekuensi biaya pemesanan yang berulang maupun karena jumlah stok yang belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian *part counter*, diketahui bahwa terdapat empat komponen filter yang paling sering digunakan dalam kegiatan perawatan unit *excavator ZX870H-5G*, yaitu filter *oil*, filter *fuel*, *element* filter, dan *cartridge*. Keempat komponen tersebut memiliki tingkat perputaran yang tinggi (*fast moving items*) sehingga menjadikannya fokus utama dalam penelitian ini. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kebijakan pengendalian persediaan yang berjalan saat ini masih bersifat konvensional dan berpotensi menimbulkan pemborosan biaya, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut dengan pendekatan metode pengendalian persediaan yang lebih sistematis dan terukur.

Penelitian ini berfokus pada analisis pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), dan Min-Max di PT Hexindo Adiperkasa Tbk. Ketiga metode tersebut akan dibandingkan berdasarkan jumlah pemesanan, frekuensi pemesanan, *Safety Stock*, *Reorder Point* (ROP), dan *Total Inventory Cost* (TIC) untuk menentukan metode yang paling efisien dalam pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang lebih efektif dan efisien sehingga mampu menjaga ketersediaan *spare parts* sekaligus meminimalkan biaya persediaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* yang diterapkan saat ini di PT Hexindo Adiperkasa Tbk?
2. Bagaimana perhitungan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), dan Min-Max dalam pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk?
3. Seberapa besar perbedaan total biaya persediaan antara metode pengendalian persediaan yang saat ini diterapkan dengan metode EOQ, POQ, dan Min-Max untuk *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan menganalisis sistem pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* yang saat ini diterapkan di PT Hexindo Adiperkasa Tbk.
2. Untuk menghitung metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), dan Min-Max dalam pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk.
3. Untuk membandingkan total biaya persediaan antara metode pengendalian persediaan yang digunakan perusahaan saat ini dengan metode EOQ, POQ, dan Min-Max, serta menentukan jumlah pemesanan dan frekuensi pemesanan yang paling ekonomis bagi *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun bagi perusahaan tempat penulis melaksanakan magang, yaitu PT Hexindo Adiperkasa Tbk. Adapun manfaat penelitian ini antara lain:

1. Bagi Penulis

- a. Sebagai sarana penerapan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan ke dalam praktik nyata di dunia kerja, khususnya dalam bidang pengendalian persediaan *spare parts* alat berat.
- b. Menambah pengalaman, wawasan, serta pemahaman penulis mengenai pentingnya pengelolaan persediaan yang efektif dan efisien dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan.
- c. Memberikan kesempatan bagi penulis untuk mempelajari penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam lingkungan kerja nyata, sehingga dapat menjadi bekal penulis dalam menghadapi tantangan dunia industri di masa mendatang.

2. Bagi Perusahaan (PT Hexindo Adiperkasa Tbk)

- a. Memberikan informasi dan gambaran mengenai kondisi aktual pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* yang diterapkan saat ini, serta kendala-kendala yang dihadapi.
- b. Menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan dalam menilai efektivitas sistem pengendalian persediaan *spare parts*, khususnya untuk komponen *fast moving* seperti filter unit.
- c. Memberikan alternatif solusi berupa penerapan metode EOQ yang dapat digunakan perusahaan untuk menentukan jumlah dan frekuensi pemesanan *spare parts* secara lebih ekonomis dan efisien.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian magang ini memiliki beberapa batasan agar pembahasan lebih terfokus dan mendalam, yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan pada komponen *spare parts* jenis filter unit untuk alat berat *excavator* tipe ZX870H-5G.
2. Fokus penelitian terbatas pada analisis pengendalian persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), dan Min-Max.
3. Penelitian ini dilakukan di PT Hexindo Adiperkasa Tbk cabang Melak Project, yang merupakan salah satu *site* operasional penting dengan tingkat penggunaan filter unit yang tinggi.
4. Penelitian ini tidak mempertimbangkan keterbatasan kapasitas atau luas gudang penyimpanan, sehingga hasil perhitungan EOQ, POQ, dan Min-Max diasumsikan dapat diterapkan tanpa adanya kendala ruang penyimpanan.
5. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data penggunaan *spare parts* filter unit periode Januari sampai Desember 2024, sehingga hasil analisis hanya mencerminkan kondisi pada periode tersebut.
6. Penelitian ini tidak membahas aspek kualitas atau performa teknis filter unit, melainkan hanya berfokus pada aspek pengendalian persediaan dari segi biaya dan jumlah pemesanan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini, disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan permasalahan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan umum perusahaan serta landasan teori yang berkaitan dengan persediaan, pengendalian persediaan, biaya

persediaan, EOQ, POQ, Min-Max, *Spare parts* dan Karakteristiknya, *Safety Stock*, dan *Reorder Point*.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai metode penelitian, teknik pengumpulan data, variabel penelitian, serta tahapan pengolahan data menggunakan metode EOQ, POQ, dan Min-Max.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAH DATA

Bagian ini berisi teknik pengumpulan data dan pengolahan data.

BAB V ANALISIS DAN INTEPRETASI HASIL

Bab ini berisi analisis serta ditampilkan juga interpretasi hasilnya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

PT Hexindo Adiperkasa Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi alat berat sekaligus penyedia layanan servis dan penyediaan *spare parts* di Indonesia. Perusahaan ini berdiri pada tanggal 28 November 1988 dan mulai menjalankan kegiatan operasionalnya untuk memenuhi kebutuhan alat berat pada berbagai sektor industri, seperti pertambangan, konstruksi, perkebunan, kehutanan, dan infrastruktur. Sejak awal didirikan, PT Hexindo Adiperkasa Tbk terus berupaya menyediakan produk alat berat dengan kualitas yang baik serta didukung layanan pendukung yang mampu membantu kelancaran operasional pelanggan secara maksimal.

Seiring dengan perkembangan perusahaan, PT Hexindo Adiperkasa Tbk dikenal sebagai distributor resmi produk alat berat dari *Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.* (Jepang) di Indonesia. Perusahaan menyediakan berbagai jenis alat berat, seperti *excavator*, *wheel loader*, *rigid dump truck*, *crane*, serta berbagai unit pendukung lainnya yang banyak dimanfaatkan dalam proyek konstruksi, pertambangan, dan pekerjaan berskala besar. Selain memasarkan produk *Hitachi*, perusahaan juga menangani merek alat berat *Bell Equipment Ltd* (Afrika Selatan) untuk memenuhi kebutuhan industri alat berat di Indonesia.

Selain berfokus pada penjualan alat berat, PT Hexindo Adiperkasa Tbk juga mengutamakan layanan *service* alat berat untuk mendukung kebutuhan pelanggan. Layanan tersebut mencakup penyediaan *spare parts*, perawatan dan perbaikan alat berat (*maintenance and repair service*), dukungan teknis, pelatihan operator, *remanufacturing component*, serta konsultasi terkait operasional alat berat. Menurut Fadillah & Surojo, (2024), ketersediaan *spare parts* yang memadai memiliki peranan penting dalam menjaga kinerja alat

berat karena keterlambatan penyediaan *spare parts* dapat menyebabkan terjadinya *downtime* dan menghambat aktivitas operasional pelanggan.

Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, PT Hexindo Adiperkasa Tbk memiliki jaringan layanan yang luas, dengan kantor cabang, *site office*, serta *service point* yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia. Strategi ini diterapkan guna memberikan pelayanan yang cepat dan optimal bagi pelanggan, khususnya dalam hal penyediaan *spare parts* dan perawatan alat berat di lokasi kerja. Salah satu divisi penting di perusahaan ini adalah bagian logistik dan *warehouse*, yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan persediaan *spare parts* dan distribusinya ke berbagai lokasi operasional. Pengelolaan persediaan *spare parts* yang baik sangat diperlukan untuk menjaga efektivitas dan efisiensi operasional alat berat, terutama alat berat yang digunakan secara intensif di medan berat seperti tambang terbuka.

PT Hexindo Adiperkasa Tbk juga menerapkan berbagai program pelatihan bagi karyawan dalam rangka meningkatkan kompetensi di bidang logistik dan manajemen persediaan. Hal ini dilakukan agar proses pengendalian persediaan dapat berjalan secara optimal dan mendukung kelancaran operasional di lapangan. Dengan sistem kerja yang profesional dan manajemen persediaan yang terencana dengan baik, perusahaan mampu mempertahankan reputasinya sebagai distributor alat berat terpercaya di Indonesia. Dalam skripsi ini, penulis melakukan studi kasus khusus pada pengendalian persediaan filter unit *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk guna mengetahui efektivitas sistem pengendalian yang diterapkan dan potensi efisiensi yang dapat dicapai melalui penerapan metode EOQ.

Visi dan Misi PT Hexindo Adiperkasa Tbk

1. Visi

Menjadi perusahaan penyedia solusi alat berat terbaik dan terpercaya di Indonesia dengan layanan servis dan penyediaan *spare parts*, berorientasi pada kepuasan pelanggan dan nilai tambah bagi pemangku kepentingan.

2. Misi

- a. Menyediakan produk alat berat berkualitas tinggi dan layanan *service* yang profesional, tepat waktu, serta sesuai kebutuhan pelanggan di berbagai sektor industri.
- b. Membangun kemitraan jangka panjang yang saling menguntungkan dengan pelanggan, mitra bisnis, dan prinsip global.
- c. Meningkatkan kompetensi sumber daya manusia melalui pelatihan berkelanjutan dan pengembangan profesionalisme di lingkungan kerja.
- d. Mengoptimalkan sistem manajemen persediaan dan distribusi *spare parts* guna mendukung kelancaran operasional alat berat di seluruh wilayah Indonesia.
- e. Berkomitmen terhadap penerapan prinsip bisnis berkelanjutan yang berwawasan lingkungan dan tanggung jawab sosial perusahaan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Persediaan

Persediaan merupakan salah satu aset penting dalam operasional perusahaan, khususnya di industri alat berat yang sangat bergantung pada ketersediaan *spare parts* untuk menjaga kelangsungan operasional alat berat (Manta, 2020). Secara umum, persediaan dapat diartikan sebagai barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual di masa mendatang sesuai dengan kebutuhan operasional atau permintaan pelanggan. Menurut Rizkya & Fernando, (2021), persediaan adalah kumpulan barang yang disimpan untuk memenuhi permintaan di masa depan, baik dalam bentuk bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi, maupun *spare parts* pendukung produksi dan peralatan. Dalam konteks perusahaan alat berat seperti PT Hexindo Adiperkasa Tbk, persediaan terdiri atas *spare parts* alat berat, seperti filter unit, oli, dan komponen mesin lainnya, yang harus tersedia dalam jumlah

yang memadai untuk menghindari gangguan operasional (Khairunnisa & Prihadianto, 2023).

Keberadaan persediaan memiliki beberapa fungsi penting, antara lain untuk menjamin kelancaran proses operasional, mengantisipasi ketidakpastian permintaan, serta sebagai cadangan terhadap potensi keterlambatan pasokan barang dari *supplier* (Nurjanah & Jamilatun, 2024). Seiring meningkatnya aktivitas industri pertambangan dan konstruksi di Indonesia, kebutuhan akan alat berat dan *spare parts* pun semakin tinggi, sehingga pengendalian persediaan menjadi krusial. Perusahaan memerlukan sistem pengendalian persediaan yang efektif untuk menjaga ketersediaan *spare parts* dan menghindari kondisi *stockout* maupun *overstock*. Fluktuasi permintaan *spare parts* yang tidak terkendali dapat meningkatkan biaya persediaan dan memengaruhi kondisi keuangan perusahaan (Damayanti & Sukmono, 2024).

Persediaan dalam perusahaan alat berat umumnya dapat dikategorikan menjadi persediaan *fast moving*, *slow moving*, dan *non moving*. Persediaan *fast moving* seperti filter unit memiliki perputaran yang cepat karena frekuensi pemakaiannya tinggi dalam kegiatan operasional alat berat. Oleh karena itu, ketersediaannya harus senantiasa dijaga agar operasional tidak terganggu. Pengelolaan persediaan yang baik akan membantu perusahaan dalam mengatur jumlah persediaan yang optimal, menentukan waktu pemesanan yang tepat, serta meminimalkan total biaya yang dikeluarkan (Kushariyadi & Aifa, 2024). Kesuksesan dalam mengelola persediaan tidak hanya ditentukan oleh jumlah barang yang tersedia, tetapi juga oleh seberapa tepat ramalan tentang kebutuhan dan seberapa baik sistem pemesanan yang digunakan. Tingkat ketepatan ramalan sangat berpengaruh pada perencanaan kebutuhan bahan baku dan pengambilan keputusan mengenai persediaan. Ini bisa membantu membuat sistem pengendalian persediaan menjadi lebih baik (Pinem *et al.*, 2021).

Dengan demikian, persediaan menjadi komponen vital dalam proses manajemen logistik perusahaan alat berat. Tanpa adanya pengendalian

persediaan yang baik, perusahaan akan mengalami kesulitan dalam menjaga kelancaran operasional alat berat di berbagai lokasi proyek. Oleh sebab itu, perusahaan perlu menerapkan metode pengendalian persediaan yang sesuai dengan karakteristik barang dan kebutuhan operasionalnya. Salah satu metode yang dinilai efektif dalam mengatur jumlah persediaan secara ekonomis adalah *Economic Order Quantity* (EOQ) (Rahman *et al.*, 2023).

2.2.2 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan adalah proses merencanakan, mengatur, dan memantau jumlah, jenis, dan waktu persediaan yang ada di perusahaan agar sesuai dengan kebutuhan operasional dan permintaan dari pelanggan. Pengendalian persediaan bertujuan untuk memastikan barang tersedia dalam jumlah yang tepat. Hal ini penting untuk mencegah terjadinya kekurangan persediaan (*stockout*) atau kelebihan persediaan (*overstock*) yang bisa meningkatkan biaya operasional perusahaan. Menurut Pakpahan & Sirait, (2022), pengelolaan persediaan yang baik dapat membantu perusahaan untuk menjaga kelancaran proses operasional dan juga mengurangi biaya persediaan yang muncul akibat kesalahan dalam pengadaan barang. Di industri alat berat, pengelolaan persediaan sangat penting karena *spare parts* seperti filter unit adalah komponen yang sering dibutuhkan. *Spare parts* ini diperlukan secara rutin untuk perawatan berkala atau untuk mengganti bagian yang bermasalah saat alat mengalami kerusakan. Nurjanah & Jamilatun, (2024) menjelaskan bahwa jika pengendalian persediaan *spare parts* alat berat tidak dilakukan dengan baik, hal ini bisa menyebabkan keterlambatan dalam penyediaan komponen. Keterlambatan ini bisa menyebabkan *downtime* yang mengganggu kegiatan operasional perusahaan. Jika perusahaan tidak mengelola persediaan dengan baik, mereka akan sulit untuk menjalankan operasionalnya dengan lancar dan bisa mengalami kerugian karena kegiatan di lapangan terhambat (Pakpahan & Sirait, 2022).

Pengendalian persediaan yang baik meliputi beberapa kegiatan, seperti menentukan berapa banyak yang harus dipesan, kapan harus memesan, memantau persediaan yang ada, dan mengevaluasi biaya yang muncul dari

aktivitas menyimpan dan memesan barang. Salah satu tanda bahwa pengendalian persediaan berhasil adalah tercapainya keseimbangan antara biaya yang dikeluarkan untuk persediaan dan jumlah barang yang tersedia dengan cukup. Penelitian yang dilakukan oleh Pratama *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa perusahaan yang menyediakan layanan alat berat dan menerapkan sistem pengendalian persediaan dengan cara yang terencana, menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *safety stock*, dan *reorder point*, dapat meningkatkan efisiensi biaya persediaan dengan cukup signifikan. Hasil penelitian itu menunjukkan bahwa total biaya persediaan turun dari Rp744.418.000 menjadi Rp343.827.597. Dengan demikian, ada penghematan sebesar Rp400.590.403 jika dibandingkan dengan metode pemesanan yang digunakan sebelumnya. Penggunaan sistem pengendalian persediaan yang terencana juga dapat mengurangi risiko keterlambatan dalam pengadaan barang dan meningkatkan keakuratan ketersediaan *spare parts* untuk mendukung operasional perusahaan (Pratama *et al.*, 2025).

Dalam pengendalian persediaan diperlukan adanya klasifikasi barang berdasarkan tingkat perputaran dan nilai ekonomisnya. Metode klasifikasi seperti *fast moving*, *slow moving*, dan *non moving* membantu perusahaan menentukan prioritas pengendalian untuk masing-masing jenis barang. Filter unit sebagai *spare parts fast moving* memerlukan pengendalian khusus agar tidak terjadi kekurangan saat dibutuhkan di lapangan. Menurut Arifin *et al.*, (2023), perusahaan yang menggunakan metode klasifikasi barang seperti *fast moving*, *slow moving*, dan *non-moving* (FSN) bisa meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan dengan mengelompokkan barang berdasarkan prioritasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 51,51% barang termasuk kategori cepat bergerak, 42,42% termasuk lambat bergerak, dan 6,06% termasuk tidak bergerak. Dengan informasi ini, perusahaan dapat menentukan strategi pengendalian yang lebih sesuai dengan karakteristik barang yang ada. Karena itu, sangat penting bagi perusahaan alat berat seperti PT Hexindo Adiperkasa Tbk untuk secara rutin mengevaluasi dan memperbaiki sistem pengendalian persediaan mereka.

Di samping itu, pengendalian persediaan juga berkaitan erat dengan kemampuan perusahaan dalam melakukan peramalan kebutuhan barang. Data historis pemakaian barang dan tren kebutuhan pelanggan harus dianalisis secara akurat untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal. Penggunaan metode pengendalian seperti *Economic Order Quantity* (EOQ) menjadi salah satu solusi yang efektif dalam menentukan jumlah pemesanan dan frekuensi pemesanan *spare parts* dengan biaya paling ekonomis. EOQ mampu memberikan gambaran jelas tentang total biaya persediaan yang harus dikeluarkan perusahaan, sehingga proses pengendalian dapat berjalan lebih efisien dan terukur.

2.2.3 Spare Parts dan Karakteristiknya

Spare parts merupakan komponen penting dalam industri alat berat karena berperan dalam menunjang kelancaran operasional alat serta menjaga performa mesin agar tetap bekerja secara optimal. Secara umum, *spare parts* dapat diartikan sebagai *spare parts* atau bagian dari suatu peralatan yang digunakan untuk mengganti komponen yang mengalami kerusakan, keausan, maupun kebutuhan perawatan secara berkala. Ketersediaan *spare parts* sangat diperlukan dalam mendukung kegiatan pemeliharaan dan perbaikan peralatan agar dapat mengurangi *downtime* serta menjaga keberlangsungan proses operasional perusahaan (Zhang *et al.*, 2021). Pada perusahaan yang bergerak di bidang alat berat, seperti PT Hexindo Adiperkasa Tbk, *spare parts* merupakan komponen pendukung yang berperan penting dalam menjaga keandalan, kinerja, dan kontinuitas operasional alat berat. Pada *excavator Hitachi ZX870H-5G*, *spare parts* terdiri atas beberapa kelompok komponen, yaitu *engine parts* (piston, injector, turbocharger, water pump, dan radiator), *hydraulic parts* (hydraulic pump, control valve, hydraulic cylinder, hose, dan seal kit), *undercarriage parts* (track chain, track shoe, sprocket, idler, carrier roller, track roller, dan track adjuster), *electrical parts* seperti (alternator, starter, battery, sensor, relay, wiring harness, dan fuse), serta *maintenance parts* (filter, gasket, dan seal). Masing-masing kelompok *spare parts* tersebut memiliki fungsi, masa pakai, dan jadwal penggantian yang berbeda-beda,

yang disesuaikan dengan kondisi kerja alat serta program pemeliharaan yang diterapkan untuk menjaga performa *excavator* tetap optimal (Hitachi Construction Machinery, 2021)

Komponen seperti *engine part*, *hydraulic part*, dan *undercarriage part* umumnya memiliki umur pakai yang relatif lebih lama sehingga kebutuhan penggantianannya tidak terlalu sering. Sebaliknya, komponen yang termasuk dalam *maintenance parts*, khususnya filter unit, memerlukan penggantian secara rutin sesuai dengan jadwal *preventive maintenance* yang telah ditetapkan. Penggantian tersebut bertujuan untuk menjaga kebersihan oli, bahan bakar, udara, dan fluida hidrolik dari kontaminasi sehingga kinerja mesin dan sistem alat berat tetap optimal. Tingginya frekuensi penggunaan serta penggantian filter menyebabkan komponen ini digolongkan sebagai *fast moving spare parts*, karena memiliki tingkat perputaran persediaan yang lebih tinggi dibandingkan jenis *spare parts* lainnya. Oleh sebab itu, pengelolaan persediaan filter perlu dilakukan secara efektif dan terencana agar ketersediaan stok tetap terjaga, sehingga proses pemeliharaan dapat berlangsung sesuai jadwal dan operasional alat berat tidak mengalami gangguan (Pratama *et al.*, 2025).

Menurut Arifin *et al.*, (2023), pengelompokan persediaan menggunakan metode *fast moving*, *slow moving*, dan *non-moving* (FSN) dapat membantu perusahaan menentukan prioritas pengendalian persediaan sehingga risiko terjadinya kekurangan stok dapat diminimalkan. Pada komponen *fast moving* seperti *filter unit*, diperlukan pengendalian persediaan yang lebih baik dan terstruktur agar ketersediaan barang tetap terjaga serta tidak menimbulkan *downtime* yang dapat menghambat operasional alat berat (Arifin *et al.*, 2023).

Karakteristik lain dari *spare parts* adalah nilai ekonomis dan konsekuensi jika barang tersebut tidak tersedia. Beberapa *spare parts* seperti *engine part* dan *hydraulic component* memiliki nilai ekonomis tinggi dan masa pemakaian panjang, sedangkan *spare parts fast moving* seperti filter unit memiliki harga relatif rendah, tetapi jika ketersediaannya terganggu dapat menimbulkan dampak besar terhadap operasional. Oleh sebab itu,

pengendalian persediaan *fast moving spare parts* menjadi prioritas utama dalam manajemen logistik perusahaan alat berat (Surojo *et al.*, 2025). Penelitian Kubro *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa tingginya *downtime* pada komponen alat berat dapat memengaruhi tingkat ketersediaan alat (*Mechanical Availability*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *Mechanical Availability* hanya mencapai 67,05%, yang masih berada di bawah target perusahaan sebesar 91%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan *spare parts*, terutama komponen dengan tingkat penggunaan tinggi (*fast moving*), perlu dilakukan secara optimal agar ketersediaan alat tetap terjaga dan aktivitas operasional perusahaan dapat berjalan dengan baik. Dengan demikian, penting bagi perusahaan seperti PT Hexindo Adiperkasa Tbk untuk memahami karakteristik *spare parts* yang dimiliki agar pengendalian persediaannya dapat disesuaikan berdasarkan kategori dan tingkat urgensi penggunaannya.

Pada penelitian ini, fokus analisis diarahkan pada *spare parts* filter unit yang digunakan pada *excavator ZX870H-5G*, meliputi Filter Oil, Filter *Fuel*, *Element* Filter, dan Filter *Cartridge*. Keempat jenis *spare parts* tersebut tergolong sebagai *fast moving spare parts* karena memiliki tingkat penggunaan dan frekuensi penggantian yang cukup tinggi dalam kegiatan perawatan rutin alat berat. Berikut merupakan penjelasan mengenai jenis-jenis *spare parts* filter yang menjadi objek penelitian:

1. Filter *Oil*



Gambar 2. 1 Filter *Oil*

Filter *oil* adalah salah satu komponen penting dalam sistem pelumasan yang berfungsi menyaring partikel kontaminan dari oli, seperti serpihan logam, debu, dan residu karbon. Keberadaan filter *oil* berperan dalam menjaga kebersihan oli sehingga proses pelumasan berlangsung secara efektif. Dengan kualitas oli yang tetap terjaga, gesekan dan keausan antar komponen mesin dapat diminimalkan, sehingga kinerja dan masa pakai mesin menjadi lebih optimal (Mufarida & Muarifin, 2025).

2. Filter *Fuel*



Gambar 2. 2 Filter *Fuel*

Filter *Fuel* adalah komponen yang berperan dalam menyaring kotoran, air, dan partikel kontaminan yang terdapat pada bahan bakar sebelum masuk ke sistem injeksi mesin. Keberadaan filter ini sangat penting untuk menjaga kualitas bahan bakar dan mendukung kinerja sistem pembakaran. Yavi, (2022) menyatakan bahwa filter bahan bakar yang bekerja secara optimal mampu meningkatkan kebersihan bahan bakar, memperbaiki proses pembakaran, serta mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan pada sistem injeksi mesin.

3. *Element Filter*



Gambar 2. 3 *Element Filter*

Element Filter adalah media filtrasi yang digunakan untuk menyaring debu, pasir, dan berbagai partikel kontaminan lainnya agar tidak masuk ke dalam sistem mesin. Keberadaan komponen ini sangat penting karena dapat membantu menjaga kebersihan sistem serta mendukung keandalan operasional alat berat. Dmitrichenko *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa kemampuan elemen filter dalam menahan partikel kontaminan menjadi faktor penting dalam mengurangi risiko keausan dan memperpanjang umur pakai komponen mesin.

4. *Cartridge*



Gambar 2. 4 *Cartridge*

Cartridge adalah komponen filtrasi yang berfungsi menyaring partikel kontaminan dari fluida kerja sehingga kebersihan sistem dapat terjaga. Penggunaan filter ini membantu memastikan fluida yang bersirkulasi tetap dalam kondisi baik dan mendukung kinerja peralatan secara optimal. Aviva *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa kualitas filter berperan penting dalam menjaga keandalan sistem hidrolik, karena

adanya kontaminasi fluida dapat mengakibatkan kerusakan komponen dan menurunkan performa alat berat.

2.2.4 Biaya Persediaan

Dalam manajemen persediaan, terdapat beberapa jenis biaya yang harus diperhitungkan untuk menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang paling efisien dan ekonomis. Menurut Heizer *et al.*, (2020), biaya persediaan adalah seluruh biaya yang muncul akibat adanya persediaan dalam sistem operasional perusahaan, yang dimulai sejak barang disimpan di gudang sampai dengan barang tersebut dikeluarkan melalui penjualan maupun pemakaian. Biaya ini secara umum dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (Heizer *et al.*, 2020) :

1. Biaya Pemesanan (*ordering cost*)

Biaya pemesanan (*ordering cost*) merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan setiap kali melakukan pemesanan persediaan kepada pemasok. Biaya pemesanan meliputi seluruh pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan dalam proses pengadaan barang, mulai dari kegiatan komunikasi dengan pemasok, pengiriman, pengepakan, hingga pemeriksaan atau inspeksi barang yang diterima.

2. Biaya penyimpanan (*carrying cost*)

Biaya penyimpanan (*holding cost*) merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menyimpan persediaan di gudang selama periode tertentu. Biaya ini mencakup biaya yang berkaitan dengan aktivitas penyimpanan, seperti biaya sewa gudang, listrik, penanganan, dan biaya operasional lainnya.

3. Biaya kekurangan persediaan (*stockout cost*)

Biaya kekurangan barang atau *stockout cost* yang timbul saat perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan barang karena persediaan habis. Kondisi ini dapat menyebabkan terganggunya aktivitas operasional, kehilangan peluang penjualan, hingga menurunnya kepuasan pelanggan.

Dalam penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), ketiga jenis biaya ini menjadi variabel penting untuk menentukan jumlah pemesanan ekonomis. EOQ dihitung dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan, yaitu gabungan dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, tanpa menimbulkan biaya kekurangan barang. Dengan menghitung dan mengendalikan biaya-biaya persediaan secara tepat, perusahaan alat berat seperti PT Hexindo Adiperkasa Tbk dapat menjaga kelancaran operasional alat berat di lapangan sekaligus menekan total biaya logistik secara efisien. Oleh karena itu, pemahaman mengenai biaya-biaya persediaan menjadi dasar penting dalam merancang sistem pengendalian persediaan yang optimal.

2.2.5 Economic Order Quantity (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) adalah salah satu metode pengendalian persediaan yang digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan barang yang paling ekonomis dalam suatu periode tertentu. Metode ini bertujuan untuk meminimalkan total biaya persediaan, yang terdiri atas biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, dengan tetap menjaga ketersediaan barang sesuai kebutuhan operasional. Menurut Harris, (1990), *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan metode pengendalian persediaan yang digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis melalui keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Metode ini telah banyak digunakan karena mampu membantu perusahaan menentukan jumlah pemesanan optimal sehingga dapat mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan persediaan. Dalam industri alat berat, khususnya pada pengelolaan *spare parts fast moving* seperti filter unit, penerapan EOQ menjadi penting karena tingkat penggunaan komponen yang tinggi menuntut ketersediaan stok yang terencana secara efisien. Selain itu, EOQ digunakan untuk menentukan titik pemesanan optimal sehingga total biaya persediaan dapat diminimalkan tanpa mengganggu ketersediaan barang bagi kebutuhan operasional perusahaan (Fadillah & Surojo, 2024). Rumus yang digunakan untuk menghitung EOQ adalah :

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

Keterangan :

EOQ = Jumlah pemesanan dengan kuantitas yang paling ekonomis

D = Permintaan (*Demand*)

S = Biaya Pemesanan (*Cost of Ordering*)

H = Biaya Penyimpanan (*Cost of Holding*)

Konsep dasar dari metode EOQ adalah adanya keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Biaya pemesanan meliputi seluruh biaya yang dikeluarkan setiap kali perusahaan melakukan pemesanan barang, seperti biaya administrasi, transportasi, dan penerimaan barang. Sementara itu, biaya penyimpanan mencakup biaya gudang, biaya perawatan, biaya risiko kerusakan barang, dan biaya modal atas barang yang disimpan. Semakin besar jumlah barang yang dipesan sekaligus, maka frekuensi pemesanan akan menurun, namun biaya penyimpanan akan meningkat, dan sebaliknya (Prihasti & Nugraha, 2021). Oleh karena itu, EOQ bertujuan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal yang menghasilkan total biaya paling rendah.

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) memiliki beberapa asumsi dasar agar perhitungannya dapat diterapkan secara efektif. Di antaranya adalah tingkat permintaan barang yang konstan, waktu pemesanan tetap, biaya pemesanan dan penyimpanan yang diketahui, serta tidak adanya diskon harga pembelian berdasarkan jumlah pemesanan. Walaupun metode EOQ tergolong model *deterministik* sederhana, penerapannya di industri alat berat tetap relevan dan mampu meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan (Alnahhal *et al.*, 2024). Penelitian Virginee & Rakhman, (2024), menunjukkan bahwa perusahaan yang menerapkan metode EOQ pada *spare parts fast moving* mampu menekan total biaya persediaan hingga 22% hingga 29%. Dengan demikian, penerapan EOQ di PT Hexindo Adiperkasa Tbk untuk *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* menjadi langkah strategis

dalam upaya efisiensi biaya dan menjaga kelancaran operasional alat berat di lapangan.

2.2.6 Frekuensi Pemesanan Optimal

Frekuensi pemesanan optimal adalah jumlah pemesanan yang dilakukan perusahaan dalam satu periode (satu tahun), yang diperoleh dengan membagi total permintaan dalam periode tersebut dengan jumlah pemesanan optimal per periode (Fadillah & Surojo, 2024). Adapun rumus untuk menghitung frekuensi pemesanan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

f = Frekuensi Pemesanan dalam satu periode

D = Permintaan (*Demand*)

EOQ = Jumlah pemesanan dengan kuantitas yang paling ekonomis

2.2.7 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman (*safety stock*) adalah sejumlah persediaan tambahan yang disediakan perusahaan untuk menghadapi ketidakpastian, baik dalam permintaan pelanggan maupun keterlambatan pasokan dari pemasok. Keberadaan *safety stock* bertujuan untuk memastikan kegiatan operasional tetap berjalan lancar sehingga perusahaan dapat menghindari terjadinya kekurangan persediaan (*stockout*) yang dapat mengganggu proses produksi maupun pelayanan kepada konsumen. Meskipun demikian, penetapan jumlah *safety stock* perlu dilakukan secara tepat, karena jika terlalu tinggi akan meningkatkan biaya penyimpanan, sedangkan jika terlalu rendah dapat menimbulkan risiko kekurangan stok yang berpotensi menyebabkan kerugian bagi perusahaan (Ardianto & Wardana, 2025).

Menurut Fadillah & Surojo, (2024) ada beberapa faktor yang menjadi alasan penting untuk melakukan *safety stock* :

- a. Ketidakpastian permintaan pelanggan, di mana permintaan konsumen cenderung berubah-ubah dan sulit diprediksi secara tepat.

- b. Ketidakpastian *lead time*, yang dapat terjadi akibat keterlambatan pengiriman dari pemasok, kendala transportasi, maupun gangguan dalam proses produksi.
- c. Risiko gangguan pasokan, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti bencana alam, pemogokan tenaga kerja, atau kelangkaan bahan baku.
- d. Tingkat persaingan pasar, di mana perusahaan dituntut untuk merespons permintaan pelanggan dengan cepat sebagai bentuk keunggulan kompetitif.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, perusahaan dapat menentukan tingkat *safety stock* yang tepat.

Rumus yang umum digunakan untuk menghitung *safety stock* adalah (Fadillah & Surojo, 2024):

$$SS = Z\sigma\sqrt{LT}$$

Keterangan:

SS = *Safety Stock*

Z = *Safety Factor (Service Level)*

σ = Standar Deviasi

LT = *Lead Time*

Menurut Silver *et al.*, (2017), perhitungan *safety stock* dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat pelayanan (*service level*) yang diinginkan perusahaan. Tingkat pelayanan tersebut dinyatakan dalam nilai Z yang diperoleh dari distribusi normal standar (*standard normal distribution*). Semakin tinggi tingkat pelayanan yang ditetapkan, semakin besar nilai Z yang digunakan sehingga jumlah *Safety Stock* yang disediakan juga semakin besar.

Tabel 2. 1 Nilai Z Berdasarkan Tingkat Pelayanan (*Service Level*)

<i>Service Level</i>	Nilai <i>Z</i>
80%	0,84
85%	1,04
90%	1,28
95%	1,65
97,50%	1,96
99%	2,33

Sumber: Disusun penulis berdasarkan distribusi normal standar dan konsep *service level* dalam Silver *et al.* (2017).

Berdasarkan tabel 2. 1, penelitian ini menggunakan *service level* sebesar 95% sehingga nilai *Z* yang digunakan dalam perhitungan *safety stock* adalah 1,65. Pemilihan tingkat pelayanan sebesar 95% didasarkan pada karakteristik *spare parts* filter yang merupakan *fast moving spare parts* dan berperan penting dalam pelaksanaan *preventive maintenance* alat berat di PT Hexindo Adiperkasa Tbk. Ketersediaan *spare parts* tersebut perlu dijaga agar proses perawatan tidak mengalami keterlambatan akibat kekurangan persediaan (*stockout*). Di sisi lain, perusahaan juga perlu mengendalikan biaya penyimpanan agar tidak terjadi persediaan yang berlebihan (*overstock*). Oleh karena itu, tingkat pelayanan 95% dipilih karena mampu memberikan keseimbangan antara ketersediaan *spare parts* dan efisiensi biaya persediaan. Dengan tingkat pelayanan tersebut, perusahaan memiliki peluang sebesar 95% untuk memenuhi permintaan selama *lead time* tanpa mengalami *stockout*, sedangkan risiko terjadinya kekurangan persediaan sebesar 5% (Silver *et al.*, 2017).

2.2.8 Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder point (ROP) adalah salah satu metode dalam pengendalian persediaan yang digunakan untuk menentukan batas minimum persediaan yang menjadi tanda bagi perusahaan untuk melakukan pemesanan ulang. Tujuan dari penetapan ROP adalah untuk memastikan ketersediaan barang

tetap terjaga sehingga perusahaan dapat menghindari terjadinya kekurangan stok (*stockout*). Metode ini mempertimbangkan tingkat permintaan, *lead time*, serta *safety stock* sebagai dasar dalam menentukan waktu pemesanan yang tepat (Brahmantyo *et al.*, 2023). Dengan penerapan ROP, perusahaan dapat mengelola persediaan secara lebih efisien dan efektif. Perhitungan *reorder point* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sederhana, yaitu (Brahmantyo *et al.*, 2023):

$$ROP = (d \times LT) + SS$$

Keterangan :

d = Demand periode

L = Lead Time periode

SS = Safety stock

2.2.9 Period Order Quantity (POQ)

Period Order Quantity (POQ) adalah metode pengendalian persediaan yang menerapkan sistem pemesanan secara periodik, di mana pemesanan dilakukan pada interval waktu yang telah ditentukan, sedangkan kuantitas pemesanan disesuaikan dengan kebutuhan pada setiap periode. Berbeda dengan *Economic Order Quantity* (EOQ) yang menentukan jumlah pemesanan tetap dengan waktu pemesanan yang fleksibel, POQ berorientasi pada penetapan interval pemesanan yang optimal untuk mencapai efisiensi biaya persediaan, baik biaya pemesanan maupun biaya penyimpanan (Kurniawan & Ismiyah, 2024). Adapun rumus yang digunakan dalam metode POQ adalah sebagai berikut.

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times S}{D \times H}}$$

Keterangan:

D = Demand/ Permintaan bahan baku

S = Biaya pemesanan

H = Biaya penyimpanan

Q = Kuantitas.

2.2.10 Min-Max

Metode Min-Max merupakan salah satu metode pengendalian persediaan yang mengatur jumlah stok berdasarkan batas minimum dan batas maksimum. Pemesanan kembali dilakukan ketika persediaan telah mencapai batas minimum atau mendekati *safety stock*. Pada metode ini, batas minimum berfungsi sebagai *reorder level*, sedangkan batas maksimum merupakan jumlah persediaan tertinggi yang ditetapkan perusahaan sesuai dengan kemampuan investasi pada persediaan. Oleh karena itu, penentuan batas minimum dan maksimum menjadi dasar dalam menetapkan *order quantity* yang harus dipesan (Rachmawati & Lentari, 2022).

Berdasarkan konsep metode Min-Max *stock*, proses pengisian kembali persediaan (*inventory replenishment*) dilakukan dengan menetapkan batas minimum dan batas maksimum persediaan. Dalam penerapannya, pengendalian persediaan menggunakan metode ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu (Angelina *et al.*, 2025):

1. Mencari *Safety stock* Metode Min-Max

Dalam metode Min-Max, *safety stock* dihitung berdasarkan selisih antara penggunaan maksimum dan penggunaan rata-rata, dikalikan dengan *lead time* yang telah dikonversi ke dalam satuan bulan (dibagi 30 hari). Perhitungan ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat persediaan minimum dan maksimum pada tahap selanjutnya.

$$SS = (Max. penggunaan - rata - rata penggunaan) \times \frac{LT}{30}$$

2. Menentukan persediaan minimum

Minimum inventory adalah batasan jumlah persediaan minimum atau minimum yang harus ada untuk suatu bahan atau bahan tertentu. Rumus *minimum inventory* adalah sebagai berikut:

$$Min stock = (X \times LT) + SS$$

3. Menentukan persediaan maksimal

Maksimum *stock* adalah jumlah maksimum yang diperbolehkan untuk disimpan dalam persediaan. Rumus maksimum *inventory* adalah sebagai berikut:

$$Max\ stock = 2(X \times LT) + SS$$

4. Menentukan *order quantity*

Order quantity adalah kuantitas pemesanan tiap periode pesan. Rumus *order quantity* adalah sebagai berikut:

$$Q = Max\ stock - Min\ stock$$

5. Menentukan frekuensi pemesanan

Frekuensi pemesanan adalah jumlah periode pemesanan dalam satu tahun. Rumus frekuensi pemesanan adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{D}{Q}$$

6. Menghitung *total inventory cost*

Rumus total *inventory cost* adalah sebagai berikut:

$$TIC = (F \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

2.3 Penelitian Terdahulu

Untuk memperkuat landasan teori dan membandingkan hasil penelitian yang relevan, berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengendalian persediaan *spare parts* di industri alat berat menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ):

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Ega Irawan, Ilmardan i Rince	Perbandingan Biaya Persediaan Bahan Baku	EOQ, POQ, Min- Max	Permintaan bahan baku, biaya pemesanan,	Perbandingan ketiga metode menunjukkan bahwa EOQ

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
	Ramli, & Intan Permatasari (2025)	Menggunakan Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ), <i>Period Order Quantity</i> (POQ) dan Min-Max <i>Inventory Control</i> Pada PT. Indonesia Plafon Semesta		biaya penyimpanan, EOQ, POQ, Min- Max, frekuensi pemesanan, Total <i>Inventory Cost</i> (TIC).	memberikan biaya persediaan paling rendah dibandingkan POQ, Min-Max, dan kebijakan perusahaan.
2.	Khofidatul Sesilia, Moh. Jufriyanto, & Akhmad Wasiur Rizqi (2024)	<i>Comparative Analysis of EOQ Method, POQ Method, and Min-Max Method in Controlling Inventory of Subsidized NPK Phonska Fertilizer Raw Materials at PT Petrokimia Gresik</i>	EOQ, POQ, Min- Max	Permintaan bahan baku, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, <i>Safety Stock</i> , <i>Reorder Point</i> , EOQ, POQ, Min- Max, Total <i>Inventory Cost</i> .	Penggunaan EOQ mampu menghemat biaya persediaan hingga sekitar 69,7% dibandingkan metode yang diterapkan perusahaan.

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
3.	Dhia Tsurayya Zharfan & Naniek Utami Handayani (2023)	Analisis Perbandingan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ, POQ, Dan Min-Max (Studi Kasus: Pt Kimia Farma Plant Banjaran)	EOQ, POQ, Min- Max	Permintaan bahan baku, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, EOQ, POQ, Min- Max, frekuensi pemesanan, Total <i>Inventory Cost.</i>	Analisis menunjukkan bahwa EOQ merupakan metode paling ekonomis untuk pengendalian persediaan bahan baku.
4.	Aisya Dewi Salsabila & Zainal Fanani Rosyada (2023)	Pengendalian Persediaan Material Jenis Mro Dengan Perbandingan Metode Eoq, Poq Dan Min- Max (Studi Kasus: Kangean Energy Indonesia Ltd.)	EOQ, POQ, Min- Max	Permintaan material MRO, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, EOQ, POQ, Min- Max, Total <i>Inventory Cost.</i>	Min-Max efektif menjaga ketersediaan material, sedangkan EOQ memberikan efisiensi biaya yang lebih baik dan POQ sesuai untuk pemesanan berkala.
5.	Fadillah, S. N., &	Analisis Efektivitas	EOQ	Permintaan komponen,	Penerapan EOQ berhasil

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
	Surojo (2024)	Metode <i>Economic Order Quantity</i> Dalam Pengendalian Persediaan Komponen Mesin Unit <i>Excavator</i>		biaya pemesanan, biaya penyimpanan, EOQ, <i>Safety Stock,</i> <i>Reorder Point, Total Inventory Cost.</i>	menentukan jumlah pemesanan optimal serta menekan biaya persediaan komponen <i>excavator.</i>
6.	Yuliani, A. A., Permadi, D., & Yanuar, A. (2025)	<i>Usulan Pengendalian Persediaan Spare Part Di PT United Tractors Tbk Menggunakan Metode Time Series Forecasting, Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik dan Min-Max</i>	<i>Forecasting, EOQ Probabilistik, Min-Max</i>	Data historis permintaan, hasil <i>forecasting,</i> biaya pemesanan, biaya penyimpanan, EOQ <i>Probabilistik, Min-Max, Safety Stock,</i> <i>Reorder Point.</i>	Kombinasi <i>Forecasting,</i> EOQ <i>Probabilistik,</i> dan Min-Max mampu meningkatkan akurasi perencanaan dan efisiensi pengendalian persediaan <i>spare part.</i>

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
7.	Nurjanah & Jamilatun (2024)	Analisis Pengendalian Persediaan <i>Spare Part</i> Alat Berat Dan Barang Pakai Habis Menggunakan Metode Eoq Dengan <i>Constraints</i> Kapasitas Penyimpanan Pada Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat	EOQ	Permintaan <i>spare part</i> , biaya pemesanan, biaya penyimpanan, kapasitas gudang, EOQ, <i>Safety</i> <i>Stock</i> , <i>Reorder</i> <i>Point</i> , Total <i>Inventory</i> <i>Cost</i> .	Dengan mempertimbang kan kapasitas penyimpanan, EOQ mampu mengoptimalkan jumlah persediaan tanpa melebihi kapasitas gudang.
8.	Hardiyanto, R., Sayuti, M., Yulianti, H. T., & Sari, A. F. (2024)	Perhitungan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Dua Metode Peramalan <i>Economic</i> <i>Order Quantity</i> (EOQ) Dan <i>Period Order</i>	<i>EOQ</i> , <i>POQ</i>	Data historis permintaan, hasil peramalan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, EOQ, POQ,	Hasil perbandingan menunjukkan bahwa EOQ lebih efektif dalam menentukan jumlah pemesanan, sedangkan POQ lebih sesuai

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
		<i>Quantity</i> (POQ)		frekuensi pemesanan, Total <i>Inventory</i> <i>Cost</i> .	untuk penjadwalan pemesanan periodik.
9.	Hanifa Agustya ningrum (2024)	Analisis Pengendalian Persediaan Karung Menggunakan Metode Min- Max (<i>Existing</i>), <i>Economic</i> <i>Order Quantity</i> (EOQ), Dan <i>Period Order</i> <i>Quantity</i> (POQ) (Studi Kasus PT Pupuk Kaltim)	Min- Max, EOQ, POQ	Permintaan karung, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, EOQ, POQ, Min- Max, <i>Safety</i> <i>Stock</i> , Total <i>Inventory</i> <i>Cost</i> .	Perbandingan metode menunjukkan bahwa EOQ lebih efisien dari sisi biaya, sementara POQ dan Min-Max mendukung kelancaran ketersediaan persediaan.
10.	Jihan Dwi Octavian i & Risma Fitriani (2023))	Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min	Min- Max <i>Stock</i>	Permintaan bahan baku, <i>Safety</i> <i>Stock</i> , <i>Minimum</i> <i>Stock</i> , <i>Maximum</i>	Penerapan Min- Max <i>Stock</i> mampu mengendalikan tingkat persediaan sehingga risiko

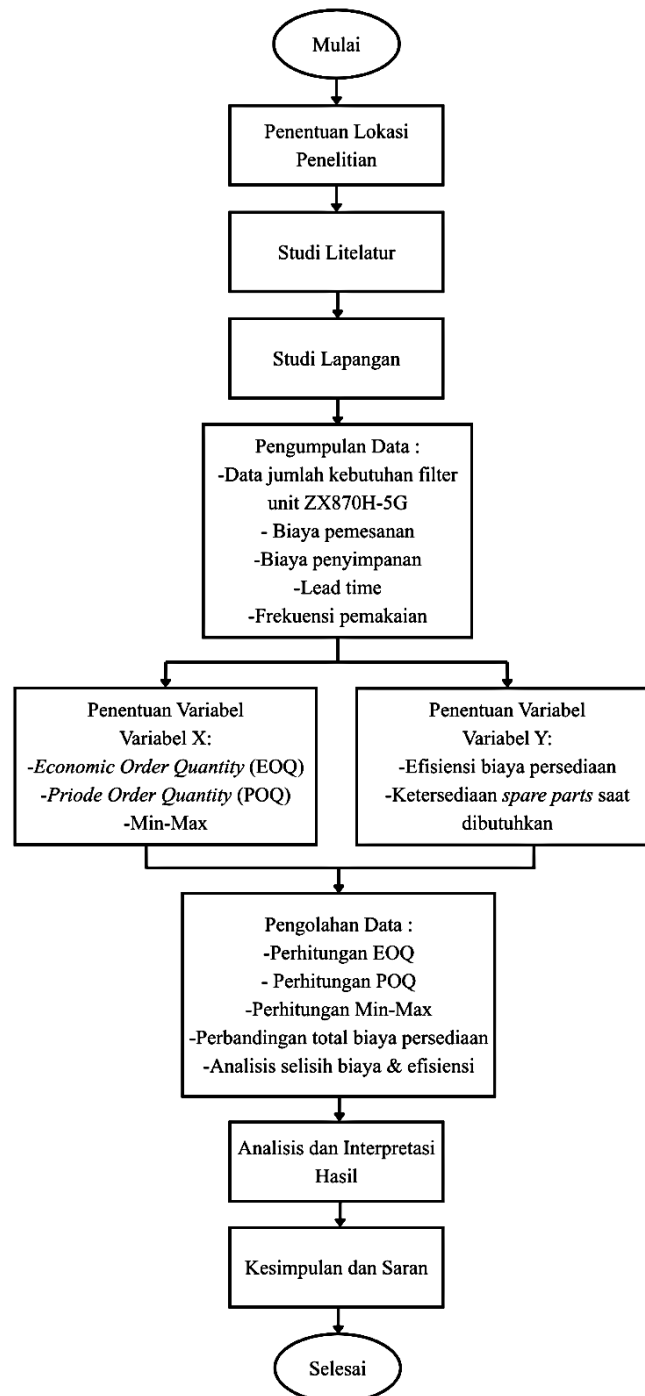
No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
		Max <i>Stock</i> Pada PT.XYZ		<i>Stock</i> , <i>Reorder</i> <i>Point</i> , biaya persediaan.	<i>stockout</i> dan <i>overstock</i> dapat diminimalkan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 *Flowchart Metode Penelitian*

Berikut adalah diagram alir penulisan skripsi:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penelitian

3.2 Penjelasan *Flowchart*

1. Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Hexindo Adiperkasa Tbk dengan objek khusus pada unit alat berat *excavator ZX870H-5G*. Pemilihan lokasi ini didasarkan atas adanya permasalahan terkait pengendalian persediaan *spare parts fast moving* berupa filter unit yang berdampak pada kelancaran operasional alat.

2. Studi Literatur

Peneliti melakukan kajian pustaka dari berbagai referensi, jurnal, artikel, dan buku terbaru yang berkaitan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), Min-Max, konsep manajemen persediaan, biaya persediaan, dan klasifikasi *spare parts*.

3. Studi Lapangan

Dilakukan untuk memperoleh data primer secara langsung melalui metode observasi, wawancara dengan bagian gudang, serta data pengadaan dan pemakaian *spare parts* filter unit ZX870H-5G selama periode tertentu.

4. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan, yaitu;

a. Observasi Lapangan

Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas gudang *spare parts*, terutama proses penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran filter unit. Observasi ini juga mencakup alur distribusi filter dan kendala yang terjadi saat pengelolaan persediaan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan bagian *warehouse*, logistik, dan teknisi *maintenance* untuk mendapatkan informasi tentang kebijakan pemesanan, frekuensi penggunaan filter, serta hambatan yang dihadapi dalam pengendalian stok.

c. Dokumentasi Data

Penulis mengumpulkan dokumen-dokumen terkait seperti:

- 1) Data kebutuhan tahunan filter unit untuk ZX870H-5G.
- 2) Biaya pemesanan (*ordering cost*) per transaksi.
- 3) Biaya penyimpanan (*holding cost*) per unit per tahun.
- 4) *Lead time* pengadaan filter dari pusat ke cabang Melak.
- 5) Frekuensi pemakaian filter unit berdasarkan histori penggunaan.

d. Studi Literatur Internal Perusahaan

Meliputi SOP pengendalian persediaan, sistem informasi gudang (jika tersedia), dan kebijakan operasional yang relevan dengan manajemen persediaan *spare parts*.

5. Penentuan Variabel

Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi:

- a. Variabel X → Metode pengendalian persediaan: *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), Min-Max
- b. Variabel Y → Efisiensi biaya persediaan & ketersediaan *spare parts* saat dibutuhkan

6. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), dan Min-Max. Pengolahan data dilakukan untuk menentukan jumlah pemesanan, frekuensi atau periode pemesanan, *Safety Stock*, *Reorder Point* (ROP), serta menghitung *Total Inventory Cost* (TIC) pada masing-masing metode sebagai dasar perbandingan dengan kebijakan persediaan perusahaan.

7. Analisis dan Interpretasi Hasil

Hasil pengolahan data dianalisis dengan membandingkan kebijakan persediaan perusahaan terhadap hasil perhitungan menggunakan metode EOQ, POQ, dan Min-Max. Analisis dilakukan untuk mengetahui perbedaan jumlah pemesanan, frekuensi, serta *Total Inventory Cost*

(TIC), sehingga dapat ditentukan metode yang paling efektif dan efisien dalam pengendalian persediaan.

8. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis, disusun kesimpulan mengenai penerapan metode EOQ, POQ, dan Min-Max dalam pengendalian persediaan *spare parts* filter unit *Excavator ZX870H-5G*. Selanjutnya diberikan saran sebagai rekomendasi bagi perusahaan dalam menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang lebih efektif dan efisien serta sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Harga *Spare Parts*

Tabel 4. 1 Harga *Spare Parts* Filter Unit *Excavator ZX870H-5G* tahun 2024

No	Nama Filter	Kode Part	Harga per Unit (Rp)
1	Filter <i>Oil</i>	YA00058283	Rp 693.600,00
2	Filter <i>Fuel</i>	4616864	Rp 461.200,00
3	<i>Element</i> Filter	YA00054032	Rp 2.029.400,00
4	<i>Cartridge</i>	4363399	Rp 883.400,00

Sumber: PT Hexindo Adiperkasa Tbk

Berdasarkan hasil pengumpulan data di PT Hexindo Adiperkasa Tbk, setiap *spare parts* filter unit memiliki harga per unit yang berbeda-beda. Perbedaan harga tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan biaya penyimpanan (*holding cost*) serta mendukung proses analisis pengendalian persediaan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

4.1.2 Data Penggunaan *Spare Parts*

Tahap pengumpulan data ini dilakukan pada saat penulis melakukan program magang pada 1 mei sampai 31 mei 2025 di PT Hexindo Adiperkasa Tbk cabang Melak Project. Berikut adalah data yang diperlukan dalam penyelesaian penelitian ini di antaranya data kebutuhan *spare parts*, data biaya-biaya persediaan, dan kebijakan pengendalian persediaan yang diterapkan perusahaan saat ini. Berikut adalah data penggunaan *spare parts* pada tahun 2024:

Tabel 4. 2 Data Penggunaan *Spare Parts* Tahun 2024

No	Bulan	Jumlah Penggunaan Per Bulan (unit)			
		Filter <i>Oil</i>	Filter <i>Fuel</i>	<i>Element</i> Filter	<i>Cartridge</i>
1	Januari	60	30	18	8
2	Februari	68	36	20	11
3	Maret	80	45	25	18
4	April	66	38	21	12
5	Mei	75	42	24	15
6	Juni	82	47	26	17
7	Juli	64	34	19	9
8	Agustus	78	44	23	14
9	September	70	39	22	13
10	Oktober	85	48	27	16
11	November	73	41	20	12
12	Desember	63	36	19	11
Total		864	480	264	156
Rata-rata		72	40	22	13

Sumber: PT Hexindo Adiperkasa Tbk

4.1.3 Biaya Persediaan Bahan Baku *Spare Parts*

a. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan terdiri dari biaya administrasi, biaya komunikasi untuk melakukan proses pemesanan, biaya pengiriman *spare parts* hingga sampai perusahaan, dan juga biaya bongkar muat. Dalam biaya pemesanan untuk setiap pemesanan *spare parts* alat berat *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk memiliki biaya pemesanan yang berbeda, biaya pemesanan per tahun untuk setiap item diperoleh dari hasil perkalian antara biaya pemesanan per sekali order dengan frekuensi pemesanan

yang dilakukan perusahaan selama satu tahun. Biaya pemesanan yang dikeluarkan perusahaan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Biaya Pemesanan

Item	Frekuensi Pemesanan	Biaya Pemesanan (Rp/order)
<i>Filter Oil</i>	16	Rp 554.880,00
<i>Filter Fuel</i>	18	Rp 368.960,00
<i>Element Filter</i>	11	Rp 1.623.520,00
<i>Cartridge</i>	7	Rp 706.720,00
Total	52	Rp 3.254.080,00

Sumber: PT Hexindo Adiperkasa Tbk.

b. Biaya Penyimpanan

PT Hexindo Adiperkasa Tbk memiliki biaya penyimpanan yang berbeda untuk setiap *spare parts*. Biaya penyimpanan sendiri merupakan biaya yang dikeluarkan dalam penanganan atau penyimpanan *spare parts* alat berat. Biaya yang dibutuhkan untuk penyimpanan *spare parts* adalah biaya listrik dan juga biaya sewa gedung. Perhitungan biaya penyimpanan dilakukan dengan menggunakan persentase sebesar 20% dari harga *spare parts* per unit, sehingga diperoleh biaya penyimpanan selama satu tahun untuk masing-masing *spare parts*. Data mengenai biaya penyimpanan dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4. 4 Biaya Penyimpanan

Item	Biaya Penyimpanan (20%/tahun)
<i>Filter Oil</i>	Rp 138.720,00
<i>Filter Fuel</i>	Rp 92.240,00
<i>Element Filter</i>	Rp 405.880,00
<i>Cartridge</i>	Rp 176.680,00
Total	Rp 813.520,00

Sumber: PT Hexindo Adiperkasa Tbk

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Biaya Persediaan *Spare Part Filter Oil*

a. Perhitungan Biaya dengan Kebijakan Perusahaan

1. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh penyimpanan barang. Dalam menentukan total biaya dibutuhkan beberapa data yaitu:

Total penggunaan (D) = 864 unit

Frekuensi Pemesanan (F) = 16

Biaya pemesanan (S) = Rp 554.880,00

Biaya penyimpanan (H) = Rp 138.720,00

Untuk mengetahui jumlah yang dilakukan setiap pemesanan (Q), dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\text{Total Bahan Baku}}{\text{Frekuensi Pemesanan}} \\ &= \frac{864}{16} \\ &= 54 \end{aligned}$$

Oleh karena itu dapat diketahui permintaan (D) sebanyak 864 unit, dengan biaya setiap kali pemesanan sebesar Rp 554.880,00, dan biaya penyimpanan per unit sebesar Rp 138.720,00.

Maka total biaya persediaan (TIC) yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah:

$$\begin{aligned} TIC &= \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \\ TIC &= \frac{864}{54} \text{ Rp } 554.880,00 + \frac{54}{2} \text{ Rp } 138.720,00 \\ TIC &= \text{Rp } 12.623.520,00 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Biaya dengan menggunakan Metode EOQ

1. Pembelian *spare part* paling ekonomis

Berdasarkan data yang diambil dari perusahaan dan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya adalah sebagai berikut :

Permintaan (D) = 864 unit
 Biaya Pemesanan (S) = Rp554.880,00
 Biaya Penyimpanan (H) = Rp138.720,00

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 864 \times \text{Rp}554.880,00}{\text{Rp}138.720,00}}$$

$$EOQ = 83$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode EOQ, jumlah optimal yang dapat dilakukan untuk setiap kali pesanan adalah 83 unit.

2. Frekuensi Pemesanan

Diketuinya jumlah optimum dalam setiap pemesanan, maka dapat diketahui frekuensi pemesanan yang dapat dilakukan perusahaan selama satu tahun, yaitu:

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

$$F = \frac{864}{83}$$

$$F = 10$$

3. Total Inventory Cost (TIC)

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh biaya penyimpanan barang. Total biaya dapat diketahui sebagai berikut:

Permintaan (D) = 864 unit
 Biaya Pemesanan (S) = Rp554.880,00
 Biaya Penyimpanan (H) = Rp138.720,00
 Jumlah pemesanan ekonomis (Q) = 83

$$TIC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$TIC = \frac{864}{83} \text{ Rp}554.880,00 + \frac{83}{2} \text{ Rp}138.720,00$$

$$TIC = \text{Rp}11.532.964,23$$

c. **Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)**

Dalam menentukan persediaan pengaman, diperlukan standar deviasi sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan. Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$$

Tabel 4. 5 Perhitungan Standar Deviasi *Spare Part* Filter Oil

No	Bulan	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
1	Januari	60	-12	144
2	Februari	68	-4	16
3	Maret	80	8	64
4	April	66	-6	36
5	Mei	75	3	9
6	Juni	82	10	100
7	Juli	64	-8	64
8	Agustus	78	6	36
9	September	70	-2	4
10	Oktober	85	13	169
11	November	73	1	1
12	Desember	63	-9	81
Jumlah		864	0	724
Rata-rata		72	0	60
			Standar Deviasi	7,77

Sumber : Data diolah, 2026.

Dalam tabel 4. 5 perhitungan standar deviasi *spare parts* filter oil, dapat diketahui bahwa standar deviasinya adalah 7,77 atau jika

dibulatkan menjadi 8. Untuk menentukan persediaan pengaman, *service level* yang diinginkan adalah 95% yang di mana memiliki nilai 1,65 jika dilihat dalam tabel normal standar deviasi. Dengan begitu perhitungan persediaan pengaman sebagai berikut:

$$SS = Z\sigma\sqrt{LT}$$

$$SS = 1,65 \times 7,77 \times \sqrt{14}$$

$$SS = 47,95$$

Jadi persediaan pengaman yang harus disediakan oleh perusahaan adalah sebesar 47,95 atau bisa dibulatkan menjadi 48.

d. Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder point atau pemesanan kembali dapat diketahui ketika terdapat permintaan per hari (*d*) dan juga *lead time* (*L*). Jika diketahui jumlah hari kerja selama satu tahun adalah 24 (hari) x 12 (bulan) = 288 (hari), dan jumlah pemakaian dalam satu tahun adalah 864 unit. Dalam menentukan permintaan per hari (*d*) dapat diketahui sebagai berikut:

$$d = \frac{\text{Jumlah pemakaian dalam satu tahun}}{\text{Jumlah hari kerja dalam satu tahun}}$$

$$d = \frac{864}{288}$$

$$d = 3$$

PT Hexindo Adiperkasa Tbk dalam melakukan pemesanan persediaan bahan baku hingga penerimaan barang memerlukan waktu 14 hari kerja, sehingga *lead time* yang dibutuhkan adalah 14. Dalam menentukan *reorder point* dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = (d \times LT) + SS$$

$$ROP = (3 \times 14) + 47,95$$

$$ROP = 90$$

e. Perhitungan menggunakan metode *Period Order Quantity* (POQ)

Period Order Quantity (POQ) adalah sebuah model yang digunakan untuk menentukan jumlah persediaan dengan menentukan interval waktu pemesanan. Adapun rumusnya yaitu :

Keterangan:

Permintaan (D) = 864 Unit

Biaya Pemesanan (S) = Rp554.880,00

Biaya Penyimpanan (H) = Rp138.720,00

1. Menghitung POQ

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times S}{D \times H}}$$

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times Rp737.021,54}{864 \times Rp138.720,00}}$$

$$POQ = 0,10$$

Nilai POQ sebesar 0,10 tahun menunjukkan interval atau jarak waktu pemesanan optimal. Karena perhitungan menggunakan *demand* tahunan, maka hasil POQ dinyatakan dalam tahun. Untuk mengetahui interval tersebut dalam satuan bulan, dilakukan konversi sebagai berikut:

$$0,10 \times 12 = 1,15$$

Dengan demikian, interval pemesanan optimal filter *oil* adalah 0,10 tahun atau sekitar 1,15 bulan.

2. Menghitung Frekuensi Pemesanan

Setelah interval pemesanan diketahui, frekuensi pemesanan dalam satu tahun dapat dihitung dengan:

$$F = \frac{1}{POQ}$$

$$F = \frac{1}{0,10}$$

$$F = 10,39$$

Karena frekuensi pemesanan harus berupa bilangan bulat, maka hasil 10,39 dibulatkan menjadi 10 kali pemesanan dalam satu tahun.

3. Kuantitas pemesanan

Menghitung kuantitas pemesanan (*order quantity*) berdasarkan metode POQ dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{D}{F}$$

$$Q = \frac{864}{10}$$

$$Q = 83$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh hasil perhitungan kuantitas pemesanan *spare part* filter *oil* sebanyak 83 unit, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 10 kali dalam satu tahun.

4. *Total Inventory Cost* (TIC)

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh biaya penyimpanan barang. Total biaya dapat diketahui sebagai berikut:

Biaya Pemesanan (S) = Rp554.880,00

Biaya Penyimpanan (H) = Rp138.720,00

Kuantitas pemesanan (Q) = 83

Interval pemesanan ekonomis (POQ) = 0,10

Safety Stock (SS) = 47,95

$$TIC = (POQ \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

$$TIC = (0,10 \times Rp554.880,00) + \left(\left(\frac{83}{2} + 47,95 \right) \times Rp138.720,00 \right)$$

$$TIC = Rp12.472.081,66$$

Berdasarkan hasil tersebut, total biaya persediaan yang diperoleh adalah sebesar Rp12.472.081,66.

f. **Perhitungan dengan menggunakan metode Min-Max**

Adapun perhitungan persediaan bahan baku menggunakan metode Min-Max adalah sebagai berikut:

Keterangan:

Permintaan (D) = 864 unit

Rata-rata Pemakaian (X) = 72 unit

Biaya Penyimpanan (H) = Rp138.720,00

Biaya Pemesanan (S) = Rp554.880,00

Lead Time (LT) = 14 hari = 0,47 bulan

1. Mencari *Safety Stock* Metode Min-Max

$$SS = (Max.penggunaan - rata - rata penggunaan) \times \frac{LT}{30}$$

$$SS = (85 - 72) \times \frac{14}{30}$$

$$SS = 13 \times 0,47$$

$$SS = 6,07$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Safety Stock* sebesar 6,07 unit.

2. *Minimum Stock*

$$Min\ stock = (\bar{X} \times LT) + SS$$

$$= (72 \times 0,47) + 6,07$$

$$= 33,60 + 6,07$$

$$= 40$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part filter oil*, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock* maka didapat *minimum stock* yang harus disimpan adalah sebesar 40 unit.

3. *Maximum Stock*

$$Max\ stock = 2(\bar{X} \times LT) + SS$$

$$= 2 \times (72 \times 0,47) + 6,07$$

$$= 2 \times 33,60 + 6,07$$

$$= 73$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part filter oil*, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock*, maka didapat *maximum stock* yang dapat disimpan sebesar 73 unit.

4. Menentukan *order quantity*

$$\begin{aligned}Q &= \text{Max stock} - \text{Min stock} \\&= 73 - 40 \\&= 34\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat tingkat pemesanan kembali atau kuantitas pemesanan dalam sekali pesan adalah sebesar 34 unit per pemesanan.

5. Frekuensi Pemesanan

$$\begin{aligned}F &= \frac{D}{Q} \\F &= \frac{864}{34} \\F &= 26\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan metode Min-Max, maka frekuensi pemesanan *spare part* filter oil yaitu sebanyak 26 kali per tahun.

6. *Total Inventory Cost* (TIC)

$$\begin{aligned}TIC &= \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS\right) \times H\right) \\TIC &= \left(\frac{864}{34} \times Rp554.880,00\right) + \left(\left(\frac{34}{2} + 6,07\right) \times Rp138.720,00\right) \\TIC &= Rp17.440.406,86\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat hasil *total inventory cost* (TIC) menggunakan metode Min-Max yaitu sebesar Rp17.440.406,86 per tahun.

4.2.2 Biaya Persediaan *Spare Part Filter Fuel*

a. Perhitungan Biaya dengan kebijakan Perusahaan

1. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh biaya penyimpanan barang. Dalam menentukan total biaya dibutuhkan beberapa data yaitu:

Total penggunaan (D) = 480 unit

Frekuensi pemesanan (F) = 18

Biaya pemesanan (S) = Rp368.960,00

Biaya penyimpanan (H) = Rp92.240,00

Untuk mengetahui jumlah yang dilakukan setiap pemesanan (Q), dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\text{Total Bahan Baku}}{\text{Frekuensi Pemesanan}} \\ &= \frac{480}{18} \\ &= 27 \end{aligned}$$

Oleh karena itu dapat diketahui permintaan (D) sebanyak 480 unit, dengan biaya setiap kali pemesanan sebesar Rp368.960,00, dan biaya penyimpanan per unit sebesar Rp92.240,00. Maka total biaya persediaan (TIC) yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah:

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \\ \text{TIC} &= \frac{480}{27} \text{Rp}368.960,00 + \frac{27}{2} \text{Rp}92.240,00 \\ \text{TIC} &= \text{Rp}7.871.146,67 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Biaya dengan menggunakan Metode EOQ

1. Pembelian *spare parts* paling ekonomis

Berdasarkan data yang diambil dari perusahaan dan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya adalah sebagai berikut :

Permintaan (D) = 480 unit

Biaya Pemesanan (S) = Rp368.960,00

$$\text{Biaya Penyimpanan (H)} = \text{Rp}92.240,00$$

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 480 \times \text{Rp}368.960,00}{\text{Rp}92.240,00}}$$

$$EOQ = 62$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode EOQ, jumlah optimal yang dapat dilakukan untuk setiap kali pesanan adalah 62 unit.

2. Frekuensi Pemesanan

Diketuinya jumlah optimum dalam setiap pemesanan, maka dapat diketahui frekuensi pemesanan yang dapat dilakukan perusahaan selama satu tahun, yaitu:

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

$$F = \frac{480}{62}$$

$$F = 8$$

3. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh biaya penyimpanan barang. Total biaya dapat diketahui sebagai berikut:

$$\text{Permintaan (D)} = 480 \text{ unit}$$

$$\text{Biaya Pemesanan (S)} = \text{Rp}368.960,00$$

$$\text{Biaya Penyimpanan (H)} = \text{Rp}92.240,00$$

$$\text{Jumlah pemesanan ekonomis (Q)} = 62 \text{ unit}$$

$$TIC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$TIC = \frac{480}{62} \text{ Rp}368.960,00 + \frac{62}{2} \text{ Rp}92.240,00$$

$$TIC = \text{Rp}5.715.903,74$$

c. **Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)**

Dalam menentukan persediaan pengaman, diperlukan standar deviasi sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan. Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$$

Tabel 4. 6 Perhitungan Standar Deviasi *Spare Part Filter Fuel*

NO	Bulan	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
1	Januari	30	-10	100
2	Februari	36	-4	16
3	Maret	45	5	25
4	April	38	-2	4
5	Mei	42	2	4
6	Juni	47	7	49
7	Juli	34	-6	36
8	Agustus	44	4	16
9	September	39	-1	1
10	Oktober	48	8	64
11	November	41	1	1
12	Desember	36	-4	16
Jumlah		480	0	332
Rata-rata		40	0	28
			Standar Deviasi	5,26

Sumber : Data diolah, 2026.

Dalam tabel 4.7 perhitungan standar deviasi *spare parts filter fuel*, dapat diketahui bahwa standar deviasinya adalah 5,26 atau jika dibulatkan menjadi 5. Dalam menentukan persediaan pengaman, *service level* yang diinginkan adalah 95% yang di mana memiliki nilai 1,65 jika

dilihat dalam tabel normal standar deviasi. Dengan begitu perhitungan persediaan pengaman sebagai berikut:

$$SS = Z\sigma\sqrt{LT}$$

$$SS = 1,65 \times 5,26 \times \sqrt{14}$$

$$SS = 32,47$$

Jadi persediaan pengaman bahan baku yang harus disediakan oleh perusahaan adalah sebesar 32,47 atau bisa dibulatkan menjadi 32.

d. Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder point dapat diketahui ketika terdapat permintaan per hari (*d*) dan *lead time* (*L*). Jika diketahui jumlah hari kerja selama satu tahun adalah 24 (hari) x 12 (bulan) = 288 (hari), dan jumlah pemakaian dalam satu tahun adalah 480 unit. Dalam menentukan permintaan per hari (*d*) dapat diketahui sebagai berikut:

$$d = \frac{\text{Jumlah pemakaian dalam satu tahun}}{\text{Jumlah hari kerja dalam satu tahun}}$$

$$d = \frac{480}{288}$$

$$d = 2$$

PT Hexindo Adiperkasa Tbk dalam melakukan pemesanan persediaan bahan baku hingga penerimaan barang memerlukan waktu 14 hari kerja, sehingga *lead time* yang dibutuhkan adalah 14. Dalam menentukan *reorder point* dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = (d \times LT) + SS$$

$$ROP = (2 \times 14) + 32,47$$

$$ROP = 56$$

e. Perhitungan menggunakan metode *Period Order Quantity* (POQ)

Period Order Quantity (POQ) adalah sebuah model yang digunakan untuk menentukan jumlah persediaan dengan menentukan interval waktu pemesanan. Adapun rumusnya yaitu :

Keterangan:

Permintaan (D) = 480 Unit

Biaya Pemesanan (S) = Rp368.960,00

Biaya Penyimpanan (H) = Rp92.240,00

1. Menghitung frekuensi pemesanan

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times S}{D \times H}}$$

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp}368.960,00}{480 \times \text{Rp}92.240,00}}$$

$$POQ = 0,13$$

Nilai POQ sebesar 0,13 tahun menunjukkan interval atau jarak waktu pemesanan optimal. Karena perhitungan menggunakan *demand* tahunan, maka hasil POQ dinyatakan dalam tahun. Untuk mengetahui interval tersebut dalam satuan bulan, dilakukan konversi sebagai berikut:

$$0,13 \times 12 = 1,55$$

Dengan demikian, interval pemesanan optimal filter *fuel* adalah 0,13 tahun atau sekitar 1,55 bulan atau bisa di bulatkan menjadi 2 bulan.

2. Menghitung Frekuensi Pemesanan

Setelah interval pemesanan diketahui, frekuensi pemesanan dalam satu tahun dapat dihitung dengan:

$$F = \frac{1}{POQ}$$

$$F = \frac{1}{0,13}$$

$$F = 7,75$$

Karena frekuensi pemesanan harus berupa bilangan bulat, maka hasil 7,75 dibulatkan menjadi 8 kali pemesanan dalam satu tahun.

3. Kuantitas pemesanan

Menghitung kuantitas pemesanan (*order quantity*) berdasarkan metode POQ dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{D}{F}$$

$$Q = \frac{480}{8}$$

$$Q = 62$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh hasil perhitungan kuantitas pemesanan *spare part* filter *fuel* sebanyak 62 unit, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 8 kali dalam satu tahun.

4. *Total Inventory Cost* (TIC)

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh biaya penyimpanan barang. Total biaya dapat diketahui sebagai berikut:

$$\text{Biaya Pemesanan (S)} = \text{Rp}368.960,00$$

$$\text{Biaya Penyimpanan (H)} = \text{Rp}92.240,00$$

$$\text{Kuantitas pemesanan (Q)} = 62$$

$$\text{Interval pemesanan ekonomis (POQ)} = 0,13$$

$$\text{Safety Stock (SS)} = 32,47$$

$$TIC = (POQ \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

$$TIC = (0,13 \times \text{Rp}368.960,00) + \left(\left(\frac{62}{2} + 32,47 \right) \times \text{Rp}92.240,00 \right)$$

$$TIC = \text{Rp}5.900.921,29$$

Berdasarkan hasil tersebut, total biaya persediaan yang diperoleh adalah sebesar Rp5.900.921,29.

f. Perhitungan dengan menggunakan metode Min-Max

Adapun perhitungan persediaan bahan baku menggunakan metode Min-Max adalah sebagai berikut:

Keterangan:

$$\text{Permintaan (D)} = 480 \text{ unit}$$

$$\text{Rata-rata Pemakaian (X)} = 40 \text{ unit}$$

$$\text{Biaya Penyimpanan (H)} = \text{Rp}92.240,00$$

$$\text{Biaya Pemesanan (S)} = \text{Rp}368.960,00$$

$$\text{Lead Time (LT)} = 14 \text{ hari} = 0,47 \text{ bulan}$$

1. Mencari *Safety Stock* Metode Min-Max

$$SS = (Max.penggunaan - rata - rata penggunaan) \times \frac{LT}{30}$$

$$SS = (48 - 40) \times \frac{14}{30}$$

$$SS = 8 \times 0,47$$

$$SS = 3,73$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Safety Stock* sebesar 3,73 unit.

2. *Minimum Stock*

$$Min\ stock = (\bar{X} \times LT) + SS$$

$$= (40 \times 0,47) + 3,73$$

$$= 18,67 + 3,73$$

$$= 22$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part filter oil*, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock* maka didapat *minimum stock* yang harus disimpan adalah sebesar 22 unit.

3. *Maximum Stock*

$$Max\ stock = 2(\bar{X} \times LT) + SS$$

$$= 2 \times (40 \times 0,47) + 3,73$$

$$= 2 \times 18,67 + 3,73$$

$$= 41$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part filter oil*, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock* maka didapat *maximum stock* yang harus disimpan adalah sebesar 41 unit.

4. Menentukan *order quantity*

$$Q = Max\ stock - Min\ stock$$

$$= 41 - 22$$

$$= 19$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat tingkat pemesanan kembali atau kuantitas pemesanan dalam sekali pesan adalah sebesar 19 unit per pemesanan.

5. Frekuensi Pemesanan

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$F = \frac{480}{19}$$

$$F = 26$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan metode Min-Max, maka frekuensi pemesanan *spare part* filter *fuel* yaitu sebanyak 26 kali per tahun.

6. Total Inventory Cost (TIC)

$$TIC = \left(\frac{D}{Q} \times S \right) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

$$TIC = \left(\frac{480}{19} \times Rp368.960,00 \right) + \left(\left(\frac{19}{2} + 3,73 \right) \times Rp92.240,00 \right)$$

$$TIC = Rp10.692.812,19$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat hasil *total inventory cost* (TIC) menggunakan metode Min-Max yaitu sebesar Rp10.692.812,19 per tahun.

4.2.3 Biaya Persediaan *Spare Part Element* Filter

a. Perhitungan Biaya dengan Kebijakan Perusahaan

1. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh penyimpanan barang. Dalam menentukan total biaya dibutuhkan beberapa data yaitu:

Total penggunaan (D)	= 264 unit
Frekuensi pemesanan (F)	= 11
Biaya pemesanan (S)	= Rp1.623.520,00
Biaya penyimpanan (H)	= Rp405.880,00

Untuk mengetahui jumlah yang dilakukan setiap pemesanan (Q), dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{\text{Total Bahan Baku}}{\text{Frekuensi Pemesanan}}$$

$$= \frac{264}{11}$$

$$= 24$$

Oleh karena itu dapat diketahui permintaan (D) sebanyak 264 unit, dengan biaya setiap kali pemesanan sebesar Rp1.623.520,00, dan biaya penyimpanan per unit sebesar Rp405.880,00. Maka total biaya persediaan (TIC) yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah:

$$TIC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$TIC = \frac{264}{24} \text{ Rp1.623.520,00} + \frac{24}{2} \text{ Rp405.880,00}$$

$$TIC = \text{Rp22.729.280,00}$$

b. Perhitungan Biaya dengan menggunakan Metode EOQ

1. Pembelian *spare parts* paling ekonomis

Berdasarkan data yang diambil dari perusahaan dan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya adalah sebagai berikut :

Permintaan (D) = 264 unit

Biaya Pemesanan (S) = Rp1.623.520,00

Biaya Penyimpanan (H) = Rp 5.534,15

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 264 \times \text{Rp1.623.520,00}}{\text{Rp405.880,00}}}$$

$$EOQ = 46$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode EOQ, jumlah optimal yang dapat dilakukan untuk setiap kali pesanan adalah 46 unit.

2. Frekuensi Pemesanan

Diketuainya jumlah optimum dalam setiap pemesanan, maka dapat diketahui frekuensi pemesanan yang dapat dilakukan perusahaan selama satu tahun, yaitu:

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

$$F = \frac{264}{46}$$

$$F = 6$$

3. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh penyimpanan barang. Total biaya persediaan dapat diketahui sebagai berikut:

$$\text{Permintaan (D)} = 264 \text{ unit}$$

$$\text{Biaya Pemesanan (S)} = \text{Rp}1.623.520,00$$

$$\text{Biaya Penyimpanan (H)} = \text{Rp}405.880,00$$

$$\text{Jumlah pemesanan ekonomis (Q)} = 46 \text{ unit}$$

$$\text{TIC} = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$\text{TIC} = \frac{264}{46} \text{ Rp}1.623.520,00 + \frac{46}{2} \text{ Rp}405.880,00$$

$$\text{TIC} = \text{Rp}18.652.824,70$$

c. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Dalam menentukan persediaan pengaman, diperlukan standar deviasi sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan. Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})}{N}}$$

Tabel 4. 7 Perhitungan Standar Deviasi *Spare Part* Element Filter

No	Bulan	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
1	Januari	18	-4	16
2	Februari	20	-2	4
3	Maret	25	3	9
4	April	21	-1	1
5	Mei	24	2	4
6	Juni	26	4	16
7	Juli	19	-3	9
8	Agustus	23	1	1
9	September	22	0	0
10	Oktober	27	5	25
11	November	20	-2	4
12	Desember	19	-3	9
Jumlah		264	0	98
Rata-rata		22	0	8
			Standar Deviasi	2,86

Sumber : Data Olahan, 2026.

Dalam tabel 4.9 perhitungan standar deviasi *spare parts element* filter, dapat diketahui bahwa standar deviasinya adalah 2,86 atau jika dibulatkan menjadi 3. Dalam menentukan persediaan pengaman, *service level* yang diinginkan adalah 95% yang di mana memiliki nilai 1,65 jika dilihat dalam tabel normal standar deviasi. Dengan begitu perhitungan persediaan pengaman sebagai berikut:

$$SS = Z\sigma\sqrt{LT}$$

$$SS = 1,65 \times 2,86 \times \sqrt{14}$$

$$SS = 17,64$$

Jadi persediaan pengaman bahan baku yang harus disediakan oleh perusahaan adalah sebesar 17,64 atau bisa dibulatkan menjadi 18.

d. Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder point dapat diketahui ketika terdapat permintaan per hari (d) dan juga *lead time* (L). Jika diketahui jumlah hari kerja selama satu tahun adalah $24 \text{ (hari)} \times 12 \text{ (bulan)} = 288 \text{ (hari)}$, dan jumlah pemakaian dalam satu tahun adalah 264 unit. Dalam menentukan permintaan per hari (d) dapat diketahui sebagai berikut:

$$d = \frac{\text{Jumlah pemakaian dalam satu tahun}}{\text{Jumlah hari kerja dalam satu tahun}}$$
$$d = \frac{264}{288}$$
$$d = 1$$

PT Hexindo Adiperkasa Tbk dalam melakukan pemesanan persediaan bahan baku hingga penerimaan barang memerlukan waktu 14 hari kerja, sehingga *lead time* yang dibutuhkan adalah 14. Dalam menentukan titik pemesanan kembali atau *reorder point* dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = (d \times LT) + SS$$
$$ROP = (1 \times 14) + 17,64$$
$$ROP = 30$$

e. Perhitungan menggunakan metode *Period Order Quantity* (POQ)

Period Order Quantity (POQ) adalah sebuah model yang digunakan untuk menentukan jumlah persediaan dengan menentukan interval waktu pemesanan. Adapun rumusnya yaitu :

Keterangan:

Permintaan (D) = 264 Unit
Biaya Pemesanan (S) = Rp1.623.520,00
Biaya Penyimpanan (H) = Rp405.880,00

1. Menghitung Frekuensi pemesanan

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times S}{D \times H}}$$
$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp}1.623.520,00}{264 \times \text{Rp}405.880,00}}$$

$$POQ = 0,17$$

Nilai POQ sebesar 0,17 tahun menunjukkan interval atau jarak waktu pemesanan optimal. Karena perhitungan menggunakan *demand* tahunan, maka hasil POQ dinyatakan dalam tahun. Untuk mengetahui interval tersebut dalam satuan bulan, dilakukan konversi sebagai berikut:

$$0,17 \times 12 = 2,09$$

Dengan demikian, interval pemesanan optimal *element* filter adalah 0,17 tahun atau sekitar 2,09 bulan atau bisa di bulatkan menjadi 2 bulan.

2. Menghitung Frekuensi Pemesanan

Setelah interval pemesanan diketahui, frekuensi pemesanan dalam satu tahun dapat dihitung dengan:

$$F = \frac{1}{POQ}$$

$$F = \frac{1}{0,17}$$

$$F = 5,74$$

Karena frekuensi pemesanan harus berupa bilangan bulat, maka hasil 5,74 dibulatkan menjadi 6 kali pemesanan dalam satu tahun.

3. Kuantitas pemesanan

Menghitung kuantitas pemesanan (*order quantity*) berdasarkan metode POQ dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{D}{F}$$

$$Q = \frac{264}{6}$$

$$Q = 46$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh hasil perhitungan kuantitas pemesanan *spare part element* filter sebanyak 46 unit, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 6 kali dalam satu tahun.

4. *Total Inventory Cost (TIC)*

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh biaya penyimpanan barang. Total biaya dapat diketahui sebagai berikut:

Biaya Pemesanan (S) = Rp1.623.520,00

Biaya Penyimpanan (H) = Rp405.880,00

Kuantitas pemesanan (Q) = 46

Interval pemesanan ekonomis (POQ) = 0,17

Safety Stock (SS) = 17,64

$$TIC = (POQ \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

$$TIC = (0,17 \times Rp1.623.520,00) + \left(\left(\frac{46}{2} + 17,64 \right) \times Rp405.880,00 \right)$$

$$TIC = Rp16.769.937,82$$

Berdasarkan hasil tersebut, total biaya persediaan yang diperoleh adalah sebesar Rp16.769.937,82.

f. **Perhitungan dengan menggunakan metode Min-Max**

Adapun perhitungan persediaan bahan baku menggunakan metode Min-Max adalah sebagai berikut:

Keterangan:

Permintaan (D) = 264 unit

Rata-rata Pemakaian (X) = 22 unit

Biaya Penyimpanan (H) = Rp405.880,00

Biaya Pemesanan (S) = Rp1.623.520,00

Lead Time (LT) = 14 hari = 0,47 bulan

1. Mencari *Safety Stock* Metode Min-Max

$$SS = (Max.penggunaan - rata - rata penggunaan) \times \frac{LT}{30}$$

$$SS = (27 - 22) \times \frac{14}{30}$$

$$SS = 5 \times 0,47$$

$$SS = 2,33$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Safety Stock* sebesar 2,33 unit.

2. *Minimum Stock*

$$\begin{aligned} \text{Min stock} &= (\bar{X} \times LT) + SS \\ &= (22 \times 0,47) + 2,33 \\ &= 10,27 + 2,33 \\ &= 13 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part* filter oil, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock* maka didapat *minimum stock* yang harus disimpan adalah sebesar 13 unit.

3. *Maximum Stock*

$$\begin{aligned} \text{Max stock} &= 2(\bar{X} \times LT) + SS \\ &= 2 \times (22 \times 0,47) + 2,33 \\ &= 2 \times 10,27 + 2,33 \\ &= 23 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part*, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock* maka didapat *maximum stock* yang harus disimpan adalah sebesar 23 unit.

4. Menentukan *order quantity*

$$\begin{aligned} Q &= \text{Max stock} - \text{Min stock} \\ &= 23 - 13 \\ &= 10 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat tingkat pemesanan kembali atau kuantitas pemesanan dalam sekali pesan adalah sebesar 10 unit per pemesanan.

5. Frekuensi Pemesanan

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$F = \frac{264}{10}$$

$$F = 26$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan metode Min-Max, maka frekuensi pemesanan *spare part element* filter yaitu sebanyak 26 kali per tahun.

6. *Total Inventory Cost* (TIC)

$$TIC = \left(\frac{D}{Q} \times S \right) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

$$TIC = \left(\frac{264}{10} \times Rp1.623.520,00 \right) + \left(\left(\frac{10}{2} + 2,33 \right) \times Rp405.880,00 \right)$$

$$TIC = Rp44.778.227,81$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat hasil *total inventory cost* (TIC) menggunakan metode Min-Max yaitu sebesar Rp44.778.227,81 per tahun.

4.2.4 Biaya Persediaan Spare Part Cartridge

a. Perhitungan Biaya dengan Kebijakan Perusahaan

1. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh penyimpanan barang. Dalam menentukan total biaya dibutuhkan beberapa data yaitu:

Total penggunaan (D) = 156 unit

Frekuensi pemesanan (F) = 7

Biaya pemesanan (S) = Rp706.720,00

Biaya penyimpanan (H) = Rp176.680,00

Untuk mengetahui jumlah yang dilakukan setiap pemesanan (Q), dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{\text{Total Bahan Baku}}{\text{Frekuensi Pemesanan}} \\
 &= \frac{156}{7} \\
 &= 22
 \end{aligned}$$

Oleh karena itu dapat diketahui permintaan (D) sebanyak 156 unit, dengan biaya setiap kali pemesanan sebesar Rp706.720,00, dan biaya penyimpanan per unit sebesar Rp176.680,00. Maka total biaya persediaan (TIC) yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{TIC} &= \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \\
 \text{TIC} &= \frac{156}{22} \text{ Rp706.720,00} + \frac{22}{2} \text{ Rp176.680,00} \\
 \text{TIC} &= \text{Rp5.220.817,01}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Biaya dengan menggunakan Metode EOQ

1. Pembelian *spare parts* paling ekonomis

Berdasarkan data yang diambil dari perusahaan dan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya adalah sebagai berikut :

Permintaan (D) = 156 unit
 Biaya Pemesanan (S) = Rp706.720,00
 Biaya Penyimpanan (H) = Rp176.680,00

$$\begin{aligned}
 EOQ &= \sqrt{\frac{2(D)(S)}{H}} \\
 EOQ &= \sqrt{\frac{2 \times 156 \times \text{Rp706.720,00}}{\text{Rp176.680,00}}} \\
 EOQ &= 35
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode EOQ, jumlah optimal yang dapat dilakukan untuk setiap kali pesanan adalah 35 unit.

2. Frekuensi Pemesanan

Diketuainya jumlah optimum dalam setiap pemesanan, maka dapat diketahui frekuensi pemesanan yang dapat dilakukan perusahaan selama satu tahun, yaitu:

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

$$F = \frac{156}{35}$$

$$F = 4$$

3. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh penyimpanan barang. Total biaya persediaan dapat diketahui sebagai berikut:

$$\text{Permintaan (D)} = 156 \text{ unit}$$

$$\text{Biaya Pemesanan (S)} = \text{Rp}737.021,54$$

$$\text{Biaya Penyimpanan (H)} = \text{Rp}5.534,15$$

$$\text{Jumlah pemesanan ekonomis (Q)} = 35 \text{ unit}$$

$$\text{TIC} = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$\text{TIC} = \frac{156}{35} \text{ Rp}737.021,54 + \frac{35}{2} \text{ Rp}5.534,15$$

$$\text{TIC} = \text{Rp}6.241.582,04$$

c. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Dalam menentukan persediaan pengaman, diperlukan standar deviasi sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan. Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})}{N}}$$

Tabel 4. 8 Perhitungan Standar Deviasi *Spare Part Cartridge*

No	Bulan	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
1	Januari	8	-5	25
2	Februari	11	-2	4
3	Maret	18	5	25
4	April	12	-1	1
5	Mei	15	2	4
6	Juni	17	4	16
7	Juli	9	-4	16
8	Agustus	14	1	1
9	September	13	0	0
10	Oktober	16	3	9
11	November	12	-1	1
12	Desember	11	-2	4
Jumlah		156	0	106
Rata-rata		13	0	9
			Standar Deviasi	2,97

Sumber: Data diolah, 2026.

Dalam tabel 4.11 perhitungan standar deviasi *spare parts cartridge* di atas, dapat diketahui bahwa standar deviasinya adalah 2,97 atau jika dibulatkan menjadi 3. Dalam menentukan persediaan pengaman, *service level* yang diinginkan adalah 95% yang di mana memiliki nilai 1,65 jika dilihat dalam tabel normal standar deviasi. Dengan begitu perhitungan persediaan pengaman sebagai berikut:

$$SS = Z\sigma\sqrt{LT}$$

$$SS = 1,65 \times 2,97 \times \sqrt{14}$$

$$SS = 18,35$$

Jadi persediaan pengaman bahan baku yang harus disediakan oleh perusahaan adalah sebesar 18,35 atau bisa dibulatkan menjadi 18.

d. Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder point dapat diketahui ketika terdapat permintaan per hari (d) dan juga *lead time* (L). Jika diketahui jumlah hari kerja selama satu tahun adalah $24 \text{ (hari)} \times 12 \text{ (bulan)} = 288 \text{ (hari)}$, dan jumlah pemakaian dalam satu tahun adalah 156 unit. Dalam menentukan permintaan per hari (d) dapat diketahui sebagai berikut:

$$d = \frac{\text{Jumlah pemakaian dalam satu tahun}}{\text{Jumlah hari kerja dalam satu tahun}}$$
$$d = \frac{156}{288}$$
$$d = 1$$

PT Hexindo Adiperkasa Tbk dalam melakukan pemesanan persediaan bahan baku hingga penerimaan barang memerlukan waktu 14 hari kerja, sehingga *lead time* yang dibutuhkan adalah 14. Dalam menentukan titik pemesanan kembali atau *reorder point* dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = (d \times LT) + SS$$
$$ROP = (1 \times 14) + 18,35$$
$$ROP = 26$$

e. Perhitungan menggunakan metode *Period Order Quantity* (POQ)

Period Order Quantity (POQ) adalah sebuah model yang digunakan untuk menentukan jumlah persediaan dengan menentukan interval waktu pemesanan. Adapun rumusnya yaitu :

Keterangan:

Permintaan (D) = 156 Unit

Biaya Pemesanan (S) = Rp706.720,00

Biaya Penyimpanan (H) = Rp176.680,00

1. Menghitung Frekuensi pemesanan

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times S}{D \times H}}$$

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times Rp706.720,00}{156 \times Rp176.680,00}}$$

$$POQ = 0,23$$

Nilai POQ sebesar 0,23 tahun menunjukkan interval atau jarak waktu pemesanan optimal. Karena perhitungan menggunakan *demand* tahunan, maka hasil POQ dinyatakan dalam tahun. Untuk mengetahui interval tersebut dalam satuan bulan, dilakukan konversi sebagai berikut:

$$0,23 \times 12 = 2,72$$

Dengan demikian, interval pemesanan optimal *cartridge* adalah 0,23 tahun atau sekitar 2,72 bulan atau bisa di bulatkan menjadi 3 bulan.

2. Menghitung Frekuensi Pemesanan

Setelah interval pemesanan diketahui, frekuensi pemesanan dalam satu tahun dapat dihitung dengan:

$$F = \frac{1}{POQ}$$

$$F = \frac{1}{0,23}$$

$$F = 4,42$$

Karena frekuensi pemesanan harus berupa bilangan bulat, maka hasil 4,42 dibulatkan menjadi 4 kali pemesanan dalam satu tahun.

3. Kuantitas pemesanan

Menghitung kuantitas pemesanan (*order quantity*) berdasarkan metode POQ dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{D}{POQ}$$

$$Q = \frac{156}{4}$$

$$Q = 35$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh hasil perhitungan kuantitas pemesanan *spare part cartridge* sebanyak 35 unit, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 4 kali dalam satu tahun.

4. *Total Inventory Cost (TIC)*

Total biaya persediaan merupakan biaya yang meliputi seluruh biaya pemesanan dan seluruh biaya penyimpanan barang. Total biaya dapat diketahui sebagai berikut:

Biaya Pemesanan (S) = Rp706.720,00

Biaya Penyimpanan (H) = Rp176.680,00

Kuantitas pemesanan (Q) = 156

Interval pemesanan ekonomis (POQ) = 0,23

Safety Stock (SS) = 18,35

$$TIC = (POQ \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

$$TIC = (0,23 \times Rp706.720,00) + \left(\left(\frac{156}{2} + 18,35 \right) \times Rp176.680,00 \right)$$

$$TIC = Rp6.522.717,01$$

Berdasarkan hasil tersebut, total biaya persediaan yang diperoleh adalah sebesar Rp6.522.717,01.

f. **Perhitungan dengan menggunakan metode Min-Max**

Adapun perhitungan persediaan bahan baku menggunakan metode Min-Max adalah sebagai berikut:

Keterangan:

Permintaan (D) = 156 unit

Rata-rata Pemakaian (X) = 13 unit

Biaya Penyimpanan (H) = Rp176.680,00

Biaya Pemesanan (S) = Rp706.720,00

Lead Time (LT) = 14 hari = 0,47 bulan

1. Mencari *Safety Stock* Metode Min-Max

$$SS = (Max.penggunaan - rata - rata penggunaan) \times \frac{LT}{30}$$

$$SS = (18 - 13) \times \frac{14}{30}$$

$$SS = 5 \times 0,47$$

$$SS = 2,33$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Safety Stock* sebesar 2,33 unit.

2. *Minimum Stock*

$$\begin{aligned} \text{Min stock} &= (\bar{X} \times LT) + SS \\ &= (13 \times 0,47) + 2,33 \\ &= 6,07 + 2,33 \\ &= 8 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part* filter oil, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock* maka didapat *minimum stock* yang harus disimpan adalah sebesar 8 unit.

3. *Maximum Stock*

$$\begin{aligned} \text{Max stock} &= 2(\bar{X} \times LT) + SS \\ &= 2 \times (13 \times 0,47) + 2,33 \\ &= 2 \times 6,07 + 2,33 \\ &= 14 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan data rata-rata pemakaian *spare part*, data *lead time* selama 0,47 bulan dan hasil *safety stock* maka didapat *minimum stock* yang harus disimpan adalah sebesar 14 unit.

4. Menentukan *order quantity*

$$\begin{aligned} Q &= \text{Max stock} - \text{Min stock} \\ &= 14 - 8 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat tingkat pemesanan kembali atau kuantitas pemesanan dalam sekali pesan adalah sebesar 6 unit per pemesanan.

5. Frekuensi Pemesanan

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$F = \frac{156}{6}$$

$$F = 26$$

Berdasarkan perhitungan di atas, menggunakan metode Min-Max, maka frekuensi pemesanan *spare part* yaitu sebanyak 26 kali

6. *Total Inventory Cost* (TIC)

$$TIC = \left(\frac{D}{Q} \times S \right) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

$$TIC = \left(\frac{156}{6} \times Rp706.720,00 \right) + \left(\left(\frac{6}{2} + 2,33 \right) \times Rp176.680,00 \right)$$

$$TIC = Rp19.120.982,67$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapat hasil *Total Inventory Cost* (TIC) menggunakan metode Min-Max yaitu sebesar Rp19.120.982,67per tahun.

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

5.1 Analisis Sistem Persediaan Perusahaan

Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Item	Penggunaan (Unit/Tahun)	Frekuensi Pemesanan (Kali/Tahun)	Total Biaya Persediaan (Rp)
Filter <i>Oil</i>	864	16	Rp12.623.520,00
Filter <i>Fuel</i>	480	18	Rp7.871.146,67
<i>Element</i> Filter	264	11	Rp22.729.280,00
<i>Cartridge</i>	156	7	Rp6.915.760,00

Sumber: Data diolah, 2026.

Berdasarkan tabel 5.1, diketahui bahwa sistem pengendalian persediaan *spare parts filter* pada unit *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk masih menerapkan metode pemesanan secara konvensional. Perusahaan cenderung melakukan pemesanan dalam jumlah sedikit tetapi dengan frekuensi yang cukup sering. Kondisi ini menyebabkan biaya pemesanan menjadi lebih besar karena proses pemesanan dilakukan berulang kali dalam satu tahun. Selain itu, perusahaan juga belum menerapkan perhitungan jumlah pemesanan yang optimal dalam pengendalian persediaannya. Akibatnya, total biaya persediaan yang dikeluarkan masih relatif tinggi dan belum efisien. Jika kondisi ini terus berlangsung, perusahaan berpotensi mengalami kekurangan stok saat *spare parts* dibutuhkan maupun penumpukan persediaan di gudang akibat jumlah pembelian yang kurang tepat. Oleh karena itu, diperlukan metode pengendalian persediaan yang lebih efektif agar kebutuhan *spare parts* dapat terpenuhi dengan biaya yang lebih efisien.

5.2 Analisis Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh jumlah pemesanan yang optimal dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan. Perhitungan EOQ dilakukan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sehingga perusahaan dapat menentukan jumlah pembelian yang paling ekonomis pada setiap kali melakukan pemesanan.

Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Metode EOQ

Item	EOQ (Unit)	Frekuensi Pemesanan (Kali/Tahun)	<i>Total Inventory Cost</i> (Rp)
Filter <i>Oil</i>	83	10	Rp11.532.964,23
Filter <i>Fuel</i>	62	8	Rp5.715.903,74
<i>Element</i> Filter	46	6	Rp18.652.824,70
<i>Cartridge</i>	35	4	Rp6.241.582,04

Sumber: Data diolah, 2026.

Berdasarkan tabel 5.2, diperoleh jumlah pemesanan yang lebih optimal dibandingkan kebijakan perusahaan. Meskipun kuantitas pemesanan pada setiap transaksi meningkat, frekuensi pemesanan selama satu tahun menjadi lebih sedikit. Hal tersebut menyebabkan biaya pemesanan berkurang dan berdampak pada penurunan total biaya persediaan. Dengan demikian, metode EOQ dapat dijadikan sebagai alternatif kebijakan pengendalian persediaan karena mampu menekan biaya persediaan sekaligus menjaga ketersediaan *spare parts* untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan.

5.3 Analisis *Safety Stock* dan *Reorder Point*

Berdasarkan hasil perhitungan *safety stock*, diketahui bahwa setiap jenis *spare parts* memiliki jumlah persediaan pengaman yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh tingkat kebutuhan serta penggunaan masing-masing *spare parts* pada unit *excavator ZX870H-5G*. *Safety stock* diperlukan sebagai cadangan persediaan untuk mengantisipasi kemungkinan

terjadinya keterlambatan pengiriman maupun peningkatan kebutuhan *spare parts* secara mendadak, sehingga perusahaan dapat menghindari risiko kehabisan stok.

Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point*

Item	<i>Safety Stock</i> (Unit)	<i>Reorder Point</i> (Unit)
Filter <i>Oil</i>	48	90
Filter <i>Fuel</i>	32	56
<i>Element</i> Filter	18	30
<i>Cartridge</i>	18	26

Sumber : Data diolah, 2026.

Berdasarkan tabel 5.3, hasil perhitungan menunjukkan bahwa masing-masing jenis *spare parts* memiliki nilai *safety stock* dan *reorder point* yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh tingkat kebutuhan, dan variasi permintaan dari setiap *spare parts*.

Nilai *safety stock* menggambarkan jumlah persediaan cadangan yang perlu disediakan perusahaan sebagai langkah antisipasi terhadap ketidakpastian permintaan maupun kemungkinan keterlambatan pengiriman selama masa *lead time*. *Reorder Point* merupakan batas minimum jumlah persediaan yang menjadi dasar bagi perusahaan untuk melakukan pemesanan kembali sebelum stok mencapai kondisi habis. Dengan menerapkan perhitungan *safety stock* dan *reorder point*, PT Hexindo Adiperkasa Tbk dapat mengelola persediaan *spare parts* secara lebih efektif, meminimalkan risiko terjadinya *stockout*, serta memastikan ketersediaan komponen guna mendukung kelancaran kegiatan pemeliharaan dan operasional alat berat *excavator ZX870H-5G*.

5.4 Analisis Menggunakan Metode *Period Order Quantity* (POQ)

Metode POQ digunakan untuk menentukan interval waktu pemesanan optimal berdasarkan keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, kemudian dikonversi menjadi frekuensi dan kuantitas pemesanan per periode.

Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan Metode POQ

Item	Kuantitas Pemesanan (Unit)	Frekuensi Pemesanan (Kali/Tahun)	<i>Total Inventory Cost</i> (Rp)
Filter <i>Oil</i>	83	10	Rp12.472.081,66
Filter <i>Fuel</i>	62	8	Rp5.900.921,29
<i>Element</i> Filter	46	6	Rp16.769.937,82
<i>Cartridge</i>	35	4	Rp6.522.717,01

Sumber: Data diolah, 2026.

Berdasarkan tabel 5.4, hasil perhitungan metode *Period Order Quantity* (POQ) menunjukkan bahwa frekuensi pemesanan untuk filter *oil* sebanyak 10 kali per tahun, filter *fuel* sebanyak 8 kali per tahun, *element* filter sebanyak 6 kali per tahun, dan *cartridge* sebanyak 4 kali per tahun. Kuantitas pemesanan yang dihasilkan masing-masing sebesar 83 unit untuk filter *oil*, 62 unit untuk filter *fuel*, 46 unit untuk *element* filter, dan 35 unit untuk *cartridge*.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode POQ menentukan kuantitas pemesanan berdasarkan periode pemesanan yang telah ditetapkan, sehingga jumlah unit yang dipesan pada setiap periode disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing *spare part*. Semakin tinggi kebutuhan *spare part*, maka frekuensi pemesanan dan kuantitas pemesanannya juga disesuaikan dengan periode kebutuhan tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan, filter *oil* memiliki frekuensi pemesanan tertinggi yaitu 10 kali per tahun, sedangkan *cartridge* memiliki frekuensi terendah yaitu 4 kali per tahun. *Total Inventory Cost* (TIC) yang dihasilkan adalah Rp12.472.081,66 untuk filter *oil*, Rp5.900.921,29 untuk filter *fuel*, Rp16.769.937,82 untuk *element* filter, dan Rp6.522.717,01 untuk *cartridge*. Hasil ini selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar perbandingan efektivitas biaya persediaan.

5.5 Analisis Menggunakan Metode *Min-Max*

Metode Min-Max menetapkan batas persediaan minimum dan maksimum sebagai acuan kapan dan berapa banyak perusahaan harus melakukan pemesanan ulang.

Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Metode Min-Max

Item	<i>Minimum Stock</i> (Unit)	<i>Maximum Stock</i> (Unit)	Kuantitas Pemesanan (Unit)	Frekuensi (Per tahun)	TIC (Rp)
<i>Filter Oil</i>	40	73	34	26	Rp17.440.406,86
<i>Filter Fuel</i>	22	41	19	26	Rp10.692.812,19
<i>Element Filter</i>	13	23	10	26	Rp44.778.227,81
<i>Cartridge</i>	8	14	6	26	Rp19.120.982,67

Sumber: Data diolah, 2026.

Hasil perhitungan metode Min-Max pada tabel 5.5 menunjukkan bahwa *Filter Oil* memiliki *minimum stock* 40 unit dan *maximum stock* 73 unit, dengan kuantitas pemesanan 34 unit dan frekuensi 26 kali per tahun. *Filter Fuel* memiliki *minimum stock* 22 unit dan *maximum stock* 41 unit, dengan kuantitas pemesanan 19 unit dan frekuensi 26 kali per tahun. *Element Filter* memiliki *minimum stock* 13 unit dan *maximum stock* 23 unit, dengan kuantitas pemesanan 10 unit dan frekuensi 26 kali per tahun. Sedangkan *Cartridge* memiliki *minimum stock* 8 unit dan *maximum stock* 14 unit, dengan kuantitas pemesanan 6 unit dan frekuensi 26 kali per tahun.

Berdasarkan nilai TIC, biaya yang dihasilkan yaitu Rp17.440.406,86 untuk *Filter Oil*, Rp10.692.812,19 untuk *Filter Fuel*, Rp44.778.227,81 untuk *Element Filter*, dan Rp19.120.982,67 untuk *Cartridge*. Tingginya frekuensi pemesanan menyebabkan biaya persediaan metode Min-Max relatif tinggi.

5.6 Interpretasi Hasil Penelitian

Tabel 5. 6 Perbandingan *Total Inventory Cost* (TIC)

Item	Perusahaan (Rp)	EOQ (Rp)	POQ (Rp)	Min-Max (Rp)
Filter <i>Oil</i>	Rp12.623.520,00	Rp11.532.964,23	Rp12.472.081,66	Rp17.440.406,86
Filter <i>Fuel</i>	Rp7.871.146,67	Rp5.715.903,74	Rp5.900.921,29	Rp10.692.812,19
<i>Element</i> Filter	Rp22.729.280,00	Rp18.652.824,70	Rp16.769.937,82	Rp44.778.227,81
<i>Cartridge</i>	Rp6.915.760,00	Rp6.241.582,04	Rp6.522.717,01	Rp19.120.982,67

Sumber: Data diolah, 2026.

Berdasarkan tabel 5.6, terdapat perbedaan *Total Inventory Cost* (TIC) antara kebijakan perusahaan dengan metode EOQ, POQ, dan Min-Max. Metode EOQ menghasilkan TIC terendah pada filter *oil* sebesar Rp11.532.964,23, filter *fuel* sebesar Rp5.715.903,74, *element* filter sebesar Rp18.652.824,70, dan *cartridge* sebesar Rp6.241.582,04. Hal ini menunjukkan bahwa EOQ mampu memberikan biaya persediaan yang lebih rendah dibandingkan metode lainnya.

Metode POQ menghasilkan TIC sebesar Rp12.472.081,66 untuk filter *oil*, Rp5.900.921,29 untuk filter *fuel*, Rp16.769.937,82 untuk *element* filter, dan Rp6.522.717,01 untuk *cartridge*. Sementara itu, metode Min-Max menghasilkan TIC sebesar Rp17.440.406,86, Rp10.692.812,19, Rp44.778.227,81, dan Rp19.120.982,67 secara berturut-turut.

Dengan demikian, EOQ menjadi metode dengan biaya persediaan paling rendah pada filter *oil*, filter *fuel*, dan *cartridge*, sedangkan pada *element* filter metode POQ menghasilkan TIC terendah. Oleh karena itu, berdasarkan tabel 5.6, metode yang paling ekonomis dapat berbeda pada setiap jenis *spare part*.

Tabel 5. 7 Rekapitulasi Perbandingan Frekuensi Pemesanan

Item	Frekuensi Pemesanan			
	Kebijakan Perusahaan (Per tahun)	EOQ (Per tahun)	POQ (Per tahun)	Min-Max (Per tahun)
<i>Filter Oil</i>	16	10	10	26
<i>Filter Fuel</i>	18	8	8	26
<i>Element Filter</i>	11	6	6	26
<i>Cartridge</i>	7	4	4	26

Sumber : Data diolah, 2026.

Tabel 5. 8 Rekapitulasi Jumlah Pemesanan per Sekali Pesan

Item	Kebijakan Perusahaan (Unit)	EOQ (Unit)	POQ (Unit)	Min-Max (Unit)
<i>Filter Oil</i>	54	83	83	34
<i>Filter Fuel</i>	27	62	62	19
<i>Element Filter</i>	24	46	46	10
<i>Cartridge</i>	22	35	35	6

Sumber : Data diolah, 2026.

Berdasarkan Tabel 5.7 dan Tabel 5.8, terdapat perbedaan frekuensi dan jumlah pemesanan antara kebijakan perusahaan, EOQ, POQ, dan Min-Max. Kebijakan perusahaan memiliki frekuensi pemesanan sebanyak 16 kali untuk *filter oil*, 18 kali untuk *filter fuel*, 11 kali untuk *element filter*, dan 7 kali untuk *cartridge*, dengan jumlah pemesanan masing-masing sebesar 54, 27, 24, dan 22 unit.

Metode EOQ dan POQ menghasilkan frekuensi pemesanan yang sama, yaitu 10 kali per tahun untuk *filter oil*, 8 kali untuk *filter fuel*, 6 kali untuk *element filter*, dan 4 kali untuk *cartridge*. Jumlah pemesanan per sekali pesan juga sama, yaitu masing-masing 10, 8, 6, dan 4 unit. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan hasil penelitian, kedua metode menghasilkan pola pemesanan yang sama dari sisi frekuensi dan jumlah pemesanan.

Sementara itu, metode Min-Max menghasilkan frekuensi pemesanan tertinggi, yaitu 26 kali per tahun untuk seluruh jenis *spare parts*. Jumlah pemesanan per sekali pesan masing-masing sebesar 34 unit untuk *Filter Oil*,

19 unit untuk Filter *Fuel*, 10 unit untuk *Element* Filter, dan 6 unit untuk *Cartridge*. Dengan demikian, Min-Max melakukan pemesanan lebih sering dengan jumlah pemesanan yang disesuaikan berdasarkan batas minimum dan maksimum persediaan.

Secara keseluruhan, EOQ dan POQ memiliki frekuensi pemesanan lebih rendah dibandingkan kebijakan perusahaan dan Min-Max, sedangkan Min-Max memiliki frekuensi pemesanan paling tinggi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis mengenai pengendalian persediaan *spare parts* filter pada unit *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), dan Min-Max, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. PT Hexindo Adiperkasa Tbk mengelola persediaan *spare parts* filter unit *excavator ZX870H-5G* dengan cara konvensional, yaitu melakukan pemesanan dalam jumlah kecil namun sering dilakukan. Frekuensi pemesanan tercatat mencapai 16 kali per tahun untuk filter *oil*, 18 kali untuk filter *fuel*, 11 kali untuk *element* filter, dan 7 kali untuk *cartridge*. Pola ini membebankan total biaya persediaan yang cukup besar, masing-masing sebesar Rp12.623.520,00, Rp7.871.146,67, Rp22.729.280,00, dan Rp6.915.760,00. Artinya, kebijakan pemesanan perusahaan selama ini belum mengacu pada perhitungan yang optimal secara kuantitatif.
2. Hasil perhitungan menggunakan metode EOQ menunjukkan kuantitas pemesanan optimal sebesar 83 unit untuk filter *oil*, 62 unit untuk filter *fuel*, 46 unit untuk *element* filter, dan 35 unit untuk *cartridge*, dengan frekuensi pemesanan yang jauh lebih rendah, yaitu masing-masing 10, 8, 6, dan 4 kali per tahun. Metode POQ menghasilkan interval pemesanan optimal sekitar 1,15 bulan atau setara dengan 10 kali pemesanan dalam setahun, dengan kuantitas pemesanan yang relatif setara dengan EOQ pada sebagian besar item. Sementara itu, metode Min-Max menghasilkan frekuensi pemesanan tertinggi, yaitu 26 kali per tahun untuk seluruh item filter. Ketiga metode tersebut juga menghasilkan nilai *safety stock* dan *reorder point* yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristik permintaan masing-masing item.
3. Berdasarkan perbandingan *Total Inventory Cost* (TIC), metode EOQ menghasilkan biaya persediaan paling rendah pada filter *oil*

(Rp11.532.964,23), filter *fuel* (Rp5.715.903,74), dan *cartridge* (Rp6.241.582,04). Khusus untuk *element* filter, metode POQ menghasilkan TIC yang sedikit lebih rendah (Rp16.769.937,82) dibandingkan EOQ (Rp18.652.824,70). Sebaliknya, metode Min-Max menghasilkan TIC tertinggi pada seluruh item, bahkan melebihi biaya kebijakan perusahaan saat ini. Dengan menerapkan metode paling ekonomis pada setiap item, perusahaan berpotensi menghemat biaya persediaan hingga sekitar 19,70% dibandingkan kebijakan yang berjalan saat ini.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian persediaan *spare parts* filter pada unit *excavator ZX870H-5G* di PT Hexindo Adiperkasa Tbk, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan perusahaan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan:

1. PT Hexindo Adiperkasa Tbk disarankan mulai menerapkan kuantitas pemesanan berdasarkan hasil perhitungan EOQ untuk filter *oil*, filter *fuel*, dan *cartridge*, karena terbukti menghasilkan *Total Inventory Cost* paling rendah dibandingkan sistem pemesanan yang selama ini digunakan.
2. Khusus untuk *element* filter, perusahaan dapat mempertimbangkan penerapan metode POQ, karena pada item ini POQ menghasilkan TIC yang sedikit lebih rendah dibandingkan EOQ.
3. Perusahaan sebaiknya tidak menerapkan metode Min-Max, karena pada seluruh item metode ini menghasilkan biaya persediaan tertinggi — bahkan melebihi biaya kebijakan perusahaan saat ini — akibat frekuensi pemesanannya yang jauh lebih sering (26 kali/tahun).
4. Perusahaan sebaiknya mengurangi frekuensi pemesanan yang terlalu sering, khususnya pada filter *oil* dan filter *fuel*, karena pemesanan kecil yang berulang menyebabkan biaya pemesanan menjadi lebih besar.
5. Perusahaan disarankan menggunakan nilai *reorder point* hasil perhitungan sebagai acuan waktu pemesanan kembali, agar proses

pengadaan lebih terencana dan kebutuhan operasional unit *excavator* ZX870H-5G tetap terpenuhi tanpa keterlambatan.

6. Perusahaan perlu menyediakan *safety stock* sesuai hasil perhitungan sebagai persediaan cadangan, guna mengantisipasi keterlambatan pengiriman maupun lonjakan penggunaan *spare parts* secara mendadak.
7. Bagian gudang diharapkan melakukan pencatatan penggunaan *spare parts* secara lebih rutin dan akurat, karena ketepatan data historis sangat berpengaruh terhadap keakuratan perhitungan persediaan dan penentuan jumlah pemesanan optimal di masa mendatang.
8. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mempertimbangkan faktor tambahan seperti fluktuasi harga *spare parts*, *lead time* yang bervariasi, atau ketidakpastian permintaan yang lebih kompleks agar model pengendalian persediaan yang dihasilkan semakin mendekati kondisi operasional yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alnahhal, M., Aylak, B. L., Hazza, M. Al, & Sakhrieh, A. (2024). *Economic Order Quantity : A State-Of-The-Art In The Era Of Uncertain Supply Chains*. 16, 1–19. <https://doi.org/10.3390/su16145965>
- Angelina, P. A., Wahyudin, & Indriyani, S. (2025). Perbandingan Efektivitas Metode EOQ, POQ, Dan Min-Max Untuk Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Pt. Xyz. 08(01), 52–62. <https://doi.org/10.31602/jieom.v8i1.16850>
- Ardianto, F., & Wardana, D. (2025). Optimalisasi Manajemen Persediaan Dengan EOQ, ROP, Dan *Safety Stock*. 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.32815/ristansi.v6i1.2622>
- Arifin, C. A. Z., Nugraha, A. E., & Winarno. (2023). Klasifikasi Persediaan Pada Gudang Bahan Kemasan Xyz Dengan Metode *Fsn Analysis (Fast, Slow, Non-Moving)* Berdasarkan *Turn Over Ratio (TOR)*. 04(02), 76–87. <https://doi.org/10.35261/Gijtsi.V4i02.8906>
- Aviva, D., Halim, A., Cante, B., & Muis, A. (2021). Pengaruh Penggunaan Filter Non Original Terhadap Kerusakan *Bucket Control Valve Excavator 320d*. 13(1), 18–27. <http://ejournal.polnes.ac.id/index.php/mediaperspektif/index%0apengaruh>
- Brahmantyo, R. A., Wibowo, J., & Nurcahyawati, V. (2023). Manajemen Persediaan Menggunakan Metode *Safety Stock* Dan *Reorder Point*. 9(1), 89–99. <https://doi.org/10.34128/jsi.v9i1.431>
- Damayanti, M. L., & Sukmono, T. (2024). *Analysis Of Spare Part Inventory Control Using Economic Order Quantity (EOQ) And Continuous Review Methods*. 1(3), 147–159. <https://doi.org/10.61796/ipteks.v1i3.213>
- Dmitrichenko, M. F., Savchuk, A. N., Turitsa, Y. O., & Milanenko, A. A. (2021). *Influence Of Filter Elements On The Operation Of Tribomechanical Systems*. 26(3), 56–62. <https://doi.org/10.31891/2079-1372-2021-101-3-56-62>
- Fadillah, S. N., & Surojo. (2024). Analisis Efektivitas Metode *Economic Order Quantity* Dalam Pengendalian Persediaan Komponen Mesin Unit *Excavator*. 1(2), 30–39. <https://doi.org/10.22146/jtrab.v1i2.12541>

- Fauzan, B. N., Hermawan, A., & Ramdhani, R. F. (2024). Penentuan Kebijakan Persediaan Spare Part Jok Mobil Dengan Pendekatan Metode ABC, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ) Untuk Menurunkan Biaya Persediaan Pt. Xyz. 3(2).
jurnal.sttnlampung.ac.id/index.php/jmie/article/view/133?utm
- Harris, F. W. (1990). *How Many Parts To Make At Once*. 38(6), 135–136.
<https://doi.org/10.1287/opre.38.6.947>
- Hasibuan, H. A., Agustin, B. H., & Ni`Am, M. A. (2024). Perbandingan Metode Pengendalian Persediaan Bahan Baku (EOQ, JIT, EPQ, DAN MRP) Dalam Penentuan Biaya Produksi Untuk Memaksimalkan Laba Pada Ud. Dian Coklat Kediri. 10(9), 230–242. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11177407>.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management Sustainability And Supply Chain Management*.
- Khairunnisa, A. S., & Prihadianto, B. D. (2023). Perhitungan Pengendalian Persediaan Fast Moving Spare Part Dengan Metode Min-Max Stock. 14(02), 384–389. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v14i2.1933>
- Kubro, S. K., Adawiyah, R., & Rahman, N. (2025). Analisis Pengaruh Penurunan Nilai *Mechanical Availability Analysis Of The Effect Of Decrease In The Value Of Mechanical Availability (MA) Of The 1200 Excavator Unit Of Pt . Xz* Pendahuluan Dalam Dunia Industri , Khususnya Sektor Pertambangan Dan Alat Ber. 1(1), 21–28.
<https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/manometer/article/view/15230>
- Kurniawan, R., & Ismiyah, E. (2024). Analisis Persediaan Bahan Kimia Karl Fisher Solvent Pada Pt. Xyz Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Dan *Periodic Order Quantity* (POQ). 8(4), 2668–2675.
<https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5421>
- Kushariyadi, & Aifa, E. N. (2024). Pengendalian Persediaan *Fast Moving Spare Part* Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Di Pt Xyz. 1(2), 189–201.
<https://jtlm.akamigas.ac.id/index.php/jtlmig/article/view/48?utm>
- Manta, F. (2020). Optimasi *Total Inventory Cost* Pada Persediaan *Spare Part* Alat

- Berat Dengan Menggunakan Metode *Economic Order Quantity*. 34(1).
<https://doi.org/10.31941/jurnalpena.v34i1.994>
- Mufarida, N. A., & Muarifin. (2025). Perancangan Dan Pembuatan Alat Filtrasi Oli Untuk Menangkap Partikel Kontaminan Pada Tangki Pelumasan. 19(2).
<https://doi.org/10.24269/mtkind.v19i2.12783>
- Nurjanah, N., & Jamilatun, A. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan *Spare Part* Alat Berat Dan Barang Pakai Habis Menggunakan Metode EOQ Dengan *Constraints* Kapasitas. 14(1), 27–34.
<https://doi.org/10.46369/logistik.v14i1.3546>
- Pakpahan, S., & Sirait, G. (2022). Pengendalian Persediaan Suku Cadang Maintenance Di Pt Abc Dengan Metode EOQ. *Jurnal Comasie*. 07(07).
<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejurnal>
- Pinem, K. F., Mulyawan, B., & Perdana, N. J. (2021). *Implementation Of Minimum Stock Determination Using Prediction And Economic Order Quantity (EOQ) Method*. 9(1), 148–152. <https://doi.org/10.24912/jiksi.v9i1.11586>
- Pratama, B. A., Wahyuda, & Sitania, F. D. (2025). Pengelolaan Persediaan *Sparepart* Pada Perusahaan Penyedia Dan Layanan Alat Berat. 4(2), 150–158.
<https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i2.607>
- Prihasti, D. A., & Nugraha, A. A. N. (2021). Analisis Manajemen Persediaan Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Pada Persediaan Bahan Baku Ukm Bydevina. 01(03), 537–548.
<https://doi.org/10.35313/ialj.v1i3.3230>
- Rachmawati, N. L., & Lentari, M. (2022). Penerapan Metode Min-Max Untuk *Minimasi Stockout Dan Overstock* Persediaan Bahan Baku. 8(2), 143–148.
<https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4735>
- Rafsanjani, A. A., Ahmad, L., Chairany, N., & Fole, A. (2024). Optimisasi Pengendalian Persediaan *Spare Part* Alat Berat Menggunakan Metode *Continuous Review*: Studi Kasus Pt. Kasmar Tiar Raya Di Kabupaten Kolaka Utara *Optimizing*. 02(01), 9–20. <https://doi.org/10.58227/jiei.v2i01.120>
- Rahman, M. A., Achmad, Y. F., & Paramitha, L. A. (2023). *Implementation Of The Economic Order Quantity (EOQ) Method In The Web Based Monitoring And*

- Management Application Of Heavy Equipment Spare Part Units*.
<https://doi.org/10.2991/978-2-38476-220-0>
- Rizky, I., & Fernando. (2021). Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Atap Spandex Dengan Metode Q. 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.32734/jsti.v23i1.4906>
- Salsabila, A. D., & Fanani, Z. (2023). Pengendalian Persediaan Material Jenis *Mro* Dengan Perbandingan Metode EOQ , POQ Dan Min-Max (Studi Kasus : Kangean Energy Indonesia Ltd). 12(2).
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/38395/0?utm>
- Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, D. J. (2017). *Inventory And Production Management In Supply Chains*. <https://www.routledge.com/inventory-and-production-management-in-supply-chains-fourth-edition/silver-pyke-thomas/p/book/9781315374406?utm>
- Sitinjak, F. R., & Silalahi, F. T. R. (2023). Analisis Strategi Pemeliharaan *Preventive Maintenance Excavator* Menggunakan Pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Dan Analisis Sensitivitas. 6(2), 226–242.
<https://doi.org/10.28932/jis.v6i2.7633>
- Surojo, Setiawan, W., Harjono, Santosa, N., Winarto, F. E. W., & Mandala, W. W. (2025). Manajemen Inventaris Dan Pemeliharaan Proaktif Untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Pada Ekskavator: Fokus Pada Masalah Umum Suku Cadang. 7(1), 49–58.
<https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v7i1.7770>
- Titong, F. S., Lutang, C. M., Cahyani, R., & Sakinah, N. N. (2026). Analisis Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Dalam Pengendalian Rantai Pasok Komponen Mesin *Excavator* Di Pt. Anugrah Bangun Makmur. 9(1).
<https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.54402>
- Virginee, F. M., & Rakhman, A. (2024). *Evaluation Of The Implementation Of Inventory Using The Eoq Method At Toyota Spare Parts Store , Period 2021 – 2023 (Case Study At Mitra Motor Bekasi)*. 8(5).
<https://doi.org/10.46799/ar1.v8i5.356>
- Yavi, M. A. (2022). Analisis Pengaruh Penambahan *Preliminary Fuel Filter* Pada *Excavator Tipe Pc 200-8m0* Dengan Uji *Cleanliness* Terhadap Kualitas Bahan

Bakar. *I*(2), 1–9. <https://doi.org/10.22441/jonem.v1i3.16522>

Zhang, S., Huang, K., & Yuan, Y. (2021). *Spare Parts Inventory Management : A Literature Review*. 1–23. <https://doi.org/10.3390/su13052460>

LAMPIRAN

Daftar *Spare Part Excavator ZX870H-5G*

Sumber: *Parts Catalog Hitachi (PJBE-1-1)*

No .	Kode Part	Item	No.	Kode Part	Item
1	9301990	FRAME	163	4188273	JOINT;SWIVEL
2	4692637	PIPE	164	4028266	RING;BACK-UP
3	8116173	STEP	165	4281956	LUBRICATOR
4	4640461	BUSHING	166	4657156	NAME-PLATE
5	4696474	PIN;KNOCK	167	4665472	SWITCH
6	J833314	BOLT	168	4353992	GUN;GREASE
7	4261282	PLATE	169	4353993	UNION
8	4261283	PACKING	170	M430610	SCREW
9	A590910	WASHER;SPRING	171	4192421	BATTERY
10	8101379	PIN	172	4251587	RELAY
11	4642174	SHIM	173	4031771	RELAY;BATTERY
12	429597	CORK	174	4452158	RELAY;SAFETY
13	4196826	BUSHING;RUBBER	175	4436537	SENSOR;THERMO
14	M492564	SCREW;DRIVE	176	4436535	SENSOR;PRES.
15	4205476	COVER;RUBBER	177	4449757	HORN
16	8039014	STOPPER	178	4336570	LAMP;HEAD
17	4114404	WASHER	179	4326801	LENS;UNIT
18	5012286	WEIGHT;COUNTER	180	4285648	BULB
19	4655895	RUBBER	181	4285646	LENS
20	4455400	NUT;U	182	4285647	RIM
21	4346036	SPACER	183	4315323	FUSIBLE-LINK
22	8122451	DOOR	184	4705918	MONITOR
23	4409396	CYL.;LOCK	185	4297188	BUZZER
24	4461342	CLIP	186	4456735	BOX;FUSE
25	7059035	COVER	187	4428910	FUSE
26	J271025	BOLT;SEMS	188	4436737	PULLER
27	4341788	STAY	189	4427429	BOX;RELAY
28	4022697	PIN;LOCK	190	4456778	DIODE
29	J950012	NUT	191	4707468	CONTROLLER
30	4461344	LATCH	192	4614911	MOTOR
31	4461345	LEVER	193	9207252	LEVER;ASSY
32	4461346	SHAFT	194	4483802	CABLE;CONTROL
33	4461347	SPRING	195	9318951	CAMERA;ASSY
34	4461337	RING	196	4703323	CAMERA

No .	Kode Part	Item	No.	Kode Part	Item
35	4461338	KEY	197	4299864	GROMMET
36	4461339	CASE	198	4283028	ALARM
37	4344047	CYL.	199	4665503	SEAL
38	A590108	WASHER;PLANE	200	4665490	GRIP
39	4675257	MIRROR	201	4673594	SUNVISOR
40	4376895	CLAMP	202	4673596	STRIKER
41	7059171	SUPPORT	203	4116300	PIN;SPRING
42	4647195	HOLDER	204	4607751	COVER;SPRING
43	8118299	BEAM	205	4607776	NUT;CAP
44	9771249	BRACKET	206	3106733	RAIN-VISOR
45	4715475	BRACE	207	2058780	BOOT
46	4656580	GLASSWOOL	208	1033298	PEDAL;(L)
47	4377519	CATCH	209	2054674	REST;FOOT
48	3077611	ANCHOR	210	1033299	PEDAL;(R)
49	8123352	HINGE	211	4637175	BRG.;BALL
50	9314664	DUCT	212	4642575	STOPPER;RUBBER
51	8101736	NET	213	8119897	LEVER;LOCK
52	4704917	TRIM;SEAL	214	3109101	GRIP;LOCK
53	4617270	WEATHER-STRIP	215	4452613	SCREW;TAPPING
54	4645082	HANDRAIL	216	6027660	CONSOLE
55	4190127	CLAMP;PIPE	217	1036508	REST;ARM
56	4655723	CUSHION	218	4415024	ASHTRAY
57	9764138	NUT;SPECIAL	219	2058775	POCKET
58	4420526	O-RING	220	4714374	RADIO
59	4443904	ADAPTER;S	221	2058746	TRAY
60	4474639	BELT	222	4653906	LIGHTER
61	4192631	FILTER;FUEL	223	4432965	SOCKET
62	4371903	SWITCH;LEVEL	224	4450008	UNIT;POWER
63	4465202	SWITCH;PRES.	225	4711059	SEAT
64	4371318	SWITCH;THERMO	226	4706823	SEAT-BELT
65	4489830	ALTERNATOR	227	7057119	STAND
66	4443907	ELBOW;S	228	9307430	CARRIER
67	4044420	PROTECTOR	229	4706817	SLIDER
68	4715625	HOSE;OIL	230	1035919	MAT;FLOOR
69	4634745	CLEANER;AIR	231	4704922	UNIT;AIRCON
70	4240295	ELEMENT (INNER)	232	4714421	HOSE;COOLER
71	4240294	ELEMENT (OUTER)	233	4632325	CONNECTOR
72	4162833	NUT;WING	234	4252004	PULLEY

No .	Kode Part	Item	No.	Kode Part	Item
73	4257362	GASKET	235	4709228	COMPRESSOR
74	4419601	INDICATOR	236	4612763	BELT;V
75	4474785	VALVE	237	4704924	CONDENSER
76	4287486	CLAMP;HOSE	238	4333461	TANK;RECEIVER
77	4420871	CAP	239	7058382	GRILLE
78	4465368	CLEANER;PRE	240	4632689	FILTER
79	4650440	BALL	241	5010084	FRAME;TRUCK
80	4434206	BOLT;U	242	9296124	LUBRICATE PIPING
81	8077064	BAND	243	9183296	CENTER JOINT
82	4375436	TUBE;TEFLON	244	J75481	FITTING;GREASE
83	7040954	PIPE;EXHAUST	245	9249161	PIPE ASS'Y
84	4653911	MUFFLER	246	3104504	* PIPE
85	4713818	RADIATOR	247	4345297	FITTING;PIPE
86	4640310	RETAINER	248	5010161	FRAME;SIDE(R)
87	4640570	PLATE;RUBBER	249	4638272	SEAT;SCREW
88	3116653	HOSE;WATER	250	5010162	FRAME;SIDE(L)
89	4723688	CORE;RADIATOR	251	4207766	PLATE;LOCK
90	4655045	TANK	252	4658419	* BRG.
91	4655055	HOSE	253	4658414	* AXLE
92	4248510	COCK;DRAIN	254	992446	* O-RING
93	4697755	COLLAR	255	4658415	* IDLER
94	4655062	COOLER	256	4658416	** IDLER
95	4655027	GUARD;FAN	257	2040431	** BUSHING
96	4443724	END;FORK(R)	258	4215452	* PIN
97	A765036	PIN;SPLIT	259	4637675	* SEAL;GROUP
98	4361805	TANK;WATER	260	4658420	YOKE
99	3080498	FITTING	261	8057897	GUARD
100	4254200	LOCK	262	3108451	CYL.
101	J460308	SCREW;SEMS	263	3090295	ROD
102	4184258	HOSE;VINYL	264	2051638	ROD;PISTON
103	4055311	CLIP;BAND	265	4443240	WEARING
104	4703595	HOSE;AIR	266	4444456	PACKING;U-RING
105	8096060	PIPE;AIR	267	3090366	GUIDE
106	4067833	COUPLING;PIPE	268	4658421	BRACKET ASS'Y
107	4196261	SEAL;RING	269	4658422	ROLLER ASS'Y
108	A885002	PLUG	270	4658423	ROLLER
109	9303548	FUELTANK;ASSY	271	3104201	BUSHING

No .	Kode Part	Item	No.	Kode Part	Item
110	6027273	TANK;FUEL	272	4658424	PLATE;THRUST
111	4121497	TUBE	273	4317586	SEAL;GROUP
112	4664585	FLOAT	274	4478068	ROLLER
113	8033923	GAUGE;LEVEL	275	4478069	AXLE
114	449558	WASHER;SEAL	276	4257968	BOLT;SHOE
115	4372619	STRAINER	277	4640124	TRACK-LINK
116	4168820	PACKING;RUBBER	278	4640126	BUSHING;TRACK
117	4326807	HEAD	279	4345170	PIN;TRACK
118	4326742	PIPE;FUEL	280	4218735	BUSHING;MASTER
119	4102067	BLOCK	281	4640127	PIN;MASTER
120	4209782	VALVE;BALL	282	4345172	COLLAR
121	4649401	ADAPTER	283	4640128	SEAL
122	4679166	ELBOW	284	4258580	SEAL;DUST
123	4679167	JOINT	285	9263254	ARM (STD)
124	4514700	CLIP;HOSE	286	5010652	ARM
125	4388236	HOSE;FUEL	287	9275593	LINK A
126	4659066	PUMP	288	1033844	LINK
127	8107283	HOOK	289	9268456	SEMI-LONG ARM
128	4679878	HARNESS;WIRE	290	9252960	ARM(H)
129	4634936	MOTOR;OIL	291	9302791	ARM (BE)
130	986910	FLANGE;SPLIT	292	5012441	ARM;SHORT
131	M341030	BOLT;SOCKET	293	9269334	ARM(BER)
132	3111222	COUPLING	294	5010741	BUCKET
133	4639978	VALVE;RELIEF	295	4472321	* ADAPTER;TOOTH
134	9310180	OILTANK	296	4379222	* STOPPER
135	9304754	PIPING;PARTS	297	4472424	POINT;TOOTH
136	5012494	TANK;OIL	298	2016745	CUTTER;SIDE
137	8060017	FLANGE;PIPE	299	4386911	* SHROUD
138	4702354	FILTER;SUCTION	300	4262453	SHROUD
139	4434017	BREATHER;AIR	301	5010752	BUCKET;ROCK
140	4437833	BODY	302	4698977	CYL.;BOOM
141	4437838	ELEMENT	303	4713318	CYL.;ARM
142	4630331	ELEMENT;FILTER	304	4713319	CYL.;BUCKET
143	4697482	SENSOR	305	4473357	HOSE;PLASTIC
144	4193871	HOSE;RUBBER	306	4429438	HOSE;NYLON
145	9293650	SWING-DEVICE	307	4020977	WRENCH;BAR
146	4194712	COCK	308	4200435	SPANNER

No .	Kode Part	Item	No.	Kode Part	Item
147	4713089	VALVE;CONTROL	309	958407	WRENCH;T
148	4311619	PLATE;END	310	D99055	WRENCH;SOCKET
149	991728	RING;RETAINING	311	936010	BAR;EXTENSION
150	4362444	FILTER;OIL	312	985706	HANDLE;RATCHET
151	4363399	CARTRIDGE	313	924327	JUG;OIL
152	4317618	TEE;S	314	4922685	HAMMER
153	9733892	MANIFOLD	315	4200434	SCREW-DRIVER(+)
154	9305017	SWING MAKEUP PARTS	316	4200438	WRENCH;ADJUST
155	4718276	VALVE;SHUTTLE	317	4505971	WRENCH;ADJUST.
156	4650482	PLUG;UNION	318	934787	BOX;TOOL
157	9316552	VALVE;SOLENOID	319	999699	BOX
158	4195978	ACCUMULATOR	320	4213356	WRENCH
159	9241577	VALVE;CHECK	321	4420335	SAFETY-SIGN
160	4609630	VALVE;LOCK	322	4436170	MARK
161	4351774	CLAMP;WIRE	323	4393001	REFLECTOR
162	4641130	REEL;HOSE	324	4232906	TAPE