



SKRIPSI

***GAUSSIAN PROCESS REGRESSOR DENGAN
KOMBINASI KERNEL DALAM PREDIKSI
LOYALITAS PADA STUDI KASUS OJEK ONLINE
DENGAN GUI STREAMLIT***

LUQNA AZIZIYAH
NPM 21083010020

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT., IPU., Asean. Eng.
Trimono, S.Si., M.Si.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

***GAUSSIAN PROCESS REGRESSOR DENGAN
KOMBINASI KERNEL DALAM PREDIKSI
LOYALITAS PADA STUDI KASUS OJEK ONLINE
DENGAN GUI STREAMLIT***

LUQNA AZIZIYAH
NPM 21083010020

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT., IPU., Asean. Eng.
Trimono, S.Si., M.Si.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
2025**



SKRIPSI

***GAUSSIAN PROCESS REGRESSOR DENGAN
KOMBINASI KERNEL DALAM PREDIKSI
LOYALITAS PADA STUDI KASUS OJEK ONLINE
DENGAN GUI STREAMLIT***

LUQNA AZIZIYAH
NPM 21083010020

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT., IPU., Asean. Eng.
Trimono, S.Si., M.Si.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**GAUSSIAN PROCESS REGRESSOR DENGAN KOMBINASI KERNEL
DALAM PREDIKSI LOYALITAS PADA STUDI KASUS OJEK ONLINE
DENGAN GUI STREAMLIT**

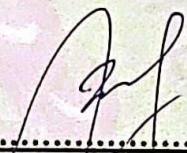
Oleh:
LUQNA AZIZIYAH
NPM. 21083010020

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 7 Maret 2025:

Menyetujui,

Dr. Eng.Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT.,
IPU., Asean. Eng

NIP. 19801205 200501 1 002



(Pembimbing I)

Trimono, S.Si., M.Si.

NIP. 19950908 202203 1 003



(Pembimbing II)

Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom

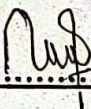
NIP. 19920909 202203 2 009



(Ketua Penguji)


Muhammad Nasrudin, S.Stat., M. Stat.

NIP. 19960909 202406 1 002



(Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT

NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**GAUSSIAN PROCESS REGRESSOR DENGAN KOMBINASI KERNEL
DALAM PREDIKSI LOYALITAS PADA STUDI KASUS OJEK *ONLINE*
DENGAN GUI *STREAMLIT***

Oleh:
LUQNA AZIZIYAH
NPM. 21083010020

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Luqna Aziziyah
NPM : 21083010020
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 dikemudian 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, 7 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan



Luqna Aziziyah
NPM. 21083010020

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Luqna Aziziyah / 21083010020
Judul Skripsi : *Gaussian Process Regressor* dengan Kombinasi
Kernel dalam Prediksi Loyalitas pada Studi Kasus
Ojek *Online* dengan GUI *Streamlit*
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT.,
IPU., Asean. Eng
2. Trimono, S.Si., M.Si.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi loyalitas pelanggan layanan ojek *online* di Surabaya menggunakan metode *Gaussian Process Regressor* (GPR) yang mengombinasikan beberapa kernel. Dalam konteks persaingan ketat di industri transportasi berbasis aplikasi, memahami faktor-faktor yang memengaruhi loyalitas pelanggan menjadi sangat penting. Data dikumpulkan melalui survei yang melibatkan 467 mahasiswa dari perguruan tinggi negeri di Surabaya, dengan fokus pada kualitas layanan, harga, dan inovasi. Analisis dilakukan melalui pendekatan sistematis yang mencakup pengumpulan data, validasi, pembersihan, dan pemodelan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kernel GPR mampu menangkap pola non-linear pada data survei yang sering kali mengandung *Noise* tinggi. Evaluasi model menunjukkan performa yang baik dengan nilai RMSE dan MAPE yang rendah dan R^2 mendekati 1. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan strategi bagi penyedia layanan ojek *online* untuk meningkatkan pengalaman pelanggan dan mempertahankan pangsa pasar.

Kata kunci: Analisis Data, *Gaussian Process Regressor* (GPR), Kualitas Layanan, Loyalitas Pelanggan, Ojek *Online*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Luqna Aziziyah / 21083010020
Thesis Title : *Gaussian Process Regressor with Kernel Combination for Loyalty Prediction Case Study of Online Motorcycle Taxis with a Streamlit GUI*
Advisor : 1. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT., IPU., Asean. Eng
2. Trimono, S.Si., M.Si.

This research aims to predict customer loyalty of online motorcycle taxi services in Surabaya using the Gaussian Process Regressor (GPR) method that combines several kernels. In the context of intense competition in the application-based transportation industry, understanding the factors that influence customer loyalty is crucial. Data was collected through a survey involving 467 students from public universities in Surabaya, focusing on service quality, price, and innovation. The analysis was conducted using a systematic approach that included data collection, validation, cleaning, and modeling. The results show that the combination of GPR kernels can capture non-linear patterns in survey data that often contain high Noise. The evaluation model shows good performance with low RMSE and MAPE values and R^2 close to 1. This research makes an important contribution to the development of strategies for online motorcycle taxi service providers to improve customer experience and maintain market share.

Keywords: *Customer Loyalty, Data Analysis, Gaussian Process Regressor (GPR), Online Motorcycle Taxi, Service Quality*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Gaussian Process Regressor Dengan Kombinasi Kernel Dalam Prediksi Loyalitas Pada Studi Kasus Ojek Online Dengan Gui Streamlit”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT., IPU., Asean. Eng 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, M.T. 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 Koor Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Trimono, S.Si., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan dukungan, nasehat, motivasi, dan meluangkan waktunya untuk melakukan bimbingan kepada penulis.
4. Dosen-dosen Program Studi Sains Data yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungan tiada henti kepada anak bungsu mereka dalam setiap keadaan.
6. Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam memenuhi segala kebutuhan selama penyusunan proposal seminar skripsi ini.
7. Teman-teman penulis yang senantiasa memberikan nasihat dan mendampingi penulis dalam segala situasi di masa perkuliahan.
8. Seluruh pihak yang berpartisipasi dan memberikan kontribusi dalam penyusunan serta pelaksanaan penelitian ini.
9. Teruntuk diri sendiri yang telah bekerja keras dan bertahan sampai di titik ini dalam menyelesaikan segala permasalahan yang ada

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, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Landasan Teori.....	13
2.2.1. Loyalitas Pelanggan	13
2.2.2. Ojek <i>Online</i>	14
2.2.3. Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Surabaya.....	15
2.2.4. Perhitungan Slovin	15
2.2.5. Uji Validitas dan Reabilitas	16
2.2.6. Varians, Standar Deviasi, Koefisien Variasi.....	19
2.2.7. <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i>	20
2.2.8. Injeksi <i>Noise</i> Gaussian	21
2.2.9. <i>Median</i> dan <i>Median Absolute Deviation (MAD)</i>	22
2.2.10. Kernel.....	23
2.2.11. <i>Gaussian Processor Regressor</i>	25

2.2.12. Matrik Evaluasi	27
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	29
3.1. Metode dan Langkah Penelitian.....	29
3.1.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data	29
3.1.2. Langkah Analisis.....	33
3.2. Desain Sistem.....	37
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	43
4.1. <i>Data Collection</i>	43
4.2. <i>Data Cleaning</i>	44
4.3. <i>Data Validation</i>	45
4.3.1. <i>Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)</i>	45
4.3.2. <i>Cronbach's Alpha</i>	48
4.3.3. <i>Exploratory Factor Analysis (EFA)</i>	50
4.4. <i>Exploratory Data Analysis</i>	53
4.5. <i>Data Preprocessing</i>	57
4.5.1. <i>Injeksi Noise Gaussian</i>	57
4.5.2. <i>Mean & Median Absolute Deviation (MAD)</i>	61
4.5.3. <i>Transformation</i>	63
4.6. <i>Modeling</i>	65
4.7. <i>Model Evaluate</i>	69
4.8. <i>GUI Implementation</i>	72
BAB V PENUTUP	83
5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran Pengembangan	84
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	34
Gambar 3.2 GUI <i>Flowchart</i>	38
Gambar 3.3 <i>Home Page</i> GUI	39
Gambar 3.4 <i>User Input</i> Kualitas Layanan	39
Gambar 3.5 <i>User Input</i> Harga	40
Gambar 3.6 <i>User Input</i> Inovasi	40
Gambar 3.7 Hasil Prediksi Loyalitas	41
Gambar 4.1 <i>Output Slovin</i>	43
Gambar 4.2 <i>Output</i> deteksi <i>Missing Value</i>	45
Gambar 4.3 <i>Output</i> perhitungan KMO.....	47
Gambar 4.4 <i>Output</i> perhitungan <i>Crobach's Alpha</i>	50
Gambar 4.5 <i>Heatmap</i> dari <i>Factor Loadings</i>	52
Gambar 4.6 Grafik distribusi Data	56
Gambar 4.7 Distribusi data setelah injeksi	60
Gambar 4.8 <i>Boxplot Median Absolute deviation</i> setelah injeksi	62
Gambar 4.9 <i>Mean Absolute Deviation</i> sebelum dan sesudah injeksi	63
Gambar 4.10 Hasil kernel terbaik.....	66
Gambar 4.11 Kontribusi kernel	68
Gambar 4.12 Fitur penting dalam loyalitas	68
Gambar 4.13 Perbandingan akurasi model.....	71
Gambar 4. 14 Hasil CI 95%.....	72
Gambar 4.16 <i>Upper Homepage</i>	73
Gambar 4.17 <i>Ending Homepages</i>	75
Gambar 4.18 <i>User Input</i>	76
Gambar 4.19 <i>Model Performance</i>	77
Gambar 4.20 Hasil Prediksi.....	78
Gambar 4.21 Detail Analisis	79
Gambar 4.22 <i>Key insight</i>	80
Gambar 4.23 <i>BarChart Trends</i>	80

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Interpretasi Level KMO Value.....	17
Tabel 2.3 Level rabilitas Crobach's Alpha	18
Tabel 2.4 Interpretasi koefisien variasi	19
Tabel 2.5 Interpretasi <i>skewness</i>	20
Tabel 2.6 Interpretasi kurtosis	21
Tabel 2.7 Interpretasi MAPE.....	27
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	30
Tabel 3.2 Struktur Data	33
Tabel 4.1 Korelasi Indikator "L_Kepuasan"	46
Tabel 4.2 Rangkuman statistika deskriptif	54
Tabel 4.3 Hasil <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i>	56
Tabel 4.4 Perbandingan sebelum dan sesudah injeksi.....	60
Tabel 4.5 Perbandingan Y aktual dan prediksi.....	70

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Turnitin	91
Lampiran 2. Bukti LOA Sinta 3	92
Lampiran 3. GUI <i>Streamlit</i>	93
Lampiran 4. Form kuisisioner	93
Lampiran 5. Pertanyaan kuisisioner.....	94
Lampiran 6. Bukti pengumpulan data	95

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOTASI

X	:	Variabel <i>Input</i> dalam model <i>Gaussian Process Regressor</i> (GPR)
Y	:	Variabel target (loyalitas pelanggan)
$f(X)$:	Fungsi yang dipelajari dalam GPR
ϵ	:	<i>Noise</i> dalam data
KL	:	Kualitas layanan (<i>Quality of Service</i>)
H	:	Harga (<i>Price</i>)
I	:	Inovasi (<i>Innovation</i>)
L	:	Loyalitas pelanggan (<i>Customer Loyalty</i>)
$k(x, x')$:	Fungsi kernel untuk mengukur kesamaan antara data
σ^2	:	Varians dari <i>Noise</i> dalam data
$m(X)$:	Fungsi mean dari <i>Gaussian Process</i>
$GP(m(X), k(X, X'))$:	<i>Gaussian Process</i> dengan <i>mean</i> $m(X)$ dan kernel $k(x, x')$
$k_{RBF}(x, x')$:	<i>Kernel Radial Basis Function</i>
$k_{RQ}(x, x')$:	<i>Kernel Rational Quadratic</i>
$k_{White}(x, x')$:	<i>Kernel White Noise</i>
$k_{Const}(x, x')$:	<i>Kernel Constant</i>
$RMSE$:	<i>Root Mean Squared Error</i>
$MAPE$:	<i>Mean Absolute Percentage Error</i>
R^2	:	Koefisien determinasi

Halaman ini sengaja dikosongkan