



SKRIPSI

**PREDIKSI HARGA DAN RISIKO KERUGIAN
CRYPTOCURRENCY ETHEREUM MELALUI
METODE *NEURAL HIERARCHICAL*
INTERPOLATION FOR TIME SERIES
FORECASTING (N-HITS)**

VANNESA NATHANIA
NPM 22083010044

DOSEN PEMBIMBING

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
Shindi Shella May Wara, M.Stat.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

**PREDIKSI HARGA DAN RISIKO KERUGIAN CRYPTOCURRENCY
ETHEREUM MELALUI METODE NEURAL HIERARCHICAL
INTERPOLATION FOR TIME SERIES FORECASTING (N-HITS)**

Oleh:
VANNESA NATHANIA
NPM. 22083010044

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur pada Tanggal 22 April 2026:

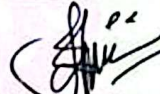
Menyetujui,

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
NIP. 19940802 202203 2 015


.....

(Pembimbing I)

Shindi Shella May Wara, M.Stat.
NIP. 19960518 202406 2 003


.....

(Pembimbing II)

Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19860825 202121 1 003


.....

(Ketua Penguji)

Andri Fauzan Adzlima, M.Si.
NIP. 19950512 202406 1 001


.....

(Penguji I)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI HARGA DAN RISIKO KERUGIAN *CRYPTOCURRENCY*
ETHEREUM MELALUI METODE *NEURAL HIERARCHICAL
INTERPOLATION FOR TIME SERIES FORECASTING (N-HITS)***

Oleh:
VANNESA NATHANIA
NPM. 22083010044

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**



Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19801205 200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Vannesa Nathania
NPM : 22083010044
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 29 April 2026
Yang Membuat Pernyataan,



VANNESA NATHANIA
NPM. 22083010044

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Vannesa Nathania / 22083010044
Judul Skripsi : Prediksi Harga dan Risiko Kerugian
Cryptocurrency Ethereum Melalui Metode *Neural Hierarchical Interpolation for Time Series Forecasting* (N-HiTS)
Dosen Pembimbing : 1. Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
2. Shindi Shella May Wara, M.Stat.

Aset kripto merupakan salah satu instrumen investasi yang diminati pada era digital saat ini, dengan pertumbuhan mencapai 335,9% pada tahun 2024. Aset kripto memiliki karakteristik harga yang sangat fluktuatif, sehingga pemodelan prediksi konvensional sering kali tidak mampu menangkap pola pergerakan harga yang kompleks. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan metode prediksi harga yang adaptif dan sensitif terhadap dinamika perubahan harga. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasi metode prediksi harga Ethereum menggunakan pendekatan *deep learning* melalui model *Neural Hierarchical Interpolation for Time Series Forecasting* (N-HiTS), sebuah model deret waktu yang mampu memberikan hasil prediksi yang baik. Analisis dilakukan secara univariat dengan memanfaatkan data historis harga penutupan Ethereum (ETH) pada periode 9 November 2017 sampai dengan 31 Januari 2025 yang diperoleh dari platform *yfinance*. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan MAPE, RMSE, MAE, dan *directional accuracy*. Urgensi pada penelitian ini terletak pada penerapan model N-HiTS terhadap data dengan tingkat volatilitas tinggi seperti Ethereum. *Research gaps* dalam penelitian ini adalah penerapan analisis risiko investasi menggunakan *Value at Risk* dengan metode simulasi historis. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh prediksi harga Ethereum dan risiko investasi yang mampu digunakan sebagai acuan bagi investor maupun pihak terkait dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat. Hasil dari penelitian ini adalah nilai MAPE sebesar 3,13%

Kata Kunci: *Ethereum, N-HiTS, Cryptocurrency, Risiko, Deep Learning*

ABSTRACT

Student Name / NPM : Vannesa Nathania / 22083010044
Undergraduate thesis title : Prediction of Ethereum Cryptocurrency Price and Loss Risk Using Neural Hierarchical Interpolation for Time Series Forecasting (N-HiTS)
Advisors : 1. Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
2. Shindi Shella May Wara, M.Stat.

Crypto assets are one of the most popular investment instruments in the current digital era, with growth reaching 335.9% by 2024. Crypto assets have highly volatile price characteristics, so conventional predictive modeling is often unable to capture complex price movement patterns. This condition creates the need for price prediction methods that are adaptive and sensitive to price dynamics. This study aims to implement an Ethereum price prediction method using a deep learning approach through the Neural Hierarchical Interpolation for Time Series Forecasting (N-HiTS) model, a time series model capable of providing good prediction results. The analysis was conducted univariately using historical Ethereum (ETH) closing price data for the period November 9, 2017, to January 31, 2025, obtained from the yfinance platform. Model performance evaluation was carried out using MAPE, RMSE, MAE, and directional accuracy. The urgency of this research lies in the application of the N-HiTS model to data with high volatility levels such as Ethereum. The research gap in this study is the application of investment risk analysis using Value at Risk with historical simulation methods. This research aims to provide Ethereum price predictions and investment risks that can be used as a reference for investors and other stakeholders in making more informed decisions. The results showed a MAPE value of 3.13%.

Keywords: *Ethereum, N-HiTS, Cryptocurrency, Risk, Deep Learning*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga proposal skripsi dengan judul **“Prediksi Harga dan Risiko Kerugian *Cryptocurrency* Ethereum Melalui Metode *Neural Hierarchical Interpolation for Time Series Forecasting* (N-HITS)”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat., dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasihat serta motivasi kepada penulis. Serta, Ibu Shindi Shella May Wara, M.Stat. sebagai dosen pembimbing kedua. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT., IPU., ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dosen-dosen Program Studi Sains Data UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 29 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah	6
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Penelitian Terdahulu.....	9
2.2. Kerangka Teori	12
2.2.1. Data Deret Waktu	13
2.2.2. Aset Digital.....	13
2.2.3. Mata Uang Digital	14
2.2.4. Ethereum.....	14
2.2.5. ACF dan PACF	16
2.2.6. <i>Deep Learning</i>	18
2.2.7. MLP	19
2.2.8. N-BEATS	20
2.2.9. N-HiTS	21

2.2.10.	Alur Kerja N-HiTS	25
2.2.11.	<i>Hyperparameter Tuning dan Cross Validation</i>	27
2.2.12.	Analisis Risiko	30
2.2.13.	Metrik Evaluasi	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1.	Variabel Penelitian dan Sumber Data	33
3.2.	Langkah Analisis	34
3.2.1	Akuisisi Data.....	36
3.2.2	<i>Preprocessing Data</i>	36
3.2.3	Membangun Model N-HiTS	37
3.2.4	<i>Hyperparameter Tuning dan Cross Validation</i>	39
3.2.5	Evaluasi Model Terbaik.....	43
3.2.6	Analisis Risiko	44
3.3	Desain Sistem.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Akuisisi Data.....	55
4.2	<i>Preprocessing Data</i>	56
4.3	<i>Exploratory Data Analysis</i>	58
4.4	Evaluasi Model Terbaik.....	64
4.4.1	Hasil <i>hyperparameter</i> dengan Optuna	67
4.4.2	Analisis <i>Cross Validation</i> N-HiTS dengan Mekanisme <i>Refit</i>	69
4.4.3	Analisis <i>Cross Validation</i> N-HiTS tanpa Mekanisme <i>Refit</i>	71
4.4.4	Perbandingan Model N-HiTS dengan N-BEATS.....	73
4.5	Analisis Risiko	78
4.6	Simulasi Perhitungan	81
4.6.1	Perhitungan N-HiTS	81
4.6.2	Perhitungan Value at Risk.....	84
4.6.2.1	Perhitungan Nilai Risiko.....	84
4.6.2.2	<i>Value at Risk</i> dalam Persentase.....	86
4.6.2.3	<i>Value at Risk</i> dalam Nilai Mata Uang.....	86
4.7	<i>Interface Dashboard</i>	87

4.7.1 <i>Backend</i>	87
4.7.2. Tampilan GUI.....	94
BAB V PENUTUP	104
5.1. Kesimpulan.....	105
5.2. Saran Pengembangan.....	107
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pergerakan Harga ETH [36].....	15
Gambar 2. 2 Layer pada <i>Deep Learning</i> [27]	18
Gambar 2. 3 Sistem N-BEATS [15]	20
Gambar 2. 4 Sistem N-HiTS [13]	21
Gambar 2. 5 Ilustrasi <i>Cross Validation</i> untuk <i>Time Series</i>	29
Gambar 3. 1 Langkah Analisis.....	35
Gambar 3. 2 Langkah Akuisisi Data.....	36
Gambar 3. 3 Langkah <i>Preprocessing</i> Data	37
Gambar 3. 4 Langkah Model N-HiTS	38
Gambar 3. 5 Langkah Analisis Risiko	44
Gambar 3. 6 Tampilan Awal GUI.....	46
Gambar 3. 7 Tampilan Halaman Kedua GUI	47
Gambar 3. 8 Halaman EDA	48
Gambar 3. 9 Halaman Analisis Risiko.....	49
Gambar 3. 10 Tampilan Hasil Analisis Risiko	50
Gambar 3. 11 Halaman Model Trainer	51
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram</i>	52
Gambar 4. 1 Grafik Pergerakan Harga.....	59
Gambar 4. 2 Tren Harga ETH.....	61
Gambar 4. 3 Grafik ACF	62
Gambar 4. 4 Grafik PACF	63
Gambar 4. 5 Grafik <i>Cross Validation</i> dengan Refit	70
Gambar 4. 6 Grafik <i>Cross Validation</i> tanpa Refit	72
Gambar 4. 7 Perbandingan Nilai Prediksi N-BEATS.....	76
Gambar 4. 8 Fluktuasi Nilai Risiko	80
Gambar 4. 9 Distribusi Nilai <i>Return</i>	81
Gambar 4. 10 Logo <i>Dashboard</i>	94
Gambar 4. 11 Tampilan Awal <i>Dashboard</i> ETHOS.....	94
Gambar 4. 12 Fitur Pembaruan Data	95

Gambar 4. 13 Pengaturan Model.....	95
Gambar 4. 14 Halaman Hasil <i>Forecast</i>	96
Gambar 4. 15 Menyimpan Hasil <i>Forecast</i>	96
Gambar 4. 16 Deskripsi Statistik	97
Gambar 4. 17 Informasi Data	97
Gambar 4. 18 Analisis Autokorelasi ACF dan PACF	98
Gambar 4. 19 Fitur Input Nilai Investasi	98
Gambar 4. 20 Pemilihan Mata Uang	99
Gambar 4. 21 Peringatan Mata Uang Kosong	99
Gambar 4. 22 Contoh Analisis Risiko	99
Gambar 4. 23 Hasil Analisis Riisko	100
Gambar 4. 24 <i>Model Trainer</i>	100
Gambar 4. 25 Parameter Dinamis.....	101
Gambar 4. 26 Panduan.....	101
Gambar 4. 27 Kelola <i>Library</i> Model	102
Gambar 4. 28 Proses <i>Training</i> dan <i>Validating</i>	102
Gambar 4. 29 <i>Evaluation Result</i>	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	9
Tabel 3. 1 Variabel dan Tipe data Dataset.....	33
Tabel 3. 2 Struktur Data Timeseries	34
Tabel 3. 3 Parameter Statis dan Parameter Dinamis.....	39
Tabel 3. 4 Kombinasi Parameter Dinamis	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Plagiasi.....	115
Lampiran 2. Daftar Hadir Peserta Seminar Progres.....	115
Lampiran 3. Daftar Hadir Seminar Proposal.....	116
Lampiran 4. Kode.....	116

DAFTAR NOTASI

t	:	Indeks waktu sekarang
L	:	Panjang jendela input (<i>window length</i>)
W	:	Matriks bobot (<i>weight</i>)
b	:	<i>Bias</i>
N	:	Blok ke- N
e	:	Residual Error
k_l	:	<i>Kernel ke-l</i>
h_l	:	<i>Hidden vector ke-l</i>
\hat{y}_t	:	Estimasi waktu ke- t
B	:	Fungsi polinomial
c	:	Parameter hasil pembelajaran model
r	:	Residual
\mathcal{L}	:	Loss Function
H	:	Horizon
σ	:	Fungsi Aktivasi ReLU
η	:	Learning Rate
e_t	:	Selisih nilai aktual dan prediksi