

**PREDIKSI HARGA RUMAH TINGGAL DI DEPOK,
BANDUNG, DAN JAKARTA SELATAN
MENGUNAKAN METODE ENSEMBLE
STACKING REGRESSOR**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI (SI) (S1)
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA KOMPUTER

	
Pembimbing I	Ir. I Made Dendi Maysanjaya, S.Pd., M.Eng. NIP.199005152019031008
Pembimbing II	Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. NIP.198307252008011008



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh Gede Aby Sanjiwa Kurniawan ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 03 Agustus 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. Gede Aditra Pradnyana, S.Kom., M.Kom. NIP.198901192015041004
Anggota	Ir. Kadek Teguh Dermawan, S.Pd., M.Kom. NIP.199406132025061003
Anggota	Ir. I Made Dendi Maysanjaya, S.Pd., M.Eng. NIP.199005152019031008
Anggota	Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. NIP.198307252008011008



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	Ir. I Made Dendi Maysanjaya, S.Pd., M.Eng. NIP.199005152019031008



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

**PREDIKSI HARGA RUMAH TINGGAL DI DEPOK, BANDUNG, DAN
JAKARTA SELATAN MENGGUNAKAN METODE *ENSEMBLE*
*STACKING REGRESSOR***



**PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2026

**PREDIKSI HARGA RUMAH TINGGAL DI DEPOK, BANDUNG, DAN
JAKARTA SELATAN MENGGUNAKAN METODE *ENSEMBLE
STACKING REGRESSOR***

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Komputer



**Oleh
Gede Aby Sanjiwa Kurniawan**

NIM. 2115091086

PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2026

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul Prediksi Harga Rumah Tinggal di Depok, Bandung, dan Jakarta Selatan Menggunakan Metode *Ensemble Stacking Regressor* beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 03 Agustus 2026
Yang membuat pernyataan



Gede Aby Sanjiwa Kurniawan
NIM. 2115091086

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Prediksi Harga Rumah Tinggal di Depok, Bandung, dan Jakarta Selatan Menggunakan Metode *Ensemble Stacking Regressor***" ini dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Kejuruan yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama penulis menempuh pendidikan.
2. Bapak Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan arahan dan kebijakan akademis selama penulis menjalani studi.
3. Bapak Ir. I Made Dendi Maysanjaya, S.Pd., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika, khususnya Dosen Program Studi Sistem Informasi, atas ilmu, pengalaman, dan dedikasi yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
6. Orang tua, keluarga dan sahabat yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungan moril yang tidak ternilai selama penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh rekan-rekan Program Studi Sistem Informasi serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan ke depannya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan memohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini.

Singaraja, 03 Agustus 2026

Gede Aby Sanjiwa Kurniawan



DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Studi Sebelumnya	8
2.2 Dasar Teori	16
2.2.1 Platform <i>Kaggle</i> sebagai Sumber <i>Dataset</i> Publik.....	16
2.2.2 Jenis Properti: Rumah Tinggal	17
2.2.3 <i>Data Mining</i>	18
2.2.4 <i>Machine Learning</i>	19
2.2.5 Regresi dalam <i>Machine Learning</i>	20
2.2.6 <i>Ensemble Learning</i>	21
2.2.7 <i>Data cleaning</i>	22
2.2.8 <i>Feature engineering</i>	24

2.2.9	<i>Exploratory Data Analysis / EDA</i>	25
2.2.10	<i>Feature Selection</i>	26
2.2.11	<i>Data Preprocessing</i>	27
2.2.12	Algoritma Regresi yang Digunakan.....	30
2.2.13	<i>Hyperparameter Tuning</i>	39
2.2.14	Evaluasi Model Regresi	41
2.2.15	Validasi Model (<i>Cross Validation</i>).....	43
2.2.16	Antarmuka Pengujian Model	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		46
3.1	Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	46
3.2	Alur Penelitian	46
1.	Sumber Data dan Pengumpulan Data	47
2.	<i>Data cleaning</i>	49
3.	<i>Feature engineering</i>	57
4.	<i>Exploratory Data Analysis/EDA</i>	60
5.	<i>Feature Selection</i>	62
6.	<i>Data Preprocessing</i>	62
7.	Pengembangan Model.....	68
8.	Validasi Model	86
9.	Antarmuka Pengujian Model	87
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		92
4.1	Hasil	92
1.	Pengumpulan Data	92
2.	<i>Data cleaning</i>	96
3.	<i>Feature engineering</i>	102
4.	<i>Exploratory Data Analysis/EDA</i>	105

5. Feature Selection.....	110
6. <i>Data Preprocessing</i>	112
7. Pengembangan Model.....	114
8. Validasi Model	131
9. Antarmuka Pengujian Model	135
4.2 Pembahasan.....	142
1. Pengumpulan Data	143
2. <i>Data cleaning</i>	144
3. Feature Selection.....	145
4. <i>Data Preprocessing</i>	146
5. Pengembangan Model.....	147
6. Validasi Model	156
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	159
5.1 Kesimpulan	159
5.2 Saran.....	160
DAFTAR PUSTAKA.....	161
LAMPIRAN.....	168



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Contoh Harmonisasi Nama Kolom Antar Dataset	48
Tabel 3.2 Contoh Penghapusan Duplikasi Data	50
Tabel 3.3 Contoh Validasi Logis Atribut	51
Tabel 3.4 Contoh Transformasi Logaritmik pada Variabel Harga	52
Tabel 3.5 Contoh Dataset untuk Deteksi dan Penghapusan Outlier.....	54
Tabel 3.6 Contoh Deteksi Outlier Menggunakan Metode IQR pada Harga Rumah	55
Tabel 3.7 Contoh Data Sebelum Feature engineering.....	57
Tabel 3.8 Contoh Pembentukan Fitur price_per_m2_tanah.....	58
Tabel 3.9 Contoh Pembentukan Fitur price_per_m2_bangunan.....	59
Tabel 3.10 Contoh Pembentukan Fitur building_land_ratio	59
Tabel 3.11 Contoh ringkasan statistik deskriptif.....	61
Tabel 3.12 Contoh rata-rata harga rumah berdasarkan lokasi.....	61
Tabel 3.13 Contoh korelasi variabel terhadap price (sebagian variabel ditampilkan)	62
Tabel 3.14 Pemetaan Label Encoding untuk fitur sumber_kota	63
Tabel 3.15 Ilustrasi Pembagian Data Hold-Out Split.....	64
Tabel 3.16 Ilustrasi Distribusi Kota pada Setiap Set Data Setelah Stratifikasi	65
Tabel 3.17 Ilustrasi Transformasi Skala Target	65
Tabel 3.18 Contoh Hasil Smoothed Target Encoding pada Fitur lokasi	66
Tabel 3.19 Contoh perbandingan data sebelum dan setelah proses encoding diterapkan pada kedua fitur kategorikal.....	67
Tabel 3.20 Contoh sebelum standarisasi	67
Tabel 3.21 Contoh setelah standarisasi	68
Tabel 3.22 Spesifikasi Minimum Lingkungan Pengembangan.....	69
Tabel 3.23 Search Space Hyperparameter Random Forest.....	70
Tabel 3.24 Search Space Hyperparameter XGBoost	70
Tabel 3.25 Search Space Hyperparameter Ridge Meta Learner	71
Tabel 3.26 Contoh dataset.....	71
Tabel 3.27 Koefisien model Regresi Linear (Nilai Ilustrasi)	72
Tabel 3.28 Contoh hasil prediksi Regresi Linear (Skala Log)	73

Tabel 3.29 Contoh hasil hyperparameter tuning terbaik Random Forest (nilai ilustrasi).....	75
Tabel 3.30 Contoh hasil prediksi Random Forest	76
Tabel 3.31 Contoh hasil hyperparameter tuning terbaik XGBoost (nilai ilustrasi).....	77
Tabel 3.32 Hasil hitung residual.....	78
Tabel 3.33 Hasil prediksi XGBoost	79
Tabel 3.34 Ilustrasi Stratified Hold-Out Split 70:30	81
Tabel 3.35 Ilustrasi OOF 5-Fold pada Data Training (70%).....	82
Tabel 3.36 Ilustrasi Matriks OOF Predictions sebagai Meta-Features untuk Melatih Meta Learner (Skala Log).....	83
Tabel 3.37 Koefisien Meta Learner Ridge Regression (nilai ilustrasi).....	83
Tabel 3.38 Ilustrasi Hasil Prediksi Stacking Regressor pada Data Test.....	85
Tabel 3.39 Tabel perbandingan evaluasi model	85
Tabel 3.40 Daftar Input Antarmuka	88
Tabel 4.1 Harmonisasi Nama Kolom Antar Dataset.....	94
Tabel 4.2 Jumlah Data per Kota.....	107
Tabel 4.3 Rata-rata Fitur Properti per Kota.....	107
Tabel 4.4 Nilai Korelasi Pearson Fitur Numerik terhadap Harga	111
Tabel 4.5 Lima Kombinasi Parameter Terbaik Hasil Tuning Random Forest	115
Tabel 4.6 Lima Kombinasi Parameter Terbaik Hasil Tuning XGBoost.....	116
Tabel 4.7 Hasil Evaluasi OOF Base learner pada Data Training (70%)	117
Tabel 4.8 Hasil Grid Search CV Ridge (Meta Learner) untuk Seluruh Kandidat Alpha.....	118
Tabel 4.9 Besar Pengaruh Tiap Base learner terhadap Stacking Ensemble	119
Tabel 4.10 Perbandingan R^2 Train Base Learner (In-Sample) vs Stacking Ensemble (OOF)	120
Tabel 4.11 Perbandingan Performa Model pada Data Evaluasi (30%, skala Rupiah).....	122
Tabel 4.12 Perbandingan Performa Stacking Ensemble pada Data Training vs Data Test (skala Rupiah).....	123
Tabel 4.13 Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank Test Antar Model	126
Tabel 4.14 Hasil Studi Ablasi.....	127

Tabel 4.15 Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank Test	128
Tabel 4.16 Ringkasan Nilai R^2 Per Model pada Setiap Kota	129
Tabel 4.17 Jumlah Data Training dan Test Per Kota.....	130
Tabel 4.18 Statistik Deskriptif Per Kota	130
Tabel 4.19 Hasil 50 evaluasi seluruh model.....	132
Tabel 4.20 Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test pada Repeated K-Fold.....	133



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	47
Gambar 3.2 Arsitektur Model Stacking Regressor	80
Gambar 3.3 Tampilan antarmuka pengujian model sebelum proses prediksi dijalankan.	88
Gambar 3.4 Tampilan antarmuka pengujian model setelah proses prediksi dijalankan	90
Gambar 4.1 Deskripsi <i>dataset</i> Depok	92
Gambar 4.2 Deskripsi dataset Bandung	93
Gambar 4.3 Deskripsi dataset Jakarta Selatan	93
Gambar 4.4 Jumlah data per kota.....	95
Gambar 4.5 Hasil gabungan (total baris, kolom, null, distribusi lokasi)	95
Gambar 4.6 Output Tahap 1 penghapusan duplikat	96
Gambar 4.7 Output Tahap 2 penanganan missing values	97
Gambar 4.8 Output Tahap 3 validasi logis nilai atribut	98
Gambar 4.9 Output transformasi log pada variabel harga	98
Gambar 4.10 Output Tahap 4a outlier IQR.....	99
Gambar 4.11 Output Tahap 4b Domain Filter.....	100
Gambar 4.12 Output ringkasan outlier removal.....	100
Gambar 4.13 Output statistik distribusi setelah cleaning	101
Gambar 4.14 Boxplot distribusi setelah cleaning	101
Gambar 4.15 Output DATA QUALITY METRICS / ringkasan akhir cleaning .	102
Gambar 4.16 Output fitur sumber_kota	103
Gambar 4.17 Output fitur turunan.....	104
Gambar 4.18 df.head() setelah feature engineering	104
Gambar 4.19 Output final data summary	104
Gambar 4.20 Statistik Deskriptif Dataset	105
Gambar 4.21 Distribusi Harga per Kota	106
Gambar 4.22 Efek Transformasi Log terhadap Distribusi Harga	108
Gambar 4.23 Histogram Distribusi Fitur Numerik Dasar	108
Gambar 4.24 Distribusi Fitur Hasil Feature engineering	109
Gambar 4.25 Heatmap Korelasi Antarvariabel	110

Gambar 4.26 Hasil pemeriksaan missing values, label encoding, daftar fitur, dan shape data	113
Gambar 4.27 Hasil Stratified Hold-Out Split 70:30 beserta verifikasi proporsi sumber_kota	114
Gambar 4.28 Hasil Smoothed Target Encoding, shape akhir kedua set, dan konfirmasi standarisasi.....	114
Gambar 4.29 Output Grid Search CV meta learner Ridge beserta nilai alpha terbaik dan bobot koefisien	119
Gambar 4.30 Hasil retrain base learner pada seluruh 70% training.....	120
Gambar 4.31 Bar chart perbandingan R^2 , RMSE, dan MAE keempat model pada data test (30%).....	124
Gambar 4.32 Scatter plot aktual vs prediksi keempat model pada data test (30%)	125
Gambar 4.33 Visualisasi hasil evaluasi seluruh model.	134
Gambar 4.34 Tampilan awal antarmuka pengujian model.....	135
Gambar 4.35 Dropdown pilihan model prediksi.....	136
Gambar 4.36 Dropdown pilihan Kabupaten/Kota	136
Gambar 4.37 Dropdown pilihan Kecamatan (contoh: Bandung).....	137
Gambar 4.38 Hasil prediksi Stacking Ensemble: Beji, Depok	139
Gambar 4.39 Hasil prediksi Random Forest: Beji, Depok	140
Gambar 4.40 Hasil prediksi Stacking Ensemble: Cilangkap, Bandung.....	141
Gambar 4.41 Fitur perbandingan prediksi antarmodel (accordion terbuka)	142

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program Pengumpulan dan Penggabungan Data.....	168
Lampiran 2. Kode Program <i>Data cleaning</i> dan <i>Feature engineering</i>	170
Lampiran 3. Kode Program <i>Feature engineering</i>	175
Lampiran 4. Kode Program <i>Exploratory Data Analysis</i> dan <i>Feature selection</i> .	177
Lampiran 5. Kode Program Data Preprocessing, Pengembangan dan Validasi Model	182
Lampiran 6. Kode Program Antarmuka Pengujian Model.....	199

