



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA BERAS DI JAWA TIMUR MENGUNAKAN MODEL *ENSEMBLE* GRU – SVR DENGAN IMPLEMENTASI GUI

DANDI NUR FAIZI
NPM 21083010078

DOSEN PEMBIMBING

Trimono, S.Si., M.Si.

Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, S.Kom., M.Kom.

**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 BERAS DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN MODEL *ENSEMBLE* GRU – SVR DENGAN IMPLEMENTASI GUI

Oleh:

DANDI NUR FAIZI

NPM. 21083010078

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 9 Januari 2026:

Menyetujui,

Trimono, S.Si., M.Si.

NIP. 19950908 202203 1 003

(Pembimbing I)

Wahyu Syaifullah J.S, S.Kom., M.Kom

NIP. 19860825 202121 1 003

(Pembimbing II)

Amri Muhaimin, S.Stat., M.Stat., M.S.

NIP. 19950723 202406 1 002

(Ketua Penguji)

Shindi Shella May Wara, M. Stat.

NIP. 19960518 202406 2 003

(Penguji I)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

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

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI HARGA BERAS DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN
MODEL *ENSEMBLE* GRU – SVR DENGAN IMPLEMENTASI GUI**

Oleh:
DANDI NUR FAIZI
NPM. 21083010078

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 : Dandi Nur Faizi
NPM : 21083010078
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, 19 Januari 2026
Yang Membuat Pernyataan,



DANDI NUR FAIZI
NPM. 21083010078

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Dandi Nur Faizi / 21083010078
Judul Skripsi : Prediksi Harga Beras Di Jawa Timur
Menggunakan Model *Ensemble* GRU – SVR
Dengan Implementasi GUI
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si
2. Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom.

Fluktuasi harga beras merupakan salah satu masalah yang strategis bagi stabilitas ekonomi dan ketahanan pangan di Jawa Timur. Prediksi harga yang akurat menjadi penting untuk mendukung pengambilan keputusan pemerintah, pelaku pasar dan masyarakat, terutama dalam upaya menjaga stabilitas harga dan ketersediaan pangan. Penelitian ini mengembangkan model prediksi harga beras berbasis arsitektur *ensemble* GRU–SVR, yang menggabungkan kemampuan GRU dalam menangkap pola *temporal* deret waktu dan kemampuan SVR dalam melakukan *regresi non-linear* pada fitur statistik. Data yang digunakan meliputi harga beras medium dan variabel cuaca harian (*Tavg*, *RH_avg*, *RR*, *ss*) periode 2021–2025. Proses pra-pemrosesan dilakukan menggunakan *window* berukuran 7 hari, menghasilkan dua jenis fitur: (1) fitur *sekuensial* berdimensi (7×5) untuk GRU, dan (2) 25 fitur statistik untuk SVR sebagai bagian dari *Enhanced Feature Engineering* (EFE). Arsitektur GRU terdiri dari dua lapisan bertumpuk (*128 unit* $\rightarrow$ *64 unit*) yang diikuti *Dense 32 unit* sebagai *ekstraktor* fitur. Komponen SVR dengan *kernel Radial Basis Function* (RBF) yang dioptimalkan menggunakan *grid search* pada 192 kombinasi *hiperparameter* yang mencakup rentang nilai *C* (*100–10000*), *gamma* (*0.0001–0.1*), dan *epsilon* (*0.01–0.1*). Hasil penelitian menunjukkan performa prediksi yang sangat akurat dengan kombinasi (*C=10000*, $\gamma=0.0001$), nilai MAPE = 1.462%, yang merupakan hasil terbaik dari model *ensemble* GRU–SVR. Model kemudian diintegrasikan ke dalam *Graphical User Interface* (GUI) berbasis *Streamlit*, memungkinkan pengguna untuk mengunggah data, melakukan pra-pemrosesan, melatih model, mengevaluasi performa, serta menghasilkan prediksi harga 30 hari ke depan secara interaktif. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa model prediksi harga beras yang presisi, stabil, dan praktis digunakan, serta menawarkan solusi yang menjembatani riset komputasional dengan kebutuhan aplikasi nyata di bidang ketahanan pangan.

Kata Kunci : Prediksi Harga Beras, Model *Ensemble* GRU - SVR, *Enhanced Feature Engineering*, GUI, Jawa Timur.

ABSTRACT

Student Name / NPM : Dandi Nur Faizi / 21083010078
Undergraduate Thesis Title : *Rice Price Prediction In East Java Using GRU-SVR Ensemble Model with GUI Implementation*
Advisors : 1. Trimono, S.Si., M.Si
2. Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom.

Rice price fluctuations represent a strategic challenge for economic stability and food security in East Java. Accurate price forecasting is therefore essential to support decision-making by governments, market participants, and the public, particularly in efforts to maintain price stability and ensure food availability. This study develops a rice price forecasting model based on an ensemble GRU–SVR architecture, which combines the capability of Gated Recurrent Units (GRU) to capture temporal patterns in time-series data with the ability of Support Vector Regression (SVR) to perform nonlinear regression on statistical features. The dataset consists of medium rice prices and daily weather variables (Tavg, RH_avg, RR, and ss) over the period 2021–2025. The preprocessing stage applies a 7-day sliding window, producing two types of features: (1) sequential features with dimensions (7×5) for the GRU model, and (2) 25 statistical features for the SVR model as part of the Enhanced Feature Engineering (EFE) framework. The GRU architecture comprises two stacked layers (128 units $\rightarrow$ 64 units) followed by a 32-unit dense layer functioning as a feature extractor. The SVR component employs a Radial Basis Function (RBF) kernel and is optimized using grid search over 192 hyperparameter combinations, covering ranges of C (100–10,000), gamma (0.0001–0.1), and epsilon (0.01–0.1). The experimental results demonstrate highly accurate predictive performance, with the best ensemble GRU–SVR configuration achieved at $(C = 10000, \gamma = 0.0001)$, yielding a MAPE of 1,462%. The proposed model is further integrated into a Streamlit-based Graphical User Interface (GUI), enabling users to upload data, perform preprocessing, train the model, evaluate performance, and generate interactive 30-day-ahead rice price forecasts. Overall, this study contributes a precise, stable, and practical rice price forecasting model, offering a solution that bridges computational research and real-world applications in the field of food security.

Keywords: *Rice Price Prediction, GRU–SVR Ensemble Model, Enhanced Feature Engineering, GUI, East Java.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi dengan judul **“Prediksi Harga Beras Di Jawa Timur Menggunakan Model *Ensemble* GRU – SVR Dengan Implementasi GUI”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis juga ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses pengerjaan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung. Setiap arahan, nasihat, dan informasi yang diberikan telah menjadi landasan yang kuat dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua, keluarga serta sahabat penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan motivasi, semangat, serta dukungan baik secara finansial maupun emosional.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean Eng. selaku Koordinator Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan selaku dosen wali penulis yang telah memberikan arahan dan masukan selama masa sudi penulis.
5. Bapak Trimono, S.Si., M.Si. dan Bapak Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan konstruktif, serta bimbingan selama penulisan skripsi.
6. Dosen-dosen dan seluruh staf akademik Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu serta bantuan selama masa studi penulis.

7. Seluruh teman-teman Sains Data, yang telah menjadi tempat berbagi ilmu, pengalaman, serta semangat selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Kebersamaan dan dukungan kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.
8. Rekan-rekan penulis yang turut menemani dalam proses penulisan skripsi, baik melalui diskusi, saling memberi semangat, maupun bantuan teknis, yang telah memberikan kontribusi positif bagi terselesaikannya karya ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi yang telah disusun. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, dengan segala keterbatasan yang ada, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menjadi referensi bagi penelitian atau pengembangan selanjutnya.

Surabaya, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	7
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.2. Kerangka Teori.....	14
2.2.1. Harga beras.....	14
2.2.2. Analisis Deret Waktu	15
2.2.3. Analisis Data Eksploratif	15
2.2.4. Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	17
2.2.5. <i>Machine Learning</i>	18
2.2.6. <i>Gate Recurrent Unit (GRU)</i>	19
2.2.7. <i>Support Vector Regression (SVR)</i>	22
2.2.8. Evaluasi Kinerja Model.....	24

2.2.9. <i>Framework Streamlit</i>	25
2.2.10. <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data.....	27
3.2. Langkah Analisis	28
3.2.1. Studi Literatur.....	30
3.2.2. Pengumpulan Data.....	31
3.2.3. Analisis Data Eksploratif.....	32
3.2.4. Pemrosesan Data	33
3.2.5. Pembagian Data.....	35
3.2.6. Model <i>Ensemble</i> GRU - SVR.....	35
3.2.7. Evaluasi Model	38
3.2.8. Performa Model Optimal.....	38
3.2.9. Forecasting	39
3.2.10. <i>Implementasi GUI Streamlit</i>	39
3.3. Desain Sistem	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Hasil Analisis Penelitian.....	43
4.1.1 Hasil Pengumpulan Data	43
4.1.2 Pemrosesan Data	45
4.1.3 Pembersihan dan Interpolasi Data	45
4.1.4 Analisis Data Eksploratif.....	47
4.1.5 Normalisasi/Transformasi Data.....	48
4.1.6 Pembentukan <i>Sekuens</i> dan Pembagian Data	50
4.1.7 Pemodelan <i>Ensemble</i> GRU - SVR.	51
4.1.8 Arsitektur (GRU) sebagai Pengekstrak Fitur.....	52
4.1.9 Ekstraksi Fitur	54
4.1.10 Tuning <i>Support Vector Regression</i> (SVR) sebagai Regressor	55
4.1.11 Hasil Evaluasi Model.....	58
4.1.12 Hasil Prediksi.....	63
4.2. Implementasi <i>Graphical User Interface (GUI) Streamlit</i>	69

4.3. Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu	81
BAB V PENUTUP.....	85
5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran Pengembangan	86
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>GRU hidden unit structure diagram</i>	20
Gambar 2. 2 Logo <i>Streamlit</i>	25
Gambar 3. 1 Garis Besar Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3. 3 Alur Pemrosesan Data	33
Gambar 3. 4 Diagram Alir Pemodelan	36
Gambar 3. 5 Diagram Alir GUI <i>Streamlit</i>	40
Gambar 3. 6 <i>UI Layout</i>	41
Gambar 4. 1 Visualisasi Data Mentah	44
Gambar 4. 2 Visualisasi Data Setelah <i>Preprocessing</i> vs data mentah	46
Gambar 4. 3 Visualisasi pembagian data.....	51
Gambar 4. 4 Training Model GRU.....	53
Gambar 4. 5 <i>Heatmap</i> Hasil <i>Grid Search</i>	58
Gambar 4. 6 Perbandingan Prediksi vs Aktual dan <i>scatter plot</i>	59
Gambar 4. 7 Visualisasi Evaluasi Training dan Testing	61
Gambar 4. 8 Visualisasi Analisis Error	62
Gambar 4. 9 Seluruh Data Aktual dan Hasil Prediksi	66
Gambar 4. 10 Visualisasi Prediksi 30 hari	67
Gambar 4. 11 Tampilan Home	70
Gambar 4. 12 Halaman Upload Data.....	71
Gambar 4. 13 Halaman <i>Preprocessing</i>	72
Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Normalisasi Data.....	73
Gambar 4. 15 Halaman Pembagian Data.....	75
Gambar 4. 16 Tampilan Halaman Pelatihan Model	76
Gambar 4. 17 Halaman Evaluasi Model.....	77
Gambar 4. 18 Halaman Prediksi.....	79
Gambar 4. 19 Tampilan Halaman hasil Prediksi	80
Gambar 4. 20 Tampilan Halaman Hasil Visualisasi.....	80
Gambar 4. 21 Tampilan Hasil Tabel Prediksi dan Fitur Unduh.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2. 2 Tingkat Signifikansi Nilai MAPE	24
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian	27
Tabel 3. 2 Metadata Variabel Penelitian	28
Tabel 3. 3 Skenario pengujianTabel.....	37
Tabel 4. 1 Data Harga beras dan Kondisi Cuaca.....	43
Tabel 4. 2 Statistika Deskriptif data	47
Tabel 4. 3 Perbandinga data asli dan data normalisasi.	49
Tabel 4. 4 Hasil 10 terbaik <i>Tuning Hiperparameter SVR</i>	57
Tabel 4. 5 Data Testing Perbandingan Harga Aktual vs Prediksi	60
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Model <i>Ensemble</i> GRU-SVR	61
Tabel 4. 7 Hasil Prediksi 30 Hari	68
Tabel 4. 8 Gap Analisis Penelitian	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Letter of Accpetance</i> (LOA)	95
Lampiran 2. Turnitin	96
Lampiran 3. Kode GUI <i>Streamlit</i>	97

DAFTAR NOTASI

Z_t	:	data asli yang akan ditransformasikan
λ	:	parameter transformasi
ΔZ_t	:	perubahan (<i>differencing</i>) dari Z_t dengan lag 1 ($Z_t - Z_{t-1}$)
Z_{t-1}	:	nilai Z pada periode sebelumnya (lag 1)
α_i	:	koefisien untuk <i>differencing</i> lag
α_t	:	komponen <i>error</i> pada waktu ke- t
β	:	konstanta dalam model yang menambahkan efek level pada data
$\beta_2 T$	:	konstanta dalam model yang menambahkan efek level pada data
γZ_{t-1}	:	nilai Z pada periode sebelumnya (lag 1), dengan koefisien γ untuk memeriksa stasioneritas
r_k	:	koefisien autokorelasi pada lag ke- k
$\bar{Z}_t$	:	rata-rata Z_t
n	:	banyaknya data
B	:	<i>backshift</i>
Z_t	:	nilai observasi waktu ke- t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$
ϕ_0, θ_0	:	konstanta dari rata-rata
ϕ_1	:	koefisien autoregressive pada tingkat ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, p$
a_t	:	nilai <i>error</i> pada waktu ke- t
p	:	orde <i>autoregressive</i>
θ_1	:	koefisien <i>moving average</i> pada tingkat ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, p$
q	:	orde <i>moving average</i>
$X_{r,t}$	:	variabel eksogen