



**IMPLEMENTASI MODEL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
UNTUK PREDIKSI HARGA RUMAH BERBASIS WEB
SEBAGAI PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN
PADA SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL**

SKRIPSI

disusun oleh :

NANDYA MUHAMMAD DAFFA

22166025

**PROGRAM STUDI SARJANA SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HARKAT NEGERI**

2026



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI MODEL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
UNTUK PREDIKSI HARGA RUMAH BERBASIS WEB
SEBAGAI PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN
PADA SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL**

***IMPLEMENTATION OF AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
MODEL FOR WEB-BASED HOUSE PRICE PREDICTION AS A
DECISION-MAKING TOOL AT SAPPHIRE RESIDENCE
TEGAL***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi

disusun oleh :

NANDYA MUHAMMAD DAFFA

22166025

**PROGRAM STUDI SARJANA SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HARKAT NEGERI**

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nandya Muhammad Daffa
NIM : 22166025
Jurusan / Program Studi : S1 Sistem Informasi
Jenis Karya : Skripsi

Adalah mahasiswa Program Studi S1 Sistem Informasi, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Skripsi yang berjudul "IMPLEMENTASI MODEL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA RUMAH BERBASIS WEB SEBAGAI PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL." Merupakan hasil pemikiran dan kerjassama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Skripsi ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Skripsi ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Skripsi, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 4 Agustus 2026



(Nandya Muhammad Daffa)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Harkat Negeri Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nandya Muhammad Daffa
NIM : 22166025
Jurusan / Program Studi : S1 Sistem Informasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Skripsi saya yang berjudul :

IMPLEMENTASI MODEL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA RUMAH BERBASIS WEB SEBAGAI PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Universitas Harkat Negeri Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 4 Agustus 2026

Yang menyatakan


(Nandya Muhammad Daffa)

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI MODEL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PREDIKSI HARGA RUMAH BERBASIS WEB SEBAGAI PENDUKUNG
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL

*IMPLEMENTATION OF AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MODEL
FOR WEB-BASED HOUSE PRICE PREDICTION AS A DECISION-
MAKING TOOL AT SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL*

yang disusun dan diajukan oleh
NANDYA MUHAMMAD DAFFA
22166025

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing SKRIPSI
pada tanggal 24 Juli 2026

Dosen Pembimbing I


Bangkit Indarmawan N., M.Kom
NIPY. 08.025.558

Dosen Pembimbing II


Bayu Aji Santoso, M.Kom
NIPY. 08.025.560

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI MODEL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK
PREDIKSI HARGA RUMAH BERBASIS WEB SEBAGAI PENDUKUNG
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL

*IMPLEMENTATION OF AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MODEL
FOR WEB-BASED HOUSE PRICE PREDICTION AS A DECISION-
MAKING TOOL AT SAPPHIRE RESIDENCE TEGAL*

yang disusun dan diajukan oleh

NANDYA MUHAMMAD DAFFA

22166025

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 4 Agustus 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Sarif Surejo, S.E., M.Kom
NIPY. 08.025.559

Mohammad Humam, S.Kom., M.Kom
NIPY. 12.002.007

Bayu Aji Santoso, M.Kom
NIPY. 08.025.561

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 4 Agustus 2026

Kepala Program Studi S1 Sistem Informasi


R. Bangkit Indarmawan N. M. Kom
NIPY. 08.025.558

HALAMAN MOTO

“Engkau hanya manusia biasa. Kuasamu terbatas, pikiranmu tidak tanpa batas.
Yang kau tahu, hanya kebetulan kau temu. Yang kau setuju, hanya kebetulan kau
mampu.”

(Dr. H. Fahrudin Faiz, M.Ag)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Kepada segala sumber kasih dan karunia, sumber pengetahuan, sumber inspirasi, sumber kekuatan, sumber sukacita selama proses penulisan skripsi ini. TUHAN-ku, yang menyertai penulis dalam berbagai hal dan memberikan semuanya indah pada waktu-Nya.
2. Teristimewa untuk Rini Setiawati, seseorang yang biasa penulis sebut ibu. Terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan dan pengorbanan yang diberikan. Terima kasih telah mengajarkan kepada anak-anaknya untuk selalu belajar menjadi seorang yang bijaksana dan bertanggung jawab. Penulis sangat bangga telah dilahirkan seseorang yang bisa menjadi segalanya, Ibu menjadi Bapak, Ibu menjadi Ibu, Ibu menjadi rumah, Ibu menjadi segalanya.
3. Kepada Imam Samsuri, seorang yang biasa penulis sebut Bapak. Terima kasih telah bertemu Ibu. Tanpamu penulis tidak akan lahir di dunia. *“Ada manusia yang paling ingin aku peluk, tapi aku malu. Tidak juga malu sebenarnya, hanya angkuh sebagai lelaki dewasa.”-Iksan Skuter-Bapak.*
4. Kepada Dua Prajurit Kesayangan keluarga, dua orang yang biasa penulis sebut Abang dan Adek. M Sadli Adam Firdaus dan Maulana Nuril Amri, yang terkasih dan tersayang. Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi dan selalu menjadi panutan penulis dalam perjalanan meraih cita-cita.
5. Kepada Kakek dan Nenek, Almarhum Prof. Dr. H Muhaimin, MA. Dan Nidah. Terima kasih telah memberikan wejangan atas segalanya yang belum pernah

penulis rasakan, dan telah memotivasi penulis untuk terus belajar agar bisa meraih ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa kini, masa depan, dan masa yang akan datang.

6. Kepada Diri Sendiri. Terima kasih, kita Adalah jagat cilik, yang memudar dan menjadi semakin lambat. Yang semar lalu memekat. Yang terlihat kemudian akan membekas. Yang nihil kian mengisi. Semuanya bergerak perlahan pelan menuju akhiran-Nya. Kepada diri sendiri, ini adalah pilihan atas keputusan untuk memilih tetap hidup. Dan yang menyelamatkanmu; dirimu sendiri, doa-doamu, kerja keras pada dirimu, pantang menyerah pada dirimu, harapan pada dirimu, semesta pada dirimu, moyang pada dirimu, dan kehendak-Nya.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis web menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) untuk memprediksi harga properti di Sapphire Residence Tegal secara objektif berdasarkan enam fitur utama: luas bangunan, luas tanah, kamar tidur, kamar mandi, nama blok, dan tahap pembangunan. Menggunakan metode *Research and Development* dengan pendekatan eksperimental, arsitektur *Multilayer Perceptron* (MLP) dilatih menggunakan tiga algoritma optimasi—Adam, *Stochastic Gradient Descent* (SGD), dan L-BFGS—serta diterapkan (*deployed*) menggunakan *framework* Flask. Hasil penelitian menunjukkan bahwa L-BFGS merupakan *optimizer* paling unggul dengan tingkat akurasi tertinggi, mencatatkan *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar Rp 143.443 dan *R-Squared* sebesar 99,99%, sedangkan SGD mengalami kegagalan akibat *exploding gradient*. Selain itu, sistem yang dibangun berhasil menyajikan estimasi harga secara *real-time* yang terintegrasi dengan analisis kelayakan kredit menggunakan ambang batas *Debt Service Ratio* (DSR) sebesar 30%. Dapat disimpulkan bahwa arsitektur MLP 6-64-32-16-1 dengan optimasi L-BFGS merupakan model paling presisi untuk penerapan operasional perumahan, dengan rekomendasi pengembangan di masa depan berupa integrasi data geospasial dan validasi pendapatan otomatis berbasis OCR.

Kata Kunci: *Artificial Neural Network*, L-BFGS, Prediksi Harga, *Debt Service Ratio*, Flask.

ABSTRACT

This study aims to develop a web-based decision support system using an Artificial Neural Network (ANN) to objectively predict property prices at Sapphire Residence Tegal based on six primary features: building area, land area, bedrooms, bathrooms, block name, and development phase. Utilizing a Research and Development method with an experimental approach, a Multilayer Perceptron (MLP) architecture was trained across three optimization algorithms—Adam, *Stochastic Gradient Descent* (SGD), and L-BFGS—and deployed using the Flask framework. The results demonstrate that L-BFGS is the most superior *optimizer*, achieving the highest accuracy with a Mean Absolute Error (MAE) of Rp 143.443 and an *R-Squared* of 99.99%, whereas SGD failed due to an *exploding gradient*. Furthermore, the system successfully delivers real-time price estimations integrated with a credit feasibility analysis using a 30% Debt Service Ratio (DSR) threshold. In conclusion, the 6-64-32-16-1 MLP architecture optimized with L-BFGS is the most precise model for residential operational *deployment*, with future enhancements recommended in geospatial data integration and automated OCR income validation.

Keywords: Artificial Neural Network, L-BFGS, Price Prediction, Debt Service Ratio, Flask.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi yang berjudul “Implementasi Model *Artificial Neural Network* untuk Prediksi Harga Rumah Berbasis Web sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan pada Sapphire Residence Tegal”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sarjana Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Harkat Negeri.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penelitian, perancangan sistem kecerdasan buatan, hingga penyusunan laporan skripsi ini tidak akan lepas dari tantangan dan hambatan. Namun, berkat bimbingan, arahan, serta dukungan moril dari berbagai pihak, seluruh hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Segenap Pimpinan, Rektor, Dekan, Ka Prodi, Dosen, dan Staf Akademik Program Studi Sarjana Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Harkat Negeri, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, fasilitas pembelajaran, serta pelayanan administrasi yang sangat baik selama penulis menempuh masa perkuliahan.
2. Bapak Bangkit Indarmawan N., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I, atas segala waktu, kesabaran, serta arahan ilmiah yang luar biasa dalam membimbing konsep pemodelan dan struktur penulisan dari awal hingga selesainya skripsi ini.
3. Bapak Bayu Aji Santoso, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan kritikan membangun, saran teknis pembuatan model, dan ketelitian yang sangat berharga dalam menyempurnakan alur komputasi dan struktur penulisan dari awal hingga selesainya skripsi ini.
4. Bapak Lukman, selaku Tim Marketing dari Sapphire Residence Tegal, atas keterbukaan, keramahan, dan bantuan nyata dalam memberikan izin

penelitian, meluangkan waktu untuk menyediakan bahan baku utama dalam pelatihan model *Artificial Neural Network* ini.

5. Kedua orang tua tercinta beserta seluruh keluarga besar, yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang tanpa batas, serta dukungan moril maupun materil yang tiada henti kepada penulis dalam setiap langkah perjuangan.
6. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan Program Studi Sistem Informasi Universitas Harkat Negeri, serta seluruh sahabat yang telah berbagi cerita, semangat, dan bertukar pikiran selama penyusunan skripsi ini berlangsung.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dan mengharapkan segala bentuk kritik serta saran yang bersifat konstruktif demi pengembangan penelitian sejenis di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kecerdasan buatan dan Sistem Pendukung Keputusan, serta dapat menjadi bahan referensi yang berguna bagi para pembaca.

Tegal, 4 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT.....	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xx
DAFTAR ISTILAH	xxiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Praktis.....	6
1.5.2 Manfaat Teoritis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Properti dan Spesifikasi Unit Sapphire Residence Tegal	7
2.1.2 Properti dan Spesifikasi Unit Sapphire Residence Tegal	7

2.1.3	<i>Artificial Neural Network (ANN) dan Multi-Layer Perceptron (MLP)</i>	8
2.1.4	Algoritma Optimasi	8
2.1.5	Evaluasi Model Regresi	9
2.1.6	Analisis Kelayakan Kredit (DSR)	9
2.1.7	Tahap Preprocessing	9
2.2	Penelitian Terdahulu	11
BAB III METODE PENELITIAN		15
3.1	Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian	15
3.1.1	Jenis Penelitian	15
3.1.2	Sifat Penelitian	15
3.1.3	Pendekatan Penelitian	16
3.2	Metode Pengumpulan Data	17
3.2.1	Studi Dokumentasi dan Observasi Data Primer	17
3.2.2	Wawancara (<i>Interview</i>)	18
3.2.3	Observasi (<i>Observation</i>)	18
3.2.4	Studi Pustaka (<i>Literature Review</i>)	19
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3.1	Tempat Penelitian	19
3.3.2	Waktu Penelitian	20
3.4	Metode Analisis Data	21
3.4.1	Analisis Deskriptif <i>Dataset</i>	22
3.4.2	Pemodelan <i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	23
3.4.3	Pengukuran Metrik Evaluasi	24
3.4.4	Analisis Kelayakan Keputusan	24
3.4.5	Deployment	25
3.5	Alur Penelitian	25

3.6 Preprocessing Data	27
3.6.1 Seleksi Fitur.....	27
3.6.2 Label Encoding.....	27
3.6.3 Pembagian Data.....	28
3.6.4 Normalisasi Data	28
3.6.5 Arsitektur Model Artificial Neural Network.....	29
3.7 Algoritma Optimasi	30
3.7.1 Adam (<i>Adaptive Moment Estimation</i>)	30
3.7.2 SGD (<i>Stochastic Gradient Descent</i>).....	31
3.7.3 L-BFGS (<i>Limited-memory BFGS</i>)	31
3.8 Metrik Evaluasi.....	32
3.8.1 <i>Mean Absolute Error</i> (MAE)	32
3.8.2 Koefesien Determinasi (R^2).....	33
3.8.4 Komponen Sistem	33
3.8.5 Teknologi yang Digunakan	35
3.8.6 Alur Sistem Prediksi.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Pengumpulan Data	38
4.1.2 Preprocessing Data	42
4.1.3 Perancangan Model	51
4.1.4 Pembuatan Model.....	57
4.1.5` Evaluasi Model.....	63
4.1.6 Perbandingan dan Analisis	65
4.1.7 Deployment	73
4.2 Pembahasan	81

4.2.1 Sintesis Rumusan Masalah dan Capaian Utama Penelitian	81
4.2.3 Implikasi, Kelebihan, dan Keterbatasan Penelitian.....	85
BAB V PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matriks Literatur	11
Tabel 3. 1 Analisis Deskriptif Dataset	22
Tabel 3. 2 Arsitektur Model ANN	23
Tabel 3. 3 Pembagian Dataset.....	28
Tabel 3. 4 Konfigurasi Ketiga <i>Optimizer</i>	31
Tabel 3. 5 Teknologi Pengembangan Sistem.....	35
Tabel 4. 1 Dataset Sapphire Residence Tegal 3 dan 4	39
Tabel 4. 2 Metadata Dataset.....	40
Tabel 4. 3 Laporan Hasil <i>Cleaning Data</i>	44
Tabel 4. 4 Data Sebelum Seleksi Fitur.....	44
Tabel 4. 5 (Lanjutan) Data Sebelum Seleksi Fitur.....	44
Tabel 4. 6 Data Setelah Seleksi Fitur	46
Tabel 4. 7 Hasil Label Encoding.....	49
Tabel 4. 8 Komparasi Performa <i>Optimizer</i>	60
Tabel 4. 9 Hasil Kesesuaian Data L-BFGS	65
Tabel 4. 10 Hasil Kesesuaian Data Adam	66
Tabel 4. 11 Hasil Kesesuaian Data SGD	67
Tabel 4. 12 Sintesis Perbandingan Kinerja Algoritma <i>Optimizer</i>	69
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kelayakan DSR Pengguna	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Formula Debt Service Ratio.....	24
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	26
Gambar 4. 1 Proses <i>Mising Values</i>	42
Gambar 4. 2 Hasil Tes Mising Values	43
Gambar 4. 3 Proses Cleaning data	43
Gambar 4. 4 Kode Proses Label Encoding	48
Gambar 4. 5 Proses Normalisasi Data	50
Gambar 4. 6 Hasil Normalisasi	51
Gambar 4. 7 Kode Pembuatan Ilustrasi MLP	56
Gambar 4. 8 Ilustrasi MLP.....	57
Gambar 4. 9 Kode Pelatihan Model.....	59
Gambar 4. 10 Hasil Komplikasi Pelatihan Model	60
Gambar 4. 11 Hasil Komputasi Evaluasi Metrik MAE dan <i>R-Squared</i>	65
Gambar 4. 12 Visualisasi Dinamika Kurva <i>Loss</i> dan Akurasi Adam.....	68
Gambar 4. 13 Visualisasi Dinamika Kurva <i>Loss</i> dan Akurasi SGD.....	68
Gambar 4. 14 Visualisasi Dinamika Kurva <i>Loss</i> dan Akurasi L-BFGS.....	68
Gambar 4. 15 Export ke .pkl /.joblib	73
Gambar 4. 16 Pemuatan Model (Deserialisasi / Loading)	74
Gambar 4. 17 Output Model	74
Gambar 4. 18 Server Console Log.....	75
Gambar 4. 19 Tampilan Halaman Utama dan Formulir Simulasi Prediksi	76
Gambar 4. 20 Tampilan Hasil Prediksi Harga dan Rekomendasi Kelayakan KP. 78	
Gambar 4. 21 Hasil Prediksi Harga dan Ketidaklayakan KPR.....	78
Gambar 4. 22 Dashboard Admin Latih Ulang Model.....	79
Gambar 4. 23 Tampilan Dashboard Admin <i>Data Leads</i>	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A- 1 Formulir Perubahan Judul	94
Lampiran B- 1 Dataset	95
Lampiran C- 1 Siteplan 3	96
Lampiran C- 2 Siteplan 4	97
Lampiran D- 1 Brosure	98
Lampiran E- 1 Riwayat Bimbingan Skripsi.....	99
Lampiran F- 1 Jadwal Penelitian	105
Lampiran G- 1 Lembar Letter Of Acceptance (LoA)	106
Lampiran G- 2 Formulir Publikasi Jurnal Skripsi.....	107
Lampiran H- 1 Curriculum Vitae.....	108
Lampiran I- 1 Surat Pengantar Penelitian	110
Lampiran I- 2 Surat Keterangan Telah Melakukan Observasi	111
Lampiran J- 1 Dokumentasi	112
Lampiran K- 1 Bukti Cek Plagiarism	113

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

ANN	Artificial Neural Network (Jaringan Saraf Tiruan)
Adam	<i>Adaptive Moment Estimation</i>
SGD	<i>Stochastic Gradient Descent</i>
L-BFGS	Limited memory Broyden Fletcher Goldfarb Shanno
MAE	Mean Absolute Error
R ² Score	<i>Coefficient of Determination</i> (Koefisien Determinasi)
RMSE	Root Mean Squared Error
MLP	<i>Multi-Layer Perceptron</i>
KPR	Kredit Pemilikan Rumah
DSR	Debt Service Ratio (Rasio Kemampuan Membayar Hutang)
DP	Down Payment (Uang Muka)
SPK	Sistem Pendukung Keputusan
AI	Artificial Intelligence (Kecerdasan Buatan)
IoT	Internet of Things
CRISP-DM	Cross-Industry Standard Process for Data Mining
UI / UX	User Interface / User Experience
HTTP	Hypertext Transfer Protocol

API	Application Programming Interface
UAT	User Acceptance Test
X_i	Nilai fitur setelah dilakukan normalisasi
X	Nilai asli fitur sebelum normalisasi
$X_{\min}$	Nilai minimum pada fitur tersebut
$X_{\max}$	Nilai maksimum pada fitur tersebut
n	Jumlah total sampel data uji
y_i	Nilai aktual
$\hat{y}_i$	Nilai prediksi harga rumah
y	Nilai rata-rata dari keseluruhan harga aktual pada dataset
Σ	Penjumlahan akumulatif
SS_{res}	Jumlah kuadrat nilai aktual dengan nilai prediksi
SS_{tot}	Jumlah kuadrat dari selisih nilai aktual dengan nilai rata-rata
ReLU	<i>Rectified Linear Unit</i>
NAG	<i>Nesterov Accelerated Gradient (Metode Gradien Terakselerasi Nesterov)</i>
RMSProp	<i>Root Mean Square Propagation</i>
AdaGrad	<i>Adaptive Gradient Algorithm</i>

OCR	<i>Optical Character Recognition (Pengenalan Karakter Optis)</i>
BPHTB	Bea Perolehan Hak atas Tanah dan Bangunan
CSV	<i>Comma-Separated Values</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
RAM	<i>Random Access Memory (Memori Akses Acak)</i>
WSGI	<i>Web Server Gateway Interface</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
NIM	Nomor Induk Mahasiswa
NIPY	Nomor Induk Pegawai Yayasan
NIDN	Nomor Induk Dosen Nasional
β_1, β_2	Parameter eksponensial peluruhan momen pada optimizer Adam
ϵ	<i>Epsilon (Konstanta penstabil pembagian pada optimizer Adam)</i>
α	<i>Alpha (Laju pembelajaran / learning rate)</i>
W / w	<i>Parameter/matriks bobot (weight) antar neuron</i>

b	Parameter bias pada neuron
Z	Input bersih (net input) sebelum diaplikasikan fungsi aktivasi
A	Nilai aktivasi / luaran neuron setelah fungsi aktivasi
H^{-1}	Kebalikan matriks Hessian (Inverse Hessian Matrix)
∇L	<i>Gradien</i> dari fungsi kerugian (<i>loss function</i>)
m_t	Estimasi momen pertama (rata-rata gradien) pada Adam
v_t	Estimasi momen kedua (variansi gradien yang tidak terpusat) pada Adam
L	Jumlah total lapisan (layer) dalam arsitektur jaringan
N_l	Jumlah neuron pada lapisan ke- l

DAFTAR ISTILAH

Real Estat	Harta berupa sarana dan prasarana
<i>Multi-Layer Perceptron (MLP)</i>	Arsitektur jaringan saraf tiruan <i>feedforward</i>
<i>Hidden Layer</i>	Lapisan tersembunyi
<i>Optimizer</i>	Algoritma pembantu
Pre-processing	Tahap awal pengolahan data mentah
Label Encoding	Proses transformasi variabel kategorikal
Min-Max Normalization	Metode penormalan data
<i>Data Leakage</i>	Kebocoran Data
<i>Early Stopping</i>	Mekanisme penghentian pelatihan model
<i>Epoch</i>	Literasi pelatihan Data Set
Framework Flask	Kerangka Kerja
Backend	Bagian aplikasi web di balik layer
Frontend	Antarmuka grafis
Black Box Testing	Metode pengujian perangkat lunak
Dataset	Kumpulan data terstruktur
<i>Overfitting</i>	Data gagal generalisasi dengan akurat
Exploding Gradient	Ledakan gradien; kondisi peningkatan nilai gradien secara eksponensial yang memicu kegagalan konvergensi model
Vanishing Gradient	Masalah berkurangnya nilai gradien secara drastis menuju nol pada lapisan awal jaringan

Forward Propagation	Perambatan maju; proses perhitungan dan pengaliran sinyal masukan dari <i>input layer</i> hingga <i>output layer</i>
Backpropagation	Perambatan mundur; metode kalkulasi gradien fungsi kerugian terhadap bobot untuk proses pembaharuan
Quasi-Newton	Metode optimasi orde kedua yang menggunakan aproksimasi matriks Hessian
Matriks Hessian	Matriks turunan parsial orde kedua yang menggambarkan kelengkungan fungsi kerugian
Serialisasi (Serialization)	Proses pengubahan objek model atau data menjadi format berkas biner (seperti .pkl atau .joblib) agar mudah disimpan
Deserialisasi / Loading	Proses memuat kembali berkas biner terkompresi ke dalam memori sistem agar siap digunakan
Noise	Fluktuasi acak atau informasi tidak relevan pada data
Divergen (Divergent)	Kondisi di mana proses optimasi gagal mencapai nilai minimum dan nilai kerugian terus membesar

Konvergen (Convergent)	Kondisi di mana proses pelatihan berhasil mencapai atau mendekati titik optimal minimum
Input Layer	Lapisan masukan tempat variabel independen diterima pertama kali oleh jaringan
Output Layer	Lapisan keluaran yang menyajikan nilai prediksi numerik akhir
Activation Function	Fungsi non-linear yang mentransformasi <i>net input</i> menjadi luaran neuron
Leads (Data Leads)	Data riwayat simulasi pemohon yang siap ditindaklanjuti oleh tim pemasaran
Retrain Model	Proses pelatihan ulang model jaringan saraf menggunakan himpunan data terbaru
Hyperparameter Tuning	Proses penyesuaian parameter konfigurasi eksternal model demi mencapai efisiensi optimal