



SKRIPSI

**PREDIKSI PEJUALAN VOUCHER GAME
ONLINE MENGGUNAKAN METODE XGBOOST
BERBASIS RESIDUAL PROPHET**

MUHAMMAD RIFKY
NPM 21081010331

DOSEN PEMBIMBING
Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.

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

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI PENJUALAN VOUCHER GAMES ONLINE MENGUNAKAN METODE XGBOOST BERBASIS RESIDUAL PROPHET

Oleh :
MUHAMMAD RIFKY
NPM. 21081010331

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi
Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jawa Timur Pada tanggal 18 Juni 2025

Menyetujui

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom
NIP. 19820211 202121 2 005

(Pembimbing I)

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom
NPT. 3 7811 04 0199 1

(Pembimbing II)

Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom.,
M.Kom
NIP. 19890705 202121 2 002

(Ketua Penguji)

Muhammad Muharrom Al
Haromainy, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19950601 202203 1 006

(Anggota Penguji)

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

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

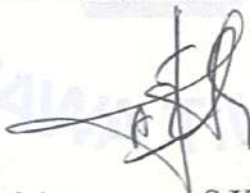
LEMBAR PERSETUJUAN

PREDIKSI PENJUALAN VOUCHER GAME ONLINE MENGGUNAKAN XGBOOST BERBASIS RESIDUAL PROPHET

Oleh :
MUHAMMAD RIFKY
NPM. 21081010331



Menyetujui,
**Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer**


Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 202121 2 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD RIFKY
NPM : 21081010331
Program Studi : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
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 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, 17 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Rifky

NPM. 21081010331

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Muhammad Rifky / 21081010331
Judul Skripsi : PREDIKSI PENJUALAN VOUCHER GAME
ONLINE MENGGUNAKAN METODE
XGBOOST BERBASIS RESIDUAL PROPHET
Dosen Pembimbing : 1. Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom
2. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom

Industri game online yang berkembang pesat di Indonesia mendorong kebutuhan akan sistem prediksi penjualan yang akurat, terutama untuk produk digital seperti voucher game. Permintaan yang fluktuatif dan kompetisi yang ketat menuntut penyedia layanan untuk memiliki kemampuan prediktif yang andal dalam menyusun strategi penjualan dan pengelolaan stok. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa model Prophet memiliki kemampuan dalam menangkap tren jangka panjang dan pola musiman, sedangkan algoritma XGBoost efektif dalam menangani kompleksitas fitur tambahan dalam data transaksi. Penerapan XGBoost pada data penjualan skala besar dapat meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan, terutama jika didukung oleh teknik dan pemrosesan fitur yang tepat. Meskipun kedua model ini telah banyak digunakan secara terpisah, pendekatan penelitian ini yang menggabungkan keduanya masih jarang diterapkan secara khusus pada konteks penjualan voucher game di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan model XGBoost berbasis residual Prophet yang mengintegrasikan komponen tren dari Prophet sebagai fitur tambahan dalam XGBoost untuk meningkatkan akurasi prediksi. Dataset yang digunakan merupakan data transaksi riil dari PT. Athena yang telah diproses melalui tahap pembersihan, normalisasi, encoding, dan rekayasa fitur berbasis waktu serta promosi. Model mencapai MAE yang sudah di scaling sebesar 0.0361, RMSE yang sudah di scaling sebesar 0.0797, dan MAPE sebesar 1,77%, Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan dan berpotensi menjadi solusi yang adaptif dalam mendukung pengambilan keputusan penjualan berbasis data di sektor digital.

Kata Kunci : Peramalan Penjualan, XGBoost, Prophet, Voucher Game

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Muhammad Rifky / 21081010331
Thesis Title : PREDICTION OF ONLINE GAME VOUCHER
SALES USING THE XGBOOST METHOD
BASED ON RESIDUAL PROPHET
Advisors : 1. Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom
2. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom

The rapid growth of the online gaming industry in Indonesia has driven the need for accurate sales prediction systems, particularly for digital products such as game vouchers. Fluctuating demand and intense market competition require service providers to possess reliable predictive capabilities for formulating effective sales strategies and managing inventory. Previous studies have demonstrated that the Prophet model is effective in capturing long-term trends and seasonal patterns, while the XGBoost algorithm performs well in handling the complexity of additional transactional features. Applying XGBoost to large-scale sales data can significantly improve prediction accuracy, especially when supported by proper feature engineering techniques. Although both models have been widely used independently, research that integrates them—particularly in the context of game voucher sales in Indonesia—is still limited. Therefore, this study develops a residual Prophet-based XGBoost model that incorporates trend components from Prophet as additional features in XGBoost to improve prediction accuracy. The dataset used consists of real transaction data from PT. Athena, which was preprocessed through data cleaning, normalization, encoding, and time- and promotion-based feature engineering. The model was evaluated using RMSE, MAE, and MAPE metrics. The experimental results show that the model achieved an MAE of 0.0361, RMSE of 0.0797, and MAPE of 1.77%. These findings indicate that the proposed approach significantly enhances prediction accuracy and holds strong potential as an adaptive solution to support data-driven sales decision-making in the digital sector.

Keywords: Sales Forecasting, XGBoost, Prophet, Game Voucher

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“PREDIKSI PENJUALAN VOUCHER GAMES ONLINE MENGGUNAKAN METODE XGBOOST BERBASIS RESIDUAL PROPHET”** dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam proses penyusunan karya ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama dan Koordinator Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang selalu memberikan dukungan pada mahasiswa bimbingannya.
4. Bapak Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing kedua yang juga telah memberikan masukan dan saran terhadap penelitian skripsi ini.
5. Mama tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan, inspirasi, dan kasih sayang tanpa batas. Terima kasih atas setiap doa dan dukungan yang tak pernah berhenti mengalir dalam setiap langkah hidup penulis.
6. Kakak yang selalu memberikan motivasi, bantuan, dan menjadi tempat berbagi cerita di saat suka maupun duka. Terima kasih atas segala perhatian dan dorongan yang sangat berarti.
7. Teman-teman seperjuangan di lingkungan kampus Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang selalu memberikan dukungan dan inspirasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan Sekelas 2.0, yang telah menjadi tempat berbagi

cerita, lelucon, tekanan, dan semangat. Terima kasih atas tawa, dukungan, dan kebersamaan yang sangat berarti selama proses ini. Kalian bukan hanya teman, tapi juga keluarga dalam perjalanan ini.

9. Teman-teman, Toxic Friendship terima kasih sudah jadi bagian dari perjalanan ini, meski kadang isinya candaan tidak sehat dan debat receh, tapi justru itu yang bikin proses ini jadi lebih ringan dan penuh tawa. Kalian ‘toxic’ dengan cara yang paling menyenangkan
10. Teman-teman kos Ibu Afiah, terima kasih atas kebersamaan, cerita-cerita seru, dan dukungan sederhana yang sangat berarti selama masa penulisan ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung.

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, 18 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xxi
BAB I PENDAHULUAN	23
1.1. Latar Belakang	23
1.2. Rumusan Masalah	24
1.3. Tujuan Penelitian	25
1.4. Manfaat Penelitian	25
1.5. Batasan Masalah	26
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	27
2.1. Penelitian Terdahulu	27
2.2. Landasan Teori	31
2.2.1 Time Series	31
2.2.2 Peramalan (Forecasting)	31
2.2.3 Min-Max Scaler	31
2.2.4 Prophet	32
2.2.5 XGBoost	34
2.2.6 Random Search	35
2.2.7 Confusion Matrix	36
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	38
3.1 Tahapan Penelitian	38
3.2 Pengumpulan Dataset	39
3.3 Preprocessing Dataset	40
3.3.1 Muat Dataset	40
3.3.2 Konversi Format Data	41

3.3.3 Agregasi Data (Harian)	41
3.3.4 Proporsi Metode Pembayaran	42
3.3.5 Normalisasi	42
3.3.6 Pembagian Dataset	43
3.4 Hyperparameter Tuning	43
3.5 Implementasi Metode	44
3.6 Evaluasi	51
3.7 Skenario Pengujian	52
3.8 Visualisasi Website	53
BAB IV Hasil dan Pembahasan	54
4.1. Import Library	54
4.2 Persiapan Data	56
4.2.1 Struktur Dataset Tabular	56
4.2.2 Pemuatan Dataset	58
4.3 Data Preprocessing	58
4.3.1 Konversi Format Data	59
4.3.2 Agregasi Data	60
4.3.3 Proporsi Metode Pembayaran	61
4.3.4 Normalisasi	62
4.3.5 Pembagian Dataset	62
4.4 Hyperparameter Tuning	64
4.5 Arsitektur Model	65
4.5.1 Prophet	65
4.5.2 XGBoost	67
4.6 Training Model	69
4.7 Skenario Pengujian	70
4.7.1 Skenario Pengujian Pembagian Dataset	71
4.7.2 Skenario Pengujian Random Search	72
4.7.3 Skenario Pengujian Perbandingan Arsitektur Model	73
4.8 Konfigurasi Model	75
4.9 Evaluasi Model	75
4.9.1 Evaluasi Matriks	75

4.9.2	Evaluasi Grafik Residual	76
4.9.3	Evaluasi Box Plot Error	77
4.9.4	Evaluasi Grafik MAPE	78
4.9.5	Evaluasi Grafik Aktual vs Prediksi	79
4.10	Testing Model	80
4.11	Deploy Model	80
4.11.1	Input Form.....	81
4.11.1	Hasil	82
4.11.1	Flask	83
BAB V	PENUTUP.....	85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA		87

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur XGBoost	34
Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian	38
Gambar 3. 2 Struktur Dataset.....	39
Gambar 3. 3 Alur Preprocessing Dataset	40
Gambar 3. 4 Alur Load Dataset	40
Gambar 3. 5 Alur Konversi Format Data.....	41
Gambar 3. 6 Alur Agregasi Harian	41
Gambar 3. 7 Alur proporsi metode pembayaran.....	42
Gambar 3. 8 Alur Pembagian Dataset.....	43
Gambar 3. 9 Alur Hyperparameter Tuning	43
Gambar 3. 10 Alur Implementasi Metode	44
Gambar 3. 11 Alur Prophet	45
Gambar 3. 12 Alur XGBoost	48
Gambar 3. 13 Alur tahap evaluasi.....	51
Gambar 3. 14 Tampilan input form	53
Gambar 3. 15 Tampilan Halaman Hasil.....	53
Gambar 4. 1 Visualisasi Pemuatan Dataset	58
Gambar 4. 2 Hasil Agresi Harian.....	60
Gambar 4. 3 Visualisasi Metode Pembayaran	61
Gambar 4. 4 Visualisasi Rasio Pembagian Dataset	63
Gambar 4. 5 Grafik Residual	76
Gambar 4. 6 Evaluasi Box Plot Error	77
Gambar 4. 7 Evaluasi Grafik MAPE	78
Gambar 4. 8 Grafik Aktual vs Prediksi.....	79
Gambar 4. 9 Input Form.....	81
Gambar 4. 10 Hasil	82

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rasio Pembagian Dataset.....	43
Tabel 3. 2 Tabel Variabel Waktu	46
Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan sin dan cos	46
Tabel 3. 4 Hasil Perhitungan Tren $g(t)$	47
Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan Residual.....	48
Tabel 3. 6 Hasil Perhitungan gradien dan hessian	49
Tabel 3. 7 Hasil perhitungan prediksi pohon (1)	50
Tabel 3. 8 Hasil Perhitungan Nilai Daun	50
Tabel 3. 9 Hasil Prediksi Pohon (2)	50
Tabel 3. 10 Skenario Pengujian	52
Tabel 4. 1 Struktur Dataset Tabular	57
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pembagian Dataset	71
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Parameter	73
Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan Arsitektur Model	74
Tabel 4. 5 Konfigurasi Model	75
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Matriks	76
Tabel 4. 7 Hasil Back Testing	80