



**PERAMALAN PERMINTAAN MENGGUNAKAN *XGBOOST* SERTA
IMPLEMENTASI PENGENDALIAN *SAFETY STOCK* DAN
REORDER POINT DI PT XYZ**

SKRIPSI

WIDYA RINJANI

2210312062

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2026**



**PERAMALAN PERMINTAAN MENGGUNAKAN *XGBOOST* SERTA
IMPLEMENTASI PENGENDALIAN *SAFETY STOCK* DAN
REORDER POINT DI PT XYZ**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

WIDYA RINJANI

2210312062

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Widya Rinjani
NIM : 2210312062
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : PERAMALAN PERMINTAAN MENGGUNAKAN
XGBOOST SERTA IMPLEMENTASI
PENGENDALIAN SAFETY STOCK DAN
REORDER POINT DI PT XYZ

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.


Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.
Penguji Utama


Intan Novita Dewi, S.T., M.T.
Penguji I


Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si, M.T.,
CSCA
Penguji II


Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah,
S.T., M.T., IPM
Dekan Fakultas Teknik


Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM
Kepala Program Studi
Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 14 Juli 2026

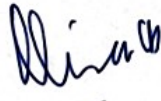
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERAMALAN PERMINTAAN MENGGUNAKAN *XGBOOST* SERTA
IMPLEMENTASI PENGENDALIAN *SAFETY STOCK* DAN *REORDER POINT*
DI PT XYZ

Disusun oleh:

Widya Rinjani
2210312062

Menyetujui,



Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si, M.T.,
CSCA,

Pembimbing 1



Vina Sari Yosephine, S.T., M.Sc., Ph.D

Pembimbing 2

Jakarta, 14 Agustus 2026

Mengetahui,



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.

Kepala Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Widya Rinjani

NIM : 2210312062

Program Studi : S1 Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 14 Juli 2026

Yang menyatakan,



(Widya Rinjani)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Widya Rinjani
NIM : 2210312062
Program Studi : S1 Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul:

**"PERAMALAN PERMINTAAN MENGGUNAKAN XGBOOST SERTA
IMPLEMENTASI PENGENDALIAN SAFETY STOCK DAN REORDER
POINT DI PT XYZ"**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 14 Juli 2026
Yang Menyatakan,



(Widya Rinjani)

PERAMALAN PERMINTAAN MENGGUNAKAN *XGBOOST* SERTA IMPLEMENTASI PENGENDALIAN *SAFETY STOCK* DAN *REORDER POINT* DI PT XYZ

Widya Rinjani

ABSTRAK

Ketersediaan kemasan merupakan faktor penting dalam menjaga kelancaran proses produksi di PT XYZ. Ketidakakuratan peramalan permintaan dapat menyebabkan terjadinya *overstock* maupun *stockout* yang berdampak pada peningkatan biaya persediaan dan terganggunya proses produksi. Penelitian ini bertujuan menentukan skenario pembagian data terbaik, memperoleh konfigurasi *hyperparameter XGBoost* yang optimal, serta mengimplementasikan hasil peramalan dalam perhitungan *safety stock* dan *reorder point*. Data yang digunakan berupa data historis permintaan mingguan kemasan KMK 031 periode Juli 2021 hingga Agustus 2025 dengan variabel pendukung berupa hari libur dan promosi. Tahapan penelitian meliputi *pre-processing*, *feature engineering*, transformasi data, pembagian data dengan skenario 70:30, 80:20, dan 90:10, pelatihan model *XGBoost* menggunakan *hyperparameter default*, *Grid Search*, *Random Search*, dan *Bayesian Optimization*, kemudian dievaluasi menggunakan RMSE, MAPE, SMAPE, dan R^2 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik diperoleh menggunakan *Random Search* dengan pembagian data 80:20 yang menghasilkan Test RMSE sebesar 649,7184, Test MAPE sebesar 10,3817%, Test SMAPE sebesar 11,8297%, dan Test R^2 sebesar 0,7733. Hasil peramalan selanjutnya digunakan sebagai dasar penentuan *safety stock* dan *reorder point* untuk mendukung pengendalian persediaan kemasan di PT XYZ.

Kata kunci: *XGBoost*, Peramalan Permintaan, *Hyperparameter Tuning*, *Safety Stock*, *Reorder Point*.

DEMAND FORECASTING USING XGBOOST AND THE IMPLEMENTATION OF SAFETY STOCK AND REORDER POINT CONTROL AT PT XYZ

Widya Rinjani

ABSTRACT

Packaging availability is an essential factor in maintaining the continuity of production activities at PT XYZ. Inaccurate demand forecasting may lead to overstock or stockout conditions, resulting in increased inventory costs and production disruptions. This study aims to determine the optimal data splitting scenario, identify the best XGBoost hyperparameter configuration, and implement the forecasting results in safety stock and reorder point calculations. The study used weekly historical demand data for KMK 031 packaging from July 2021 to August 2025, complemented by holiday and promotion variables. The research stages included data preprocessing, feature engineering, data transformation, data splitting using 70:30, 80:20, and 90:10 scenarios, XGBoost model development with default hyperparameters, Grid Search, Random Search, and Bayesian Optimization, followed by evaluation using RMSE, MAPE, SMAPE, and R^2 . The results indicate that the best model was achieved using Random Search with an 80:20 data split, yielding a Test RMSE of 649.7184, Test MAPE of 10.3817%, Test SMAPE of 11.8297%, and Test R^2 of 0.7733. The forecasting results were subsequently applied to determine safety stock and reorder point values, providing support for inventory control of packaging materials at PT XYZ.

Keywords: *XGBoost, Demand Forecasting, Hyperparameter Tuning, Safety Stock, Reorder Point.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peramalan Permintaan Menggunakan *XGBoost* serta Implementasi Pengendalian *Safety Stock* dan *Reorder Point* di PT XYZ” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai tantangan dan proses pembelajaran yang memberikan banyak pengalaman bagi penulis. Berkat doa, dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan, kekuatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis dalam setiap proses penyusunan skripsi.
2. Orang tua dan adik yang selalu memberikan doa, kasih sayang, pengertian, dukungan moral, serta menjadi sumber semangat bagi penulis untuk menyelesaikan studi.
3. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta atas dukungan yang diberikan selama penulis menempuh masa perkuliahan.
4. Ibu Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si, M.T., CSCA., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan arahan, masukan, motivasi, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Vina Sari Yosephine, S.T., M.Sc., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan saran, kritik, serta bimbingan yang sangat bermanfaat sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Pak Tio, selaku *Managing Director* PT XYZ, yang telah memberikan kesempatan dan kepercayaan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di PT XYZ serta memberikan dukungan selama proses penelitian

8. Mas Satria, selaku *Plant Manager* PT XYZ, beserta seluruh pihak di PT XYZ yang telah mendampingi, membantu penulis dalam proses pengumpulan data, serta memberikan berbagai informasi dan masukan yang sangat bermanfaat bagi penyelesaian penelitian ini.
9. Kepada Bunga dan Primel selaku teman magang penulis di PT XYZ, yang telah menjadi teman berbagi, saling membantu, dan memberikan dukungan serta semangat selama menjalani kegiatan magang hingga proses penyusunan skripsi ini.
10. Kepada teman-teman Koli, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan. Terima kasih atas doa, motivasi, serta berbagai momen berharga yang telah dilalui bersama.
11. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta kebersamaan selama menjalani perkuliahan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, doa, dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang peramalan permintaan dan pengendalian persediaan, maupun bagi pihak perusahaan serta pembaca pada umumnya.

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Batasan Masalah.....	8
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Penelitian Terdahulu.....	10
2.2. Kemasan Kaleng.....	18
2.3. Peramalan.....	18
2.4. Persediaan.....	19
2.4.1. <i>Safety stock</i>	19
2.4.2. <i>Reorder point</i>	20
2.5. <i>Square Coefficient of Variability (CV) dan Average Inter Demand Interval (ADI)</i>	21
2.5.1. <i>Square Coefficient of Variability (CV)</i>	22
2.5.2. <i>Average Inter Demand Interval (ADI)</i>	22
2.6. <i>Machine Learning</i>	23
2.7. <i>XGBoost</i>	24
2.8. <i>Hyperparameter</i>	25
2.9. <i>Hyperparameter Tuning Method</i>	27
2.9.1. <i>Random Search</i>	27
2.9.2. <i>Grid Search</i>	27

2.9.3. Bayesian Optimization.....	28
2.10. <i>Tools</i>	28
2.10.1. Python.....	28
2.10.2. Google Colab.....	28
2.11. Persentase Kesalahan.....	29
2.11.1. <i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i>	29
2.11.2. <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	29
2.11.3. <i>Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE)</i>	30
2.11.4. Koefisien Determinasi (R ²).....	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	31
3.1. Flowchart Penelitian.....	31
3.2. Tahap Awal Penelitian.....	33
3.3. Tahap Pengumpulan Data.....	33
3.4. Pra-Pemrosesan Data.....	34
3.5. <i>Feature Engineering</i>	35
3.6. Transformasi Data.....	35
3.7. Skenario Pembagian Data Latih dan Uji.....	36
3.8. Inisiasi Model.....	37
3.8.1. <i>Hyperparameter Default</i>	37
3.8.2. <i>Hyperparameter Tuning</i>	38
3.9. <i>Training Model</i>	39
3.10. <i>Testing Model</i>	40
3.11. Evaluasi Kinerja dan Pemilihan Model.....	40
3.12. Peramalan.....	41
3.13. Pengendalian Persediaan.....	41
3.14. Kesimpulan Dan Saran.....	42
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. Pengumpulan Data.....	43
4.1.1. Statistik Deskriptif Data.....	45
4.1.2. Visualisasi Data.....	46
4.2. Pengolahan Data.....	50
4.2.1. Pra-Pemrosesan Data.....	50
4.2.2. <i>Feature Engineering</i>	52
4.2.3. Transformasi Data.....	55
4.2.4. Pembagian Data Train dan Test.....	57
4.2.5. Pemodelan.....	57
4.2.5.1. Pemodelan Dengan <i>Hyperparameter Default</i> (acuan).....	58
4.2.5.2. <i>Hyperparameter Tuning</i> Menggunakan <i>Grid Search</i>	60

4.2.5.3. <i>Hyperparameter Tuning Menggunakan Random Search</i>	63
4.2.5.4. <i>Hyperparameter Tuning Menggunakan Bayesian Optimization</i>	67
4.2.6. Evaluasi Model.....	71
4.2.6.1. Evaluasi Dengan <i>Hyperparameter Default</i>	71
4.2.6.2. Evaluasi Dengan <i>Tuning Grid Search</i>	72
4.2.6.3. Evaluasi Dengan <i>Tuning Random Search</i>	73
4.2.6.4. Evaluasi Dengan <i>Tuning Bayesian Optimization</i>	74
4.2.7. Perbandingan Evaluasi Tiap Skenario.....	75
4.2.8. Penentuan <i>Feature Importance</i>	77
4.2.9. Peramalan Dengan Skenario Terpilih.....	80
4.2.10. Analisis Pengendalian Persediaan.....	82
4.2.10.1. Perhitungan <i>Safety Stock (SS)</i>	82
4.2.10.2. Perhitungan <i>Reorder Point (ROP)</i>	84
4.2.11. Analisis Perbandingan Kondisi Aktual dan Usulan.....	85
4.2.11.1. Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Aktual.....	85
4.2.11.2. Perbandingan Kebijakan Persediaan Aktual dan Usulan.....	87
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1. Kesimpulan.....	90
5.2. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Permintaan September 2024 - Agustus 2025.....	2
Gambar 2.1 Klasifikasi ADI-CV.....	23
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>XGBoost</i>	26
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	33
Gambar 4.1 Visualisasi Data Permintaan.....	48
Gambar 4.2 <i>Boxplot</i> Distribusi Permintaan Berdasarkan Hari Libur.....	49
Gambar 4.3 <i>Boxplot</i> Distribusi Permintaan Berdasarkan Hari Promosi.....	50
Gambar 4.4 <i>Implot</i> Distribusi Permintaan Berdasarkan Hari Libur.....	51
Gambar 4.5 <i>Implot</i> Distribusi Permintaan Berdasarkan Hari Promosi.....	52
Gambar 4.6 Tampilan Lima Data Pertama <i>Dataset</i> Hasil Import.....	54
Gambar 4.7 Contoh Hasil <i>Feature Engineering</i>	56
Gambar 4.8 Hasil <i>Testing XGBoost Default Split 70:30</i>	60
Gambar 4.9 Hasil <i>Testing XGBoost Default Split 80:20</i>	61
Gambar 4.10 Hasil <i>Testing XGBoost Default Split 90:10</i>	61
Gambar 4.11 Hasil <i>Testing XGBoost Grid Search Split 70:30</i>	64
Gambar 4.12 Hasil <i>Testing XGBoost Grid Search Split 80:20</i>	64
Gambar 4.13 Hasil <i>Testing XGBoost Grid Search Split 90:10</i>	64
Gambar 4.14 Hasil <i>Testing XGBoost Random Search Split 70:30</i>	67
Gambar 4.15 Hasil <i>Testing XGBoost Random Search Split 80:20</i>	67
Gambar 4.16 Hasil <i>Testing XGBoost Random Search Split 90:10</i>	68
Gambar 4.17 Hasil <i>Testing XGBoost Bayesian Optimization Split 70:30</i>	71
Gambar 4.18 Hasil <i>Testing XGBoost Bayesian Optimization Split 80:20</i>	71
Gambar 4.19 Hasil <i>Testing XGBoost Bayesian Optimization Split 90:10</i>	71
Gambar 4.20 Hasil Evaluasi <i>XGBoost</i> dengan <i>Hyperparameter Default</i>	73
Gambar 4.21 Hasil Evaluasi <i>XGBoost</i> dengan <i>Tuning Grid Search</i>	74
Gambar 4.22 Hasil Evaluasi <i>XGBoost</i> dengan <i>Tuning Random Search</i>	75
Gambar 4.23 Hasil Evaluasi <i>XGBoost</i> dengan <i>Tuning Bayesian Optimization</i>	76
Gambar 4.24 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Model pada Seluruh <i>Tuning</i> dan Skenario Pembagian Data.....	78
Gambar 4.25 Perbandingan Nilai Test RMSE pada Setiap Metode <i>Tuning</i> dan Skenario Pembagian Data.....	79
Gambar 4.26 Visualisasi <i>Feature Importance</i> Model <i>XGBoost</i> Terbaik.....	80
Gambar 4.27 Peramalan Dengan Skenario Terpilih Untuk 27 Periode Kedepan.....	83
Gambar 4.28 Grafik Simulasi Pergerakan Persediaan Kaleng KMK 031 Berdasarkan Data Aktual.....	91
Gambar 4.29 Grafik Simulasi Pergerakan Persediaan Kaleng KMK 031 Berdasarkan Hasil Peramalan.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan Metode.....	4
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2.2 Nilai Data Split & <i>Hyperparameter</i> terbaik Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 2.3 Interpretasi Nilai MAPE.....	31
Tabel 3.1 Nilai <i>Hyperparameter Default</i>	39
Tabel 3.2 Rentang Nilai <i>Hyperparameter Tuning</i>	40
Tabel 4.1 Data Permintaan Cat Minggu 1-218.....	45
Tabel 4.2 Contoh Data Hari Libur Nasional.....	46
Tabel 4.3 Data Promosi Cat.....	46
Tabel 4.4 Data Permintaan Cat Minggu 1-218.....	47
Tabel 4.5 <i>Library</i> Yang Dipakai Serta Fungsinya.....	53
Tabel 4.6 <i>Feature</i> Yang Dipakai Serta Fungsinya.....	55
Tabel 4.7 Pembagian Variabel Input dan Variabel Target.....	58
Tabel 4.8 Skenario Pembagian Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	59
Tabel 4.9 <i>Hyperparameter</i> Terbaik <i>Grid Search</i>	63
Tabel 4.10 <i>Hyperparameter</i> Terbaik <i>Random Search</i>	66
Tabel 4.11 <i>Hyperparameter</i> Terbaik <i>Bayesian Optimization</i>	70
Tabel 4.12 Nilai <i>Feature Importance</i> pada Model <i>XGBoost</i> Terbaik.....	81
Tabel 4.13 Nilai Hasil Peramalan.....	83
Tabel 4.14 Tabel Perhitungan <i>Safety Stock</i> Berdasarkan Nilai Peramalan Selama 27 Periode Kedepan.....	85
Tabel 4.15 Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Aktual.....	88
Tabel 4.16 <i>Error</i> Hasil Peramalan Dengan Aktual.....	89
Tabel 4.17 Perbandingan Kebijakan Persediaan Dengan Aktual.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Pemodelan Pada Google Colab

Lampiran 2. Data Hari Libur Nasional

Lampiran 3. Dataset