

PREDIKSI HARGA PENJUALAN SEMBAKO DI WILAYAH SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA XGBOOST

SKRIPSI

Oleh:

**HIZKIA SABATTINO RITONGA
NIM. 221111122
RYU NATA MANURUNG
NIM. 221111000
VANNESS HONG
NIM. 221110311**



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

PREDICTION OF STAPLE FOOD PRICES IN NORTH SUMATRA USING THE XGBOOST ALGORITHM

UNDERGRADUATE THESIS

By:

HIZKIA SABATTINO RITONGA

ID NUMBER. 221111122

RYU NATA MANURUNG

ID NUMBER. 221111000

VANNESS HONG

ID NUMBER. 221110311



**UNDERGRADUATE PROGRAM OF COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

LEMBARAN PENGESAHAN

PREDIKSI HARGA PENJUALAN SEMBAKO DI WILAYAH SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA XGBOOST

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknik Informatika

Oleh:

HIZKIA SABATTINO RITONGA

NIM. 221111122

RYU NATA MANURUNG

NIM. 221111000

VANNESS HONG

NIM. 221110311

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,

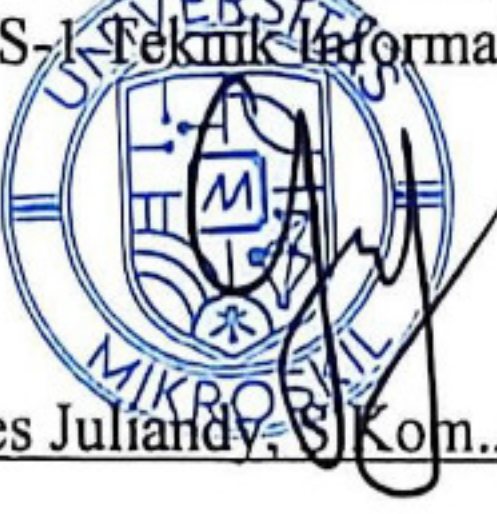
Dosen Pembimbing II,


Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T.


Apriyanto Hafid, S.Kom., M.Kom.

Medan, 30 Juni 2026
Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S-1 Teknik Informatika,


Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Vanness Hong
NIM : 221110311

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi / Tesis : PREDIKSI HARGA PENJUALAN SEMBAKO DI WILAYAH SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA XGBOOST

Tempat Penelitian : -
Alamat Tempat Penelitian : -
No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Vanness Hong

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Hizkia Sabbatino Ritonga
NIM : 221111122

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : PREDIKSI HARGA PENJUALAN SEMBAKO DI
WILAYAH SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN
ALGORITMA XGBOOST
Tempat Penelitian : -
Alamat Tempat Penelitian : -
No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Hizkia Sabbatino Ritonga

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Ryu Nata Manurung

NIM : 221111000

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : PREDIKSI HARGA PENJUALAN SEMBAKO DI
WILAYAH SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN
ALGORITMA XGBOOST

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,


Ryu Nata Manurung

PREDIKSI HARGA PENJUALAN SEMBAKO DI WILAYAH SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA XGBOOST

SKRIPSI

Abstrak

Keterlambatan pemerintah daerah dalam merespons lonjakan harga sembako di Sumatera Utara sering kali memicu kerugian ekonomi dan pemborosan anggaran operasi pasar. Kondisi fluktuasi harga yang tidak terprediksi ini menuntut adanya solusi teknologi yang proaktif. Oleh karena itu penelitian ini membangun sistem prediksi harga dan peringatan dini menggunakan algoritma Extreme Gradient Boosting (XGBoost). Pendekatan yang digunakan adalah kerangka kerja CRISP-DM yang memandu tahapan terstruktur mulai dari pemahaman masalah, persiapan data, pemodelan, hingga evaluasi dan penerapan sistem. Data harga mingguan periode tahun 2020 hingga 2024 diproses menggunakan metode validasi Time Series Split serta dioptimasi dengan teknik Grid Search untuk mencegah model sekadar menghafal data. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sangat tinggi dengan nilai MAPE beras 1,12 persen, minyak goreng 4,11 persen, dan telur 3,78 persen. Kinerja luar biasa ini juga dibuktikan oleh evaluasi metrik MAE dan MSE yang mencatat tingkat kesalahan nominal sangat kecil. Sistem kecerdasan buatan ini kemudian diwujudkan dalam aplikasi web SIPAHANG dengan indikator peringatan otomatis pada ambang batas 5 persen guna membantu pemerintah melakukan langkah antisipasi secara presisi.

Kata kunci: *Prediksi Harga, XGBoost, Sembako, Sumatera Utara, Sistem Peringatan Dini*

Abstract

The delay of local governments in responding to spikes in staple food prices in North Sumatra often triggers economic losses and wastes market operation budgets. This unpredictable price fluctuation demands a proactive technological solution. Therefore this study builds a price prediction and early warning system using the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) algorithm. The approach used is the CRISP-DM framework which guides structured stages starting from problem understanding, data preparation, modeling, to system evaluation and deployment. Weekly price data for the period of 2020 to 2024 were processed using the Time Series Split validation method and optimized with Grid Search techniques to prevent the model from merely memorizing data. The test results showed a very high accuracy level with MAPE values of 1.12 percent for rice, 4.11 percent for cooking oil, and 3.78 percent for eggs. This outstanding performance is also proven by the MAE and MSE evaluation metrics which record extremely small nominal error rates. This artificial intelligence system is then implemented in the SIPAHANG web application with an automatic warning indicator at a 5 percent threshold to help the government take anticipatory measures precisely.

Keywords: *Price Forecasts, XGBoost, Staple Foods, North Sumatra, Early Warning System*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Prediksi Harga Penjualan Sembako di Wilayah Sumatera Utara Menggunakan Algoritma XGBoost" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi persyaratan meraih gelar Sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Mikroskil.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, dan Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
2. Bapak Apriyanto Halim, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Hardy, S.Kom., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar yang telah membimbing kami selama menempuh perkuliahan di Universitas Mikroskil Medan.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dalam bentuk moral maupun materil.
7. Semua teman dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi penyusunan, analisis, maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penelitian ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi pengembangan penelitian di bidang prediksi harga pangan menggunakan metode machine learning.

Medan, 30 Juni 2026

Penulis,

Hizkia Sabatino Ritonga

Ryu Nata Manurung

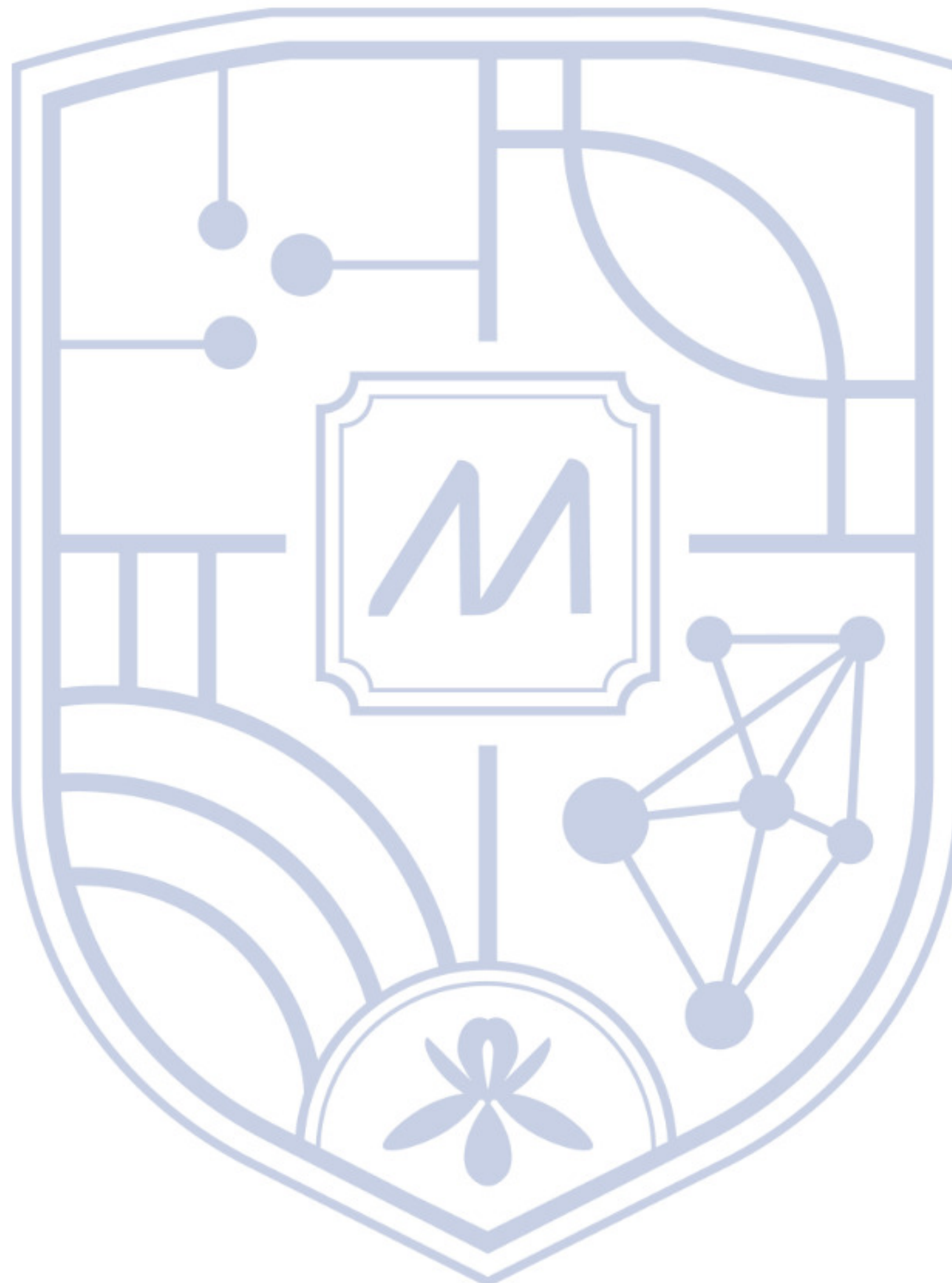
Vanness Hong

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II KAJIAN LITERATUR	5
2.1 Bahan Pangan Pokok (Sembako)	5
2.2 Inflasi dan Harga Pangan	6
2.3 Data Mining	9
2.3.1 Fungsi Data Mining	9
2.3.2 Pengelompokan Data Mining	10
2.3.3 Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)	12
2.3.4 Prapemrosesan Data (Data Preprocessing)	14
2.4 Machine Learning	15
2.4.1 Supervised Learning	15
2.4.2 Keunggulan Machine Learning	17
2.5 Algoritma XGBoost	19
2.5.1 Konsep Gradient Boosting	20
2.5.2 Parameter Utama XGBoost	22
2.5.3 Prosedur Algoritma XGBoost	23
2.6 Model Early Warning	26
2.6.1 Definisi dan Tujuan Model Early Warning	26
2.6.2 Peran Machine Learning dalam Model Early Warning	27
2.7 Metrik Evaluasi	27
2.7.1 Konsep Teori Mean Absolute Error (MAE)	28
2.7.2 Perbandingan MAE dengan Metrik Evaluasi Konvensional	28

2.7.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	30
BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN	33
3.1 Kerangka Pelaksanaan	33
3.2 Problem Understanding (Identifikasi Masalah)	34
3.3 Data Understanding (Pemahaman Data).....	36
3.4 Data Preparation (Persiapan Data).....	40
3.4.1 Preprocessing Data.....	41
3.4.2 Rekayasa Fitur (Feature Engineering).....	43
3.4.3 Pembagian Dataset (Data Split)	44
3.5 Modeling (Pemodelan)	44
3.5.1 Input Data.....	45
3.5.2 Inisialisasi.....	46
3.5.3 Iterasi $k = 1$	46
3.5.4 Output (Prediksi Akhir).....	50
3.6 Evaluation (Evaluasi Model)	51
3.7 Deployment (Penerapan Model).....	52
3.7.1 Arsitektur Sistem.....	53
3.7.2 Fungsionalitas Sistem Analitik	54
3.7.3 Alur Eksekusi Prediksi.....	55
3.7.4 Struktur Penyimpanan Data Final	55
3.7.5 Rancangan Antarmuka (UI)	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Hasil	62
4.1.1 Menjalankan Website.....	62
4.1.2 Halaman Data Harga Pangan	62
4.1.3 Halaman Prediksi XGBoost	67
4.1.4 Halaman Evaluasi Model 2024	69
4.2 Pembahasan	72
4.2.1 Implementasi Model XGBoost.....	72
4.2.2 Pembagian Data Latih dan Uji	73
4.2.3 Hasil Prediksi Harga.....	76
4.2.4 Evaluasi Akurasi Model	77
4.2.5 Analisis Potensi Model sebagai Early Warning	78
BAB V PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan	80

5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Inflasi dan Harga Pangan Pokok di Sumatera Utara (2020–2024)	8
Gambar 2.2 Proses Data Mining: Dari Data Mentah ke Pengetahuan	12
Gambar 2.3 Taksonomi Machine Learning: Jenis dan Algoritma Utama	19
Gambar 2.4 Tahapan Algoritma XGBoost (Gradient Boosting Sekuensial).....	24
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Pelaksanaan Penelitian	33
Gambar 3.2 Tren Harga Mingguan dan Tiga Dimensi Masalah Komoditas Sembako Sumatera Utara (2020–2024).....	35
Gambar 3.3 Bagan Sumber Pemahaman Dataset	37
Gambar 3.4 Bagan Flowchart Tahap Data Preparation	41
Gambar 3.5 Flowchart Tahap Modeling	45
Gambar 3.6 Flowchart Tahap Deployment	52
Gambar 3.7 Arsitektur Sistem Tiga Lapis	54
Gambar 3.8 Rancangan Antarmuka Halaman Data Harga Pangan	57
Gambar 3.9 Rancangan Antarmuka Halaman Prediksi XGBoost	58
Gambar 3.10 Rancangan Antarmuka Halaman Evaluasi Model 2024	60
Gambar 4.1 Tampilan Inisialisasi <i>Local Host</i>	62
Gambar 4.2 Tampilan Utama Halaman Data Harga Pangan	63
Gambar 4.3 Tampilan Menu Dropdown Komoditas	63
Gambar 4.4 Tampilan Pilihan 2 Komoditas	64
Gambar 4.5 Tampilan Tabel Pemilihan 2 Komoditas	64
Gambar 4.6 Tampilan Pemilihan Tanggal Awal	64
Gambar 4.7 Tampilan Pemilihan Tanggal Akhir	65
Gambar 4.8 Tampilan Validasi Pemilihan Tanggal	65
Gambar 4.9 Tampilan <i>Sorting</i> Tabel	65
Gambar 4.10 Tampilan <i>Sort Ascending</i> Pada Kolom Tanggal	66
Gambar 4.11 Tampilan <i>Sort Descending</i> Pada Kolom Tanggal	66
Gambar 4.12 Tampilan File Tabel CSV Berhasil Diunduh	66
Gambar 4.13 Tampilan Utama Halaman Prediksi XGBoost	67
Gambar 4.14 Tampilan Fitur Konfigurasi Prediksi Pemilihan Komoditas	67
Gambar 4.15 Tampilan Fitur Konfigurasi Prediksi Pemilihan Horizon Waktu	68
Gambar 4.16 Tampilan Tabel Hasil <i>Backtesting</i>	68

Gambar 4.17 Tampilan File Tabel CSV Hasil Backtesting Berhasil Diunduh	69
Gambar 4.18 Tampilan Utama Halaman Evaluasi Model 2024.....	70
Gambar 4.19 Tampilan Fitur Kartu Akurasi Komoditas	71
Gambar 4.20 Tampilan Tabel Ringkasan Perbandingan	71
Gambar 4.21 Tampilan Menu Dropdown Komoditas	71
Gambar 4.22 Tampilan Detail Selisih Harga Mingguan	72
Gambar 4.23 Konfigurasi Pembagian Data Latih dan Uji.....	73
Gambar 4.24 Rincian Hasil Proyeksi Harga XGBoost	77
Gambar 4.25 Hasil Evaluasi Kinerja Algoritma Berdasarkan MAE, MAPE, dan MSE.....	78
Gambar 4.26 Simulasi Deteksi Sistem Peringatan Dini Diatas 5%	79
Gambar 4.27 Simulasi Deteksi Sistem Peringatan Dini Dibawah 5%	79



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Pendekatan Data Mining	11
Tabel 2.2 Parameter Utama XGBoost Dan Rentang Nilainya	22
Tabel 2.3 Standar Interpretasi Nilai MAPE.....	31
Tabel 3.1 Sampel Dataset Mentah.....	38
Tabel 3.2 Contoh Dataset Harga Sembako Mingguan Sumatera Utara 2020-2024.....	41
Tabel 3.3 Dataset Setelah Interpolasi dan Penambahan Fitur Lag_1 Beras	42
Tabel 3.4 Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Interpolasi Linear	43
Tabel 3.5 Hasil Rekayasa Fitur dan Penyelarasan Indikator Ekonomi	44
Tabel 3.6 Rincian Pembagian Dataset dengan Time Series Split	44
Tabel 3.7 Data Sampel.....	45
Tabel 3.8 Nilai Prediksi Awal	46
Tabel 3.9 Nilai Gradien	47
Tabel 3.10 Nilai Hessian	47
Tabel 3.11 Distribusi Data Split A	48
Tabel 3.12 Distribusi Data Split B	49
Tabel 3.13 Hasil Update Prediksi.....	50
Tabel 3.14 Output Prediksi Akhir	50
Tabel 3.15 Deskripsi Fungsionalitas Sistem	55
Tabel 3.16 Struktur Dataset Final.....	56
Tabel 4.1 Perbandingan MAE Data Latih dan Data Uji untuk Analisis Overfitting.....	73
Tabel 4.2 Cuplikan Perhitungan MAE Beras 10 Minggu Pertama	74
Tabel 4.3 Cuplikan Perhitungan MAE Minyak Goreng 10 Minggu Pertama	75
Tabel 4.4 Cuplikan Perhitungan MAE Telur Ayam 10 Minggu Pertama	76