



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR
REGRESSION (SVR) UNTUK PREDIKSI
HARGA BITCOIN PASCA HALVING DENGAN
ALGORITMA OPTIMASI GRID SEARCH**

MOCH NOVANDRE REGA HERWANTO

NPM 20081010253

DOSEN PEMBIMBING

Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom

Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.T.I, M.C.F

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR
REGRESSION (SVR) UNTUK PREDIKSI
HARGA BITCOIN PASCA HALVING DENGAN
ALGORITMA OPTIMASI GRID SEARCH**

MOCH NOVANDRE REGA HERWANTO

NPM 20081010253

DOSEN PEMBIMBING

Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom.

Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.T.I, M.C.F.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) UNTUK PREDIKSI HARGA BITCOIN PASCA HALVING DENGAN ALGORITMA OPTIMASI GRID SEARCH

Oleh :
MOCH NOVANDRE REGA HERWANTO
NPM. 20081010253

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada
tanggal 21 Januari 2025

Menyetujui

Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom.

NPT. 201198 31 223248

(Pembimbing I)

Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.T.I, M.C.F.

NIP. 19860523 2021211 003

(Pembimbing II)

Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom.

NIP. 19860425 2021212 001

(Ketua Penguji)

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

NIP. 1993121 3202203 2010

(Anggota Penguji)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer




Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT

NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) UNTUK PREDIKSI HARGA BITCOIN PASCA HALVING DENGAN ALGORITMA OPTIMASI GRID SEARCH

Oleh:

Moch Novandre Rega Herwanto
NPM 20081010253



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom.

NIP. 19820211 2021212 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : MOCH NOVANDRE REGA HERWANTO

Program Studi : Informatika

Dosen Pembimbing : Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom.

Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.T.I, M.C.F.

dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan disertasi dengan judul:

IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) UNTUK PREDIKSI HARGA BITCOIN PASCA HALVING DENGAN ALGORITMA OPTIMASI GRID SEARCH

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.



Surabaya, 30 Januari 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Moch Novandre Rega Herwanto
NPM. 20081010253

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Moch Novandre Rega Herwanto / 20081010253
Judul Skripsi : Implementasi Support Vector Regression (SVR)
Untuk Prediksi Harga Bitcoin Pasca Halving
Dengan Algoritma Optimasi Grid Search
Dosen Pembimbing : 1. Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom.
2. Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.T.I, M.C.F.

Prediksi harga Bitcoin pasca-halving merupakan salah satu masalah penting di bidang cryptocurrency trading. Hal ini digunakan untuk memproyeksikan nilai masa depan Bitcoin, terutama setelah peristiwa halving yang memiliki dampak signifikan terhadap dinamika pasar. Akurasi prediksi harga Bitcoin sangat penting, baik bagi investor untuk melindungi nilai terhadap risiko pasar maupun bagi spekulator untuk memanfaatkan peluang dari pergerakan harga. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang mampu memprediksi pergerakan harga Bitcoin dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk membantu investor dan trader dalam mengambil keputusan yang tepat sehingga risiko dapat diminimalkan dan keuntungan dapat dioptimalkan. Dalam penelitian ini, dibangun sebuah sistem prediksi harga Bitcoin menggunakan Support Vector Regression (SVR) dengan optimasi parameter melalui algoritma Grid Search. Tahapan penelitian meliputi analisis pola historis harga Bitcoin pasca-halving, pemilihan fitur yang relevan, normalisasi data, implementasi model SVR dengan kernel Linear dan RBF, serta pengujian akurasi dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVR dengan kernel RBF memiliki performa terbaik, dengan nilai MAPE terendah sebesar 0,12% dan akurasi R-squared mencapai 1,0000. Sistem ini menunjukkan bahwa optimasi parameter dengan Grid Search secara signifikan meningkatkan akurasi prediksi, dan layak digunakan sebagai alat analisis bagi pelaku pasar cryptocurrency.

Kata kunci : Prediksi, Bitcoin, Halving, Support Vector Regression (SVR), Grid Search, Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Nama Mahasiswa / NPM : Moch Novandre Rega Herwanto / 20081010253
Judul Skripsi : Implementation of Support Vector Regression (SVR) for Post Halving Bitcoin Price Prediction with Grid Search Optimization Algorithm
Dosen Pembimbing : 1. Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom.
2. Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.T.I, M.C.F.

Post-halving Bitcoin price prediction is one of the important issues in the field of cryptocurrency trading. It is used to project the future value of Bitcoin, especially after halving events that have a significant impact on market dynamics. The accuracy of Bitcoin price prediction is critical, both for investors to hedge against market risks and for speculators to capitalize on opportunities from price movements. Therefore, a system that is able to predict Bitcoin price movements with a high level of accuracy is needed to help investors and traders make the right decisions so that risks can be minimized and profits can be optimized. In this research, a Bitcoin price prediction system is built using Support Vector Regression (SVR) with parameter optimization through the Grid Search algorithm. The research stages include analysis of historical patterns of post-halving Bitcoin prices, selection of relevant features, data normalization, implementation of SVR models with Linear and RBF kernels, and accuracy testing with Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results show that the SVR model with RBF kernel has the best performance, with the lowest MAPE value of 0.12% and R-squared accuracy reaching 1.0000. This system shows that parameter optimization with Grid Search significantly improves prediction accuracy, and is feasible to use as an analytical tool for cryptocurrency market participants.

Keywords : Prediction, Bitcoin, Halving, Support Vector Regression (SVR), Grid Search, Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Implementasi Support Vector Regression (SVR) Untuk Prediksi Harga Bitcoin Pasca Halving Dengan Algoritma Optimasi Grid Search”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. 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. Ibu Fetty Tri Anggraeny selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.
3. Bapak Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom. Selaku dosen pembimbing pertama saya, terima kasih telah meluangkan waktu nya untuk memberikan bimbingan, arahan dalam penyusunan penelitian skripsi ini.
4. Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.T.I, M.C.F Selaku dosen pembimbing kedua saya, terima kasih telah meluangkan waktu nya untuk memberikan bimbingan, arahan dalam penyusunan penelitian skripsi ini.
5. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang telah memberikan imu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan yang berharga selama masa perkuliahan.
6. Kepada ibu saya Joeniarti dan ayah saya Didik, terima kasih atas dukungan dan doa yang telah berikan selama proses penyelesaian masa studi yang cukup melelahkan ini. Terima kasih atas semua panduan dan kata-kata penyemangat yang sudah menginspirasi dalam penyelesaian dalam perkuliahan ini.
7. Terima kasih juga kepada teman-teman yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yaitu M. Fachri A, Ikhwanudin Ghifari, Achmad Fajar

Kurnianto, dan Dimas Satria Prayoga yang telah memberikan bantuan dalam proses penyelesaian penelitian

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, 17 Januari 2025

Penulis

Moch Novandre Rega Herwanto
NPM. 20081010253

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Fokus Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Cryptocurrency	9
2.3. Bitcoin	10
2.4. Peristiwa Halving	11
2.5. Data Histori Bitcoin.....	12
2.6. Forecasting	13
2.7. Machine Learning.....	14
2.8. Support Vector Regression (SVR).....	15

2.9. Fungsi lagrangian	15
2.10. Kernel Radial Basis Function (RBF).....	16
2.11. Kernel Linear	17
2.12. Normalisasi Data	18
2.13. Algoritma Grid Search.....	19
2.14. Cross-Industry Standard Process for Data Mining.....	20
2.15. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	21
2.16. R-Squared	22
2.17. Cross Validation.....	22
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM.....	25
3.1. Metode Penelitian	25
3.2. Bussines Understanding	26
3.3. Data Understanding	26
3.3.1. Akuisisi Data	30
3.4. Data Preparation	31
3.5. Modelling	34
3.6. Evaluation.....	40
3.7. Skenario Pengujian.....	40
3.8. Prediksi Harga Bitcoin.....	41
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....	43
4.1 Import Package	43
4.2. Pre-Proccessing	44
4.2.1. Import Data	44
4.2.2 Penyaringan Data Berdasarkan Rentang Waktu.....	45

4.2.3. Penanganan Duplikasi	46
4.2.4. Penanganan Outliers	46
4.2.5. Penambahan Fitur Waktu	47
4.2.6. Penanganan Data Hilang	48
4.2.7. Hasil Preprocessing	49
4.3. Normalisasi Data	50
4.3.1. Normalisasi Fitur dengan Min-Max Scaler	50
4.3.2. Penggabungan Data yang Dinormalisasi.....	51
4.3.3. Penyimpanan Skala Normalisasi	52
4.3.4. Hasil Akhir Normalisasi	52
4.4. Split Data	53
4.4.1. Pembagian Data Training dan Testing.....	54
4.4.2. Hasil Split Data	55
4.5. Inisialisasi Parameter dan Fungsi Kernel	58
4.5.1. Inisialisasi Parameter Linear Kernel	58
4.5.2. Inisialisasi Parameter RBF Kernel	59
4.5.3. Optimasi Parameter tanpa Grid Search	59
4.5.4. Optimasi Parameter dengan Grid Search	61
4.5.5. Hasil Prediksi dengan Model SVR.....	62
4.6. Evaluasi Hasil Pelatihan dan Pengujian	62
4.6.1. Proses Evaluasi.....	63
4.6.2. Hasil Evaluasi.....	64
4.6.3. Interpretasi Hasil	64
4.7. Analisis Model Terbaik.....	65
4.7.1. Performa Model dengan Data Latih 70% dan Data Uji 30%	65

4.7.2. Performa Model dengan Data Latih 80% dan Data Uji 20%	66
4.7.3. Analisis Berdasarkan Kernel	66
4.7.4. Pengaruh Peristiwa Halving	66
4.7.5. Model Terbaik	67
4.8. Prediksi Harga Bitcoin Pasca Halving 2024.....	67
4.8.1. Import Package.....	68
4.8.2. Pengambilan Data Historis Bitcoin	69
4.8.3. Pre-Processing	71
4.8.4. Menghitung Relative Strength Index (RSI)	73
4.8.5. Pelatihan model Support Vector Regression (SVR).....	74
4.8.6. Mensimulasikan volatilitas realistis	76
4.8.7. Tren Harga dengan Penyesuaian Bias	78
4.8.8. Prediksi masa depan	80
4.8.9. Visualisasi Hasil Prediksi	81
4.8.10. Hitung Statistik.....	83
4.8.11. Hitung Persentase	84
4.8.12. Integrasi sistem.....	86
4.9. Hasil Pengujian Split data 70:30	88
4.9.1. SVR tanpa optimasi, kernel Linear, halving 2016	89
4.9.2. SVR dengan Grid Search, kernel Linear, halving 2016	89
4.9.3. SVR tanpa optimasi, kernel Linear, halving 2020	90
4.9.4. SVR dengan Grid Search, kernel Linear, halving 2020	91
4.9.5. SVR tanpa optimasi, kernel RBF, halving 2016	91
4.9.6. SVR dengan Grid Search, kernel RBF, halving 2016	92
4.9.7. SVR tanpa optimasi, kernel RBF, halving 2020	92
4.9.8. SVR dengan Grid Search, kernel RBF, halving 2020	93

4.10. Hasil Pengujian Split data 80:20	93
4.10.1. SVR tanpa optimasi, kernel Linear, halving 2016	94
4.10.2. SVR dengan Grid Search, kernel Linear, halving 2016	95
4.10.3. SVR tanpa optimasi, kernel Linear, halving 2020	95
4.10.4. SVR dengan Grid Search, kernel Linear, halving 2020	96
4.10.5. SVR tanpa optimasi, kernel RBF, halving 2016	96
4.10.6. SVR dengan Grid Search, kernel RBF, halving 2016	97
4.10.7. SVR tanpa optimasi, kernel RBF, halving 2020	97
4.10.8. SVR dengan Grid Search, kernel RBF, halving 2020	98
4.11. Hasil Pengujian Prediksi Pasca Halving 2024.....	98
4.12. Hasil Uji Coba Prediksi Pasca Halving 2024	99
4.13. Analisis Hasil Uji Coba Prediksi Pasca Halving 2024	101
BAB V PENUTUP.....	103
5.1. Kesimpulan.....	103
5.2. Saran Pengembangan.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rincian Dataset.....	27
Tabel 3. 2 Contoh seleksi data.....	32
Tabel 3. 3 Contoh pembersihan data	33
Tabel 3. 4 Asumsi Data	33
Tabel 3. 5 Skenario Pengujian data latih 70% data uji 30%.....	41
Tabel 3. 6 Skenario Pengujian data latih 80% data uji 20%.....	41
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian data latih 70% data uji 30%	88
Tabel 4. 2 Skenario Pengujian data latih 80% data uji 20%.....	93
Tabel 4. 3 Analisis Hasil Uji Coba	101

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Transaksi Bitcoin di Blockchain.....	10
Gambar 2. 2 Bitcoin Halving Event Schedule and Impact	11
Gambar 2. 3 Histori Harga Bitcoin halving 2016	12
Gambar 2. 4 Histori Harga Bitcoin halving 2020	13
Gambar 2. 5 Ilustrasi Grid Search dengan Kombinasi 2 Parameter.....	20
Gambar 2. 6 Metodologi CRISP-DM	21
Gambar 2. 7 Cross Validation.....	23
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 CRISP-DM	25
Gambar 3. 3 Alur Bussines Understanding	26
Gambar 3. 4 Pengambilan Data Halving 2016.....	30
Gambar 3. 5 Pengambilan Data Halving 2020.....	30
Gambar 3. 6 Data Preparation	31
Gambar 3. 7 Modelling Penelitian	34
Gambar 3. 8 Flowchart.....	38
Gambar 4. 1 Import Data.....	45
Gambar 4. 2 Penyaringan rentang waktu 2016 dan 2020	45
Gambar 4. 3 Penanganan Duplikasi	46
Gambar 4. 4 Penanganan Outliers.....	47
Gambar 4. 5 Penambahan Fitur Waktu.....	48
Gambar 4. 6 Penanganan Data Hilang	48
Gambar 4. 7 Hasil Preprocessing Halving 2016	49
Gambar 4. 8 Hasil Preprocessing Halving 2020	49
Gambar 4. 9 Hasil Normalisasi Halving 2016	52
Gambar 4. 10 Hasil Normalisasi Halving 2020	53
Gambar 4. 11 70/30 Halving 2016	55
Gambar 4. 12 80/20 Halving 2016	56
Gambar 4. 13 70/30 Halving 2020	57
Gambar 4. 14 80/20 Halving 2020	57

Gambar 4. 15 Hasil Inisialisasi Kernel Linear	58
Gambar 4. 16 Hasil Inisialisasi Kernel RBF	59
Gambar 4. 17 Hasil Linear tanpa Grid Search	60
Gambar 4. 18 Hasil Linear dengan Grid Search	61
Gambar 4. 19 Hasil Evaluasi.....	64
Gambar 4. 20 Data Historis Bitcoin 2024-2025.....	71
Gambar 4. 21 Hasil Pre-processing 2024.....	73
Gambar 4. 22 Hasil RSI	74
Gambar 4. 23 Hasil model SVR.....	76
Gambar 4. 24 Hasil Volatilitas Realistis.....	78
Gambar 4. 25 Hasil Penyesuaian Bias	79
Gambar 4. 26 Hasil Hitung Statistik	84
Gambar 4. 27 Hasil Hitung Persentase.....	86
Gambar 4. 28 Halving 2016 Linear tanpa Optimasi Grid Search	89
Gambar 4. 29 Halving 2016 Linear dengan Optimasi Grid Search	90
Gambar 4. 30 Halving 2020 Linear tanpa Optimasi Grid Search	90
Gambar 4. 31 Halving 2020 Linear dengan Optimasi Grid Search	91
Gambar 4. 32 Halving 2016 RBF tanpa Optimasi Grid Search	91
Gambar 4. 33 Halving 2016 RBF dengan Optimasi Grid Search	92
Gambar 4. 34 Halving 2020 RBF tanpa Optimasi Grid Search	92
Gambar 4. 35 Halving 2020 RBF dengan Optimasi Grid Search	93
Gambar 4. 36 Halving 2016 Linear tanpa Optimasi Grid Search	94
Gambar 4. 37 Halving 2016 Linear dengan Optimasi Grid Search	95
Gambar 4. 38 Halving 2020 Linear tanpa Optimasi Grid Search	95
Gambar 4. 39 Halving 2020 Linear dengan Optimasi Grid Search	96
Gambar 4. 40 Halving 2016 RBF tanpa Optimasi Grid Search	96
Gambar 4. 41 Halving 2016 RBF dengan Optimasi Grid Search	97
Gambar 4. 42 Halving 2020 RBF tanpa Optimasi Grid Search	97
Gambar 4. 43 Halving 2020 RBF dengan Optimasi Grid Search	98
Gambar 4. 44 Prediksi Bitcoin 527 hari setelah Halving 2024.....	99
Gambar 4. 45 Hasil Uji Coba Pasca-Halving 2024 (RBF Kernel).....	99
Gambar 4. 46 Hasil Uji Coba Pasca-Halving 2024 (Linear Kernel).....	100