

**OPTIMALIZATION OF SPARE PARTS WITH INVENTORY DISTRIBUTION
CENTER IN PT UNITED TRACTORS SITE SANGATTA,TBK**

By

DENY PRIYO HARTANTO

12207011

BACHELOR'S DEGREE

In

INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY



SWISS GERMAN UNIVERSITY

The Prominence Tower

Jalan Jalur Sutera Barat No. 15, Alam Sutera

Tangerang, Banten 15143 – Indonesia

Revision after Thesis Defense on 8 July 2024

STATEMENT AUTHOR

I hereby declare that this thesis is the result of my own work, it is adapted to the knowledge possessed, it has never been written or published by anyone else, nor has it been written or published by another person while pursuing a diploma degree in any school. I will include an acknowledgment in this thesis if any similarities are found.

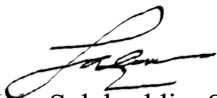


Deny Priyo Hartanto

Student

Date 20 Juli 2024

Approved by:



Moh. Salahuddin, S.T., M.M

Thesis Advisor

Date 20 Juli 2024

Dr. Eng. Aditya Tirta
Pratama, S.Si, M.T

Thesis Co-Advisor

Date 20 Juli 2024

Dr. Maulahikmah Galinium,
S.Kom, M.Sc

Dean

Date 20 Juli 2024

ABSTRACT**OPTIMALIZATION OF SPARE PARTS WITH INVENTORY DISTRIBUTION
CENTER IN PT UNITED TRACTORS SITE SANGATTA,TBK**

By

Deny Priyo Hartanto, Students
Moh. Salahuddin, S.T., M.M, Advisor
Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

United Tractors is an Indonesian company that specializes in providing heavy equipment and the majority of its customers are engaged in the mining sector. Therefore, the world coal price situation will greatly affect the company's business. Inventory management and supply chain management have a crucial role in maintaining the balance of a company's business. One of the large jobsite is in Sangatta, East Kalimantan province. Days of Inventory UT site Sangatta during 2023 is still fluctuating from the plotted target so that inventory management has not been maximized and there is excess stock an excess stock of around 6% to 8% in 2023. This study aims to determine the forecasting method of stock calculation and Inventory optimization with Distribution Center at Sangatta in order to achieve a higher level of efficiency, resilience, and responsiveness. Forecast error is measured using Mean Absolute Deviation (MAD) and Inventory KPIs are my easured by Days of Inventory and performance Availability. The results show that the smallest total average value of Mean Absolute Deviation (MAD) is produced by moving average, so that the Moving Average method is more suitable for use. The Inventory Optimization with Distribution Center site Sangatta is achieved where there Days Of Inventory decrease from 110 days to 62 days and Availability increases from 84% to 92%.

Keywords: Inventory, Forecasting, Key Performance Indicators, Distrubution Center

ABSTRAK**OPTIMALIZATION OF SPARE PARTS WITH INVENTORY DISTRIBUTION
CENTER IN PT UNITED TRACTORS SITE SANGATTA,TBK**

By

Deny Priyo Hartanto, Students
Moh. Salahuddin, S.T., M.M, Advisor
Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

United Tractors merupakan perusahaan Indonesia yang khusus menyediakan alat berat dan mayoritas pelanggannya bergerak di sektor pertambangan. Oleh karena itu, situasi harga batu bara dunia akan sangat mempengaruhi bisnis perusahaan. Pengelolaan persediaan dan pengelolaan rantai pasok memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan bisnis sebuah perusahaan. Salah satu jobsite besarnya berada di Sangatta provinsi Kalimantan Timur. *Days of Inventory* UT site Sangatta selama tahun 2023 masih *fluktuatif* dari target yang direncanakan sehingga pengelolaan persediaan belum maksimal dan terdapat kelebihan *stock* sekitar 6% sampai dengan 8% ditahun 2023. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode forecasting perhitungan stock dan optimalisasi Inventory bersama *Distribution Center* di Sangatta untuk mencapai tingkat efisiensi, ketangguhan, dan responsivitas yang lebih tinggi. *Forecast error* diukur menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan KPI Inventory yang diukur adalah *Days of Inventory* dan *performance Availability*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai total rata-rata *Mean Absolute Deviation* (MAD) terkecil dihasilkan oleh *moving average*, sehingga metode *moving average* lebih sesuai digunakan. Optimalisasi Inventory bersama *Distribution Center* Sangatta tercapai dimana terjadi penurunan *days of inventory* dari 110 hari menjadi 62 hari serta *availability* naik dari 84% menjadi 92%.

Keywords: Inventory, Forecasting, Key Performance Indicators, Distrubution Center.

© Copyright 2024
oleh Deny Priyo Hartanto
Hak cipta dilindungi

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya mempersembahkan tesis ini kepada almarhum kedua orang tua saya, ibu dan ayah, serta keluarga saya, yakni istri dan anak-anak. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada PT United Tractors Tbk Site Support UT Sangatta tempat saya bekerja, atasan saya, dan teman-teman yang selalu membantu saya selama masa kuliah hingga penelitian ini selesai.

LEMBAR PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, kekuatan, rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “*OPTIMALIZATION OF SPARE PARTS WITH INVENTORY DISTRIBUTION CENTER IN PT UNITED TRACTORS SITE SANGATTA,TBK*” dengan baik. Di dalam Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Swiss German University. Selama proses pelaksanaan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, nasehat dan masukan dari banyak pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Moh.Salahuddin, S.T., M.M selaku Advisor dan Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T sebagai Co-Advisor yang senantiasa selalu memberikan bimbingan, arahan , saran, menyemangati dan meluangkan waktu selama penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini.
2. Kepada para Dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan agar terlaksananya penelitian dan penulisan skripsi yang lebih baik.
3. kepada manajemen PT United Tractors Site Sangatta yang telah memberikan dukungan dalam penulisan ini.
4. Kawan-kawan almamater Swiss German University program Bridging Class yang memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan doa, waktu dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat menerima masukan dan saran yang membangun untuk perbaikan dan pengembangan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat menjadi manfaat dan menambah wawasan bagi semua pembaca dalam perkembangan akademik maupun industri di kemudian hari.

Wassalamu’alaikum Warohmatullahi Wa Barokatuh.

DAFTAR ISI

STATEMENT AUTHOR	1
ABSTRACT.....	2
ABSTRAK.....	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	5
LEMBAR PENGHARGAAN	6
DAFTAR ISI	7
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR TABEL	11
BAB 1 PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah.....	16
1.3 Tujuan Penelitian	16
1.4 Manfaat Penelitian	16
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	17
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	18
2.1 Pengertian Peramalan.....	18
2.1.1 Prinsip dan Tujuan Peramalan.....	18
2.2 Metode <i>Forecasting</i>	19
2.2.1 Pengujian Hasil <i>Forecasting</i>	20
2.3 <i>Supply Chain</i>	21
2.3.1 <i>Management Supply Chain</i>	22
2.3.2 Aliran Rantai Pasokan dalam <i>Supply Chain</i>	23
2.3.3 Jenis <i>Supply Chain</i>	23
2.4 <i>Supply Chain Management</i>	24
2.5 <i>Management Persediaan</i>	25
2.5.1 Biaya dalam Persediaan.	26
2.5.2 Tujuan Ketersediaan.....	27
2.6 <i>Inventory Control</i>	28
2.6.1 <i>ABC Analysis</i>	28
2.6.2 <i>Quick Response Inventory</i>	29
2.6.3 <i>Safety Stock</i>	29
2.6.4 <i>Reorder Point (ROP)</i>	30
2.7 Pengukuran Kinerja Persediaan	30
2.8 <i>Distribution Center</i>	31

2.8.1	<i>Manfaat Distribution Center</i>	32
2.9	<i>Priority Matrik</i>	34
BAB 3	METODE PENELITIAN	35
3.1	Kerangka Penelitiann	35
3.2	<i>Define</i>	36
3.2.1	<i>Problem Identification</i>	36
3.2.2	<i>Literature Review</i>	36
3.3	<i>Measure</i>	37
3.3.1	<i>Data Collection</i>	37
3.3.2	<i>Data Processing</i>	37
3.4	<i>Analyze</i>	38
3.5	<i>Improvement</i>	38
3.5.1	<i>Propose Improvement</i>	38
3.5.2	<i>Implementasion</i>	39
3.5.3	<i>Evaluation</i>	39
3.5.4	<i>Standardize Process</i>	39
3.6	<i>Management Control</i>	39
3.7	<i>Timeline Penelitian</i>	40
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.	41
4.1	<i>Profil Perusahaannn</i>	41
4.2	<i>Proses Bisnis Perusahaan</i>	42
4.3	<i>Pengumpulan Data</i>	43
4.3.1	<i>Data Service Level UT Sangatta</i>	43
4.3.2	<i>Data Days Of Inventory UT Sangatta</i>	44
4.3.3	<i>Data Historical Demand</i>	45
4.3.4	<i>Parts Ranking</i>	45
4.3.5	<i>Klasifikasi Inventory Berdasarkan ABC Analisis</i>	47
4.4	<i>Analisa</i>	49
4.4.1	<i>Pencarian Akar Masalah</i>	49
4.4.2	<i>Priority Matrik</i>	51
4.5	<i>Analisa Metode Forecasting</i>	52
4.6	<i>Perhitungan Nilai Error dari Metode Forecasting</i>	54
4.6.1	<i>Perhitungan Nilai Error dari Metode Forecasting Simple Exponential Smooting</i>	55
4.6.2	<i>Perhitungan Nilai Error dari Metode Forecasting Moving Average</i> ...	60
4.7	<i>Perhitungan Nilai Error MAD dari Metode Forecasting</i>	63
4.8	<i>Distribution Center</i>	64

4.8.1	<i>Policy supply Distrbution Center</i>	65
4.8.2	Alur Rantai Pasok	67
4.8.3	Perhitungan Data <i>Demand Distribution Center</i>	68
4.8.4	Perhitungan Nilai <i>Maksimum Ditribution Center</i>	70
4.9	Perbandingan dari Setiap Metode Hasil Penelitian Terhadap KPI <i>Inventory</i> 75	
4.9.1	Perhitungan atas <i>Days Of Inventoryn Distribution Center Area</i>	75
4.9.2	Perhitungan atas <i>Avalability Distribution Center Area</i>	77
4.10	<i>Management Control</i>	77
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.	81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	81
	GLOSARIUM.....	82
	DAFTAR PUSTAKA.....	83
	LAMPIRAN.....	85
	CURRICULUM VITAE	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik <i>Indeks Harga Batubara</i> (Minerba, 2024)	13
Gambar 1.2 Korelasi <i>Elemen Distribution Center</i> (Atrash dan Sharabati, 2018).....	14
Gambar 2.1 <i>Generic</i> dari <i>Supplay Chain</i> (Felea dan Albastroiu, 2017)	23
Gambar 2.2 <i>Stock Pengaman.</i> (Render dan Hanna,2011).....	29
Gambar 2.3 <i>Reorder point.</i> (Render dan Hanna, 2011)	30
Gambar 2.4 <i>Pillars Distributtion Center</i> (Capgemini ,2015)	32
Gambar 3.1 Kerangka Dasar Metodologi Penelitian	35
Gambar 4.1 Divisi Bagian Proses Aliran	42
Gambar 4.2 Grafik <i>Service Level</i> site Sangatta	43
Gambar 4.3 <i>Grafik Days of Inventory</i> UT Site Sangatta	44
Gambar 4.4 <i>Fishbone Diagram</i>	49
Gambar 4.5 <i>Deterministic Forecasting</i>	54
Gambar 4.6 Proses <i>Distribution Center</i> Kendali Rantai Pasokan	64
Gambar 4.7 <i>Lower Level Distribution Center</i>	65
Gambar 4.8 <i>Policy Supply Distribution Center Sangatta</i>	66
Gambar 4.9 Alur Rantai Pasok sebelum adanya <i>Distribution Center Sangatta</i>	67
Gambar 4.10 Alur Rantai Pasok setelah adanya <i>Distribution Center Sangatta</i>	68
Gambar 4.11 <i>Memorandum standard operational metode Forecast (Internal Source)</i>	78
Gambar 4.12 <i>Monitoring Inventory Dashboard (Internal Source)</i>	78
Gambar 4.13 <i>Check list Audit parts Supply Chain (Internal Source)</i>	80
Gambar 4.14 <i>Aspek Check list Audit parts Supply Chain (Internal Source)</i>	80

DAFTAR TABEL

Tabel 4.7 Sampel <i>Parts</i> Penelitian	48
Tabel 4.8 Pengelompokkan <i>Urgency</i> dan <i>Impact</i>	52
Tabel 4.9 <i>Basic Impact, Urgency</i> dan <i>Priority Matrik</i> (Source : Data Internal).....	52
Tabel 4.10 Contoh Data atas <i>Metode Simple Exponential smooting</i> dengan $\alpha = 0,7$..	53
Tabel 4.11 Data <i>Sampel</i> PN 01643-32780 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,7$)....	56
Tabel 4.12 Data <i>Sampel</i> PN 561-40-84301 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,7$) ..	56
Tabel 4.13 Data <i>Sampel</i> PN 707-56-70820 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,7$)..	57
Tabel 4.14 Data <i>Sampel</i> PN 562-02-3A610 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,7$) .	57
Tabel 4.15 Data <i>Sampel</i> PN 235-27-11970 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,7$) ..	57
Tabel 4.16 Data <i>Sampel</i> PN 235-27-11970 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,7$) ..	58
Tabel 4.17 Data <i>Sampel</i> PN 01643-32780 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,3$)....	58
Tabel 4.18 Data <i>Sampel</i> PN 561-40-84301 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,3$) ..	59
Tabel 4.19 Data <i>Sampel</i> PN 707-56-70820 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,3$) ..	59
Tabel 4.20 Data <i>Sampel</i> PN 562-02-3A610 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,3$) .	59
Tabel 4.21 Data <i>Sampel</i> PN 235-27-11970 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,3$) ..	60
Tabel 4.22 Data <i>Sampel</i> PN 235-27-31230 <i>Simple Exponential Smooting</i> ($\alpha = 0,3$) ..	60
Tabel 4.23 Data <i>Sampel</i> PN 01643-32780 <i>Moving Average</i>	61
Tabel 4.24 Data <i>Sampel</i> PN 561-40-84301 <i>Moving Average</i>	61
Tabel 4.25 Data <i>Sampel</i> PN 707-56-70820 <i>Moving Average</i>	62
Tabel 4.26 Data <i>Sampel</i> PN 562-02-3A610 <i>Moving Average</i>	62
Tabel 4.27 Data <i>Sampel</i> PN 235-27-11970 <i>Moving Average</i>	62
Tabel 4.28 Data <i>Sampel</i> PN 235-27-31230 <i>Moving Average</i>	63
Tabel 4.29 Perbandingan atas Nilai <i>Error MAD</i> dari <i>Metoden Forecast</i>	63
Tabel 4.30 Perhitungan Data <i>Demand Area</i> Sangatta	69
Tabel 4.31 <i>Kriteria Rank Backup Distribution Center</i> Sangatta.....	69
Tabel 4.32 Data <i>Sampel Backup Ditribution Center</i> Sangatta.....	70
Tabel 4.33 Perhitungan <i>Maximum level stock</i> Site UT Sangatta tanpa <i>Distribution Center</i>	71
Tabel 4.34 perhitungan <i>Maximum level stock</i> Site UT Sangatta dengan <i>Distribution Center</i>	72

Tabel 4.35 Perhitungan <i>Maximum level stock</i> Site UT Bendili tanpa <i>Distribution Center</i>	73
Tabel 4.36 Perhitungan <i>Maximum level stock</i> Site UT Bendili dengan <i>Distribution Center</i>	73
Tabel 4.37 Perhitungan <i>Maximum level stock</i> Site UT Bengalon tanpa <i>Distribution Center</i> 74	
Tabel 4.38 Perhitungan <i>Maximum level stock</i> Site UT Bengalon dengan <i>Distribution Center</i>	74
Tabel 4.39 Perhitungan Data <i>Sampel Days of Inventory</i> (DOI) UT Sangatta.....	75
Tabel 4.40 Perhitungan Data <i>Sampel Days of Inventory</i> (DOI) UT Bendili.....	76
Tabel 4.41 Perhitungan Data <i>Sampel Days of Inventory</i> (DOI) UT Bengalon	76
Tabel 4.42 Perhitungan <i>Days of Inventory</i> (DOI) <i>Distribution Center Area</i>	76
Tabel 4.43 Pencapaian <i>Availability Distribution Center Area</i>	77