

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN HARGA KRIPTO DENGAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERDASARKAN DATA HISTORIS



Disusun Oleh:

PUTRA PRASETYA UTAMA

21.18.030

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025**

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN HARGA KRIPTO DENGAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERDASARKAN DATA HISTORIS

Disusun dan Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer Strata (S-1) Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang



Disusun Oleh:
PUTRA PRASETYA UTAMA
21.18.030

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
SISTEM PERAMALAN HARGA KRIPTO
DENGAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING
BERDASARKAN DATA HISTORIS

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh:

Putra Prasetya Utama

21.18.030

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Febriana Santi Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
NIP.P. 1031000425

Hani Zulfia Zahro', S.Kom., M.Kom.
NIP.P. 1031500480

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1

Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T.
NIP.P. 1031000432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2025

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul **“Pengembangan Sistem Peramalan Harga Kripto Dengan Metode Triple Exponential Smoothing Berdasarkan Data Historis”** dan dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan tugas akhir pada program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran selama proses penyusunan tugas akhir.
2. Kedua orang tua, saudara dan keluarga yang lain, yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
4. Ibu Febriana Santi Wahyuni, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing utama sekaligus dosen penasihat akademik yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan, baik selama penyusunan tugas akhir ini maupun dalam perjalanan studi saya selama berkuliah.
5. Ibu Hani Zulfia Zahro', S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing pendamping yang juga memberikan arahan selama penyusunan tugas akhir.
6. Semua rekan-rekan dan komunitas yang telah memberikan dukungan, semangat dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya, serta dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian atau pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Malang, 4 Agustus 2025

Penulis

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Putra Prasetya Utama

NIM : 2118030

Program Studi : Teknik Informatika S-1

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul **"Pengembangan Sistem Peramalan Harga Kripto Dengan Metode Triple Exponential Smoothing Berdasarkan Data Historis"** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya di sinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang di berikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 4 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink is written over a yellow and purple 10000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '10000'. The signature is written in a cursive style.

(Putra Prasetya Utama)

NIM. 2118030

PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN HARGA KRIPTO DENGAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERDASARKAN DATA HISTORIS

Putra Prasetya Utama^{1*}, Febriana Santi Wahyuni², Hani Zulfia Zahro³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
putrapras00@gmail.com^{1*}

ABSTRAK

Aset kripto seperti Bitcoin dan Ethereum menarik perhatian sebagai instrumen investasi karena potensi keuntungannya, namun fluktuasi harga yang tinggi menimbulkan ketidakpastian. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem peramalan harga kripto berbasis data historis untuk memahami pola pergerakan harga. Metode yang digunakan adalah *Triple Exponential Smoothing* karena mampu menangani tren dan pola musiman dalam data deret waktu. Sistem dibangun dalam bentuk *website* yang menerima data melalui unggahan atau API, dengan keluaran berupa grafik dan data numerik. Pengujian dilakukan terhadap lima aset kripto: Bitcoin, Ethereum, Solana, XRP, dan BNB. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan proporsi data *training* cenderung menurunkan nilai *error* MAPE, dengan rasio 95:5 menghasilkan nilai *error* terkecil. Namun, rasio ini berisiko menyebabkan *overfitting* karena data *testing* terlalu sedikit. Pengujian konsistensi menggunakan *sliding window* menunjukkan bahwa rasio 95:5 tidak selalu stabil. Hasil terbaik diperoleh pada kripto BNB dengan rata-rata MAPE sebesar 11,42% dan standar deviasi 9,9. Hasil ini menunjukkan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing* paling efektif untuk BNB, namun kurang sesuai untuk kripto lainnya. Karena sistem ini belum mempertimbangkan faktor eksternal seperti sentimen pasar, akurasinya terbatas pada data historis semata. Sistem ini dapat menjadi alat bantu dalam analisis maupun peramalan pada data historis kripto yang memiliki pola musiman dan tren tertentu.

Kata kunci: Kripto, Peramalan, Data Historis, *Triple Exponential Smoothing*, Deret Waktu, *Website*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Metodologi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Mata Uang Kripto (Cryptocurrency).....	7
2.3 Data Historis.....	7
2.4 Data Mining.....	8
2.5 Peramalan	8
2.6 Analisis Deret Waktu	9
2.7 Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	11
2.8 Root Mean Square Error (RMSE).....	12
2.9 Grid Search.....	12
2.10 Sliding Window	13
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	14
3.1 Analisis.....	14
3.1.1 Kebutuhan Fungsional	14
3.1.2 Kebutuhan Non Fungsional	14

3.2 Perancangan	14
3.2.1 Alur Data Mining	15
3.2.2 Proses Pengumpulan Data.....	16
3.2.3 Diagram Blok Sistem	16
3.2.4 Use Case Diagram.....	17
3.2.5 Activity Diagram.....	18
3.2.6 Sequence Diagram	19
3.2.7 Class Diagram	21
3.2.9 Flowchart Sistem.....	22
3.2.10 Flowchart Pra Proses Data	23
3.2.11 Flowchart Metode TES Holt-Winters Multiplicative	23
3.2.13 Struktur Menu	25
3.2.14 Perancangan Tampilan Sistem	25
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	29
4.1 Implementasi	29
4.1.1 Implementasi Pembuatan Projek Laravel.....	29
4.1.2 Implementasi Sistem	31
4.1.3 Implementasi Pra Proses Data.....	34
4.1.4 Implementasi Peramalan 7 Hari Kedepan	35
4.2 Pengujian.....	38
4.2.1 Pengujian Akurasi	38
4.2.2 Pengujian Konsistensi Akurasi	43
4.2.1 Pengujian Fungsional.....	48
4.2.3 Pengujian Non Fungsional	50
4.2.4 Pengujian Pengguna	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Data Mining	15
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i>	17
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i>	18
Gambar 3.5 <i>Sequence Diagram</i>	19
Gambar 3.6 <i>Class Diagram</i>	21
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Sistem	22
Gambar 3.8 Flowchart Pra-proses Data Historis	23
Gambar 3.9 Alur Perhitungan Metode TES Holt-Winters Multiplicative	23
Gambar 3.10 Struktur Menu	25
Gambar 3.11 Desain Laman Beranda	25
Gambar 3.12 Desain Laman Dasbor	26
Gambar 3.13 Desain Laman Entri Data	26
Gambar 3.14 Desain Laman Data API Maupun Impor Data	27
Gambar 3.15 Desain Laman Hasil Pra Proses	27
Gambar 3.16 Desain Laman Hasil Peramalan	28
Gambar 3.17 Desain Laman Pergerakan Kripto	28
Gambar 4.1 Tampilan XAMPP Setelah Instalasi Berhasil	29
Gambar 4.2 Tampilan Berhasil <i>Install</i> Composer.....	30
Gambar 4.3 Tampilan Hasil Projek Awal Laravel.....	30
Gambar 4.4 Tampilan Laman Beranda	31
Gambar 4.5 Tampilan Laman Dasbor	31
Gambar 4.6 Tampilan Laman Tampilan Data API Maupun Import.....	32
Gambar 4.7 Tampilan Laman Entri Data API Maupun Import	32
Gambar 4.8 Tampilan Laman Hasil Peramalan	33
Gambar 4.9 Tampilan Laman Pergerakan Kripto	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kolom Data Mentah.....	34
Tabel 4.2 Kolom Setelah Pra Proses	34
Tabel 4.3 Standarisasi Tanggal	34
Tabel 4.4 Pengkategorian Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	35
Tabel 4.5 Peramalan 7 Hari Kedepan Kripto Bitcoin	35
Tabel 4.6 Peramalan 7 Hari Kedepan Kripto Ethereum	36
Tabel 4.7 Peramalan 7 Hari Kedepan Kripto Solana	36
Tabel 4.8 Peramalan 7 Hari Kedepan Kripto XRP	37
Tabel 4.9 Peramalan 7 Hari Kedepan Kripto BNB.....	37
Tabel 4.10 Pengujian Akurasi Terbaik Kripto Bitcoin	38
Tabel 4.11 Pengujian Akurasi Terbaik Kripto Ethereum.....	39
Tabel 4.12 Pengujian Akurasi Terbaik Kripto Solana	40
Tabel 4.13 Pengujian Akurasi Terbaik Kripto XRP	41
Tabel 4.14 Pengujian Akurasi Terbaik Kripto BNB.....	42
Tabel 4.15 Pengujian Konsistensi Akurasi MAPE Kripto Bitcoin	44
Tabel 4.16 Pengujian Konsistensi Akurasi MAPE Kripto Ethereum	44
Tabel 4.17 Pengujian Konsistensi Akurasi MAPE Kripto Solana.....	45
Tabel 4.18 Pengujian Konsistensi Akurasi MAPE Kripto XRP	46
Tabel 4.19 Pengujian Konsistensi Akurasi MAPE Kripto BNB	47
Tabel 4.20 Pengujian Fitur Utama Sistem	48
Tabel 4.21 Pengujian Navigasi Laman	49
Tabel 4.22 Pengujian Non Fungsional	50
Tabel 4.23 Pengujian Pengguna.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara Ujian Tugas Akhir	60
Lampiran 2. Formulir Perbaikan Tugas Akhir	61
Lampiran 3. SK Dosen Pembimbing Utama.....	62
Lampiran 4. SK Dosen Pembimbing Pendamping	63
Lampiran 5. Formulir Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing Utama.....	64
Lampiran 6. Formulir Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing Pendamping.....	65
Lampiran 7. Bukti Izin Penggunaan Data Historis dari Situs Investing.com	66
Lampiran 8. Bukti Izin Penggunaan Data Historis API Dari Kraken	67
Lampiran 9. Hasil Uji Plagiasi Di Perpustakaan.....	68
Lampiran 10. Dokumentasi Responden Google Form.....	69
Lampiran 11. Kode Program Pra Proses Data	70
Lampiran 12. Kode Program Metode TES Holt-Winters Multiplicative.....	71
Lampiran 13. Kode Program Grid Search.....	73
Lampiran 14. Kode Program Sliding Window	74
Lampiran 15. Contoh Perhitungan Dengan Data Historis Kripto BNB.....	75