

**INTEGRASI *XGBOOST* DAN *CHATBOT* AI PADA SISTEM MANAJEMEN
PERSEDIAAN PRODUK DENGAN *DEPLOYMENT CLOUD* DENGAN
NOTIFIKASI *REAL-TIME***



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**OLEH :
AULIA SYAFITRI
062240352281**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

TUGAS AKHIR
INTEGRASI *XGBOOST* DAN *CHATBOT* AI PADA SISTEM MANAJEMEN
PERSEDIAAN PRODUK DENGAN *DEPLOYMENT CLOUD* DENGAN
NOTIFIKASI *REAL-TIME*



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH :

Nama	: Aulia Syafitri
Dosen Pembimbing I	: Ir. Aryanti, S.T., M.Kom., IPM.
Dosen Pembimbing II	: Sholihin, S.T., M.T.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

HALAMAN PENGESAHAN
INTEGRASI XGBOOST DAN CHATBOT AI PADA SISTEM MANAJEMEN
PERSEDIAAN PRODUK DENGAN DEPLOYMENT CLOUD DENGAN
NOTIFIKASI REAL-TIME



TUGAS AKHIR

OLEH :
AULIA SYAFITRI
062240352281

Menyetujui,

Palembang, 21 Juli 2026
Dosen Pembimbing I

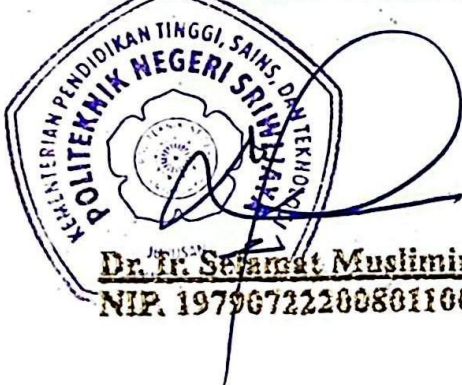
Ir. Aryanti, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197708092002122002

Palembang, 21 Juli 2026
Dosen Pembimbing II

Sholihin, S.T., M.T.
NIP. 197404252001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Setiawan Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik
Telekomunikasi

Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyarankan :

Nama : Aulia Syafitri
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat Tanggal Lahir : Banyuasin, 18 November 2004
Alamat : Komp. Kenten Sejahtera Blok AA No 13
NIM : 062240352281
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Integrasi *Xgboost* dan *Chatbot* AI Pada Sistem Manajemen Persediaan Produk dengan *Deployment Cloud* dengan Notifikasi *Real-Time*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, 18 Agustus 2026
atakan

(Aulia Syafitri)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“Letakkan Aku dalam hatimu, maka Akupun akan meletakkanmu dalam hati-Ku”

(QS. Al-Baqarah : 152)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang senatiasa berusaha”

(BJ Habibie)

“Life is a work of art; you are the artist, so paint your own life as beautifully as you can”

(Kim Namjoon – BTS)

“Aku membahayakan nyawa ibuku untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”

(Penulis)

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

- 1. Allah SWT**
- 2. Ibu, Ayah, dan Adik tersayang yang selalu memberikan do’a, cinta, kasih sayang, serta dukungan yang tak pernah putus**
- 3. Ibu Ir. Aryanti, S.T., M.Kom, IPM. Dan Sholihin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.**
- 4. Teman-teman seperjuangan TEB’22. Terima kasih atas kebersamaan, semangat, dan dukungannya selama masa perkuliahan.**

ABSTRAK

INTEGRASI *XGBOOST* DAN *CHATBOT* AI PADA SISTEM MANAJEMEN PERSEDIAAN PRODUK DENGAN *DEPLOYMENT CLOUD* DENGAN NOTIFIKASI *REAL-TIME*

(2026 : xx + 127 halaman + 40 gambar + 33 tabel)

AULIA SYAFITRI

8TEB

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem manajemen persediaan ShelfMind dirancang dan dikembangkan untuk mengatasi permasalahan pengelolaan stok manual pada Toko Tika Baru dengan mengintegrasikan algoritma *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) berbasis teknik *Time-Based Feature Extraction* untuk prediksi penjualan dan risiko kadaluarsa produk, serta AI Assistant berbasis *Large Language Model* (LLM) dengan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) untuk akses informasi secara interaktif melalui bahasa alami. Sistem dibangun menggunakan arsitektur *multi-tier* yang mencakup lapisan *frontend* (HTML, Tailwind CSS, Alpine.js), *backend* (Node.js/Express.js), layanan *machine learning* (Python/FastAPI), dan basis data (MySQL), dengan *deployment* berbasis *cloud* dan notifikasi *real-time*. Hasil pengujian fungsional *black-box* terhadap 31 skenario menunjukkan tingkat kelulusan 100%, model XGBoost yang dilatih menggunakan 29 variabel prediktif menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,8734, MAE sebesar 0,4107 unit per hari, dan RMSE sebesar 0,5081 unit per hari, sedangkan AI Assistant mencapai nilai rata-rata 4,94 dari skala 5,00 dengan latensi respons yang berhasil direduksi sebesar 83,5% melalui mekanisme *caching*, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan sebagai solusi manajemen persediaan berbasis kecerdasan buatan untuk UMKM ritel.

Kata Kunci: manajemen persediaan, XGBoost, *Time-Based Feature Extraction*, prediksi penjualan, *Large Language Model*, *Retrieval-Augmented Generation*, AI Assistant, UMKM ritel

ABSTRACT

INTEGRATION OF XGBOOST AND AI CHATBOTS IN A PRODUCT INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM WITH CLOUD DEPLOYMENT AND REAL-TIME NOTIFICATIONS

(2026: xx + 127 pages + 40 figures + 33 tables)

AULIA SYAFITRI

8TEB

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

The ShelfMind inventory management system was designed and developed to address the challenges of manual inventory management at Tika Baru Store by integrating the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) algorithm—based on Time-Based Feature Extraction techniques for sales forecasting and product expiration risk prediction, as well as an AI Assistant based on a Large Language Model (LLM) with a Retrieval-Augmented Generation (RAG) approach for interactive access to information via natural language. The system is built using a multi-tier architecture that includes a frontend layer (HTML, Tailwind CSS, Alpine.js), a backend layer (Node.js/Express.js), a machine learning service layer (Python/FastAPI), and a database layer (MySQL), with cloud-based deployment and real-time notifications. Black-box functional testing results across 31 scenarios showed a 100% pass rate; the XGBoost model, trained using 29 predictive variables, yielded an R^2 value of 0.8734, an MAE of 0.4107 units per day, and an RMSE of 0.5081 units per day, while the AI Assistant achieved an average score of 4.94 on a scale of 5.00, with response latency successfully reduced by 83.5% through caching mechanisms, thereby validating the system's suitability as an AI-based inventory management solution for retail SMEs.

Keywords: inventory management, XGBoost, Time-Based Feature Extraction, sales prediction, Large Language Model, Retrieval-Augmented Generation, AI Assistant, retail SMEs

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT. Atas rahmat dan petunjuk-Nya, penulis berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“INTEGRASI XGBOOST DAN CHATBOT AI PADA SISTEM MANAJEMEN PERSEDIAAN PRODUK DENGAN DEPLOYMENT CLOUD DENGAN NOTIFIKASI REAL-TIME”** dengan tepat waktu. Sholawat serta salam tak lupa kita panjatkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW. Proposal pra-Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan selesainya Laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Ibu Ir. Aryanti, S.T., M.Kom., IPM.** Dan **Bapak Sholihin, S.T., M.T.**, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan dan masukan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Proposal pra-Tugas Akhir ini, Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ir. Aryanti, S.T., M.Kom., IPM. selaku Dosen Pembimbing I yang membantu dalam menentukan topik dan meyakinkan penulis agar dapat menggunakan kemampuannya secara maksimal.
7. Bapak Sholihin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengarahkan dan membimbing untuk semua hal yang berkaitan dengan studi penulis.

8. Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, serta wawasan yang luas kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Teristimewa, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, Ayah Muhammad Azwar dan Ibu Merry Susanti, dua sosok yang paling berjasa dalam kehidupan penulis. Meskipun Ayah dan Ibu tidak berkesempatan menempuh pendidikan hingga bangku perkuliahan, keduanya selalu mengupayakan agar anak-anaknya dapat menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Dengan segala keterbatasan yang ada, Ayah dan Ibu selalu menjadi sumber kekuatan, penguat langkah, dan tempat kembali bagi penulis dalam setiap proses yang dijalani. Sebagai anak kedua yang ternyata tidak memiliki kesempatan menjadi anak kedua di kehidupan yang sekarang, penulis bersyukur dan bangga dapat menyelesaikan pendidikan sarjana sebagai lulusan pertama di keluarga. Setiap cucuran keringat, kerja keras, dan tanggung jawab Ayah dalam menafkahi keluarga menjadi jalan bagi penulis untuk dapat mengenyam pendidikan hingga tahap ini, sekaligus menjadi teladan tentang arti keteguhan dan tanggung jawab. Ibu yang senantiasa menghadirkan doa tanpa diminta, motivasi, nasihat, dan kasih sayang tanpa batas yang terus mengiringi setiap langkah dan ikhtiar penulis, dengan kesabaran dan pengorbanan yang tak pernah terhitung. Seluruh dukungan, perhatian, serta keikhlasan Ayah dan Ibu menjadi sumber kekuatan, inspirasi, serta pelita yang senantiasa menerangi perjalanan penulis dalam menyelesaikan pendidikan sarjana ini. Semoga Allah SWT. Senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, umur yang panjang, serta membalas seluruh kebaikan, pengorbanan, keikhlasan Ayah dan Ibu dengan pahala yang berlipat ganda.
10. Terima kasih penulis sampaikan kepada adik satu satunya Muhammad Azhari. Dukungan, perhatian, doa, canda tawa, serta semangat yang senantiasa diberikan baik secara materil maupun moril, menjadi

penyemangat bagi penulis dalam menempuh proses perkuliahan serta menyelesaikan pendidikan dengan sebaik-baiknya.

11. Dengan penuh rasa haru, penulis persembahkan skripsi ini untuk Almarhumah kakak tercinta, Al-Wayni, yang telah berpulang terlebih dahulu ke sisi Allah SWT. Meskipun penulis belum sempat melihat wajahnya dan beliau tidak sempat menemani langkah penulis hingga akhir di kehidupan yang sekarang, penulis yakin bahwa, cinta, kasih sayang, dan doa selalu beliau berikan kepada penulis dari tempat yang lebih indah, walaupun tidak bisa disampaikan secara langsung, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-sebesarnya. Ada rasa rindu yang tidak pernah benar-benar hilang, *we always miss you and love you more than anything*. Semoga Allah SWT. Menempatkan beliau di tempat yang terbaik di sisi-Nya, Aamiin Ya Rabbal Aa'lamiin.
12. Kepada MAURIEL, dengan slogan “se..ma..ngaaaaat” itu, Mayang Muszdalifah dan Zalfa Zahirah, yang merupakan sahabat sedari kecil penulis, terima kasih atas kebersamaan, kenangan indah, doa, dan dukungan yang senantiasa diberikan. Meskipun telah bertahun-tahun berlalu, hubungan kedekatan yang terjalin tetap terjaga hingga saat ini, menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup penulis serta memberikan semangat dan motivasi tersendiri dalam menempuh berbagai proses hingga tahap ini.
13. Seluruh pihak yang telah terlibat, memberikan doa serta dukungan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
14. Terakhir, kepada diri saya sendiri Aulia Syafitri, terima kasih telah bertahan sejauh ini dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta hadirkan. Apresiasi yang sebesar-besarnya karna telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Setiap air mata, doa, dan usaha telah menjadi saksi betapa berharganya proses ini. Mari bekerja sama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari. Ya Allah,

thank you for being me independent woman, I know there are more great ones but I'm proud of this achievement.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pada kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati serta harapan penulis untuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis.

Palembang, Juli 2026

Aulia Syafitri

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	21
1.1 Latar Belakang	21
1.2 Rumusan Masalah	23
1.3 Batasan Masalah.....	24
1.4 Tujuan Penelitian.....	25
1.5 Manfaat Penelitian.....	25
1.6 Metode Penelitian.....	26
1.7 Sistematika Penulisan.....	26
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	28
2.1 Manajemen Persediaan.....	28
2.2 <i>Machine Learning</i> untuk Prediksi Penjualan	28
2.3 Algoritma <i>Extreme Gradient Boosting</i> (XGBoost)	29
2.4 <i>Time-Based Feature Extraction</i>	31
2.4.1 Pengenalan <i>Time-Based Feature Extraction</i>	31
2.4.2 Teknik Ekstraksi Fitur Waktu.....	32
2.5 Integrasi <i>Large Language Model</i> (LLM) sebagai <i>AI Assistant</i>	33
2.5.1 Pengenalan LLM	33
2.5.2 Implementasi LLM sebagai <i>AI Assistant</i>	33

2.6	Perangkat Lunak Pembangun Aplikasi.....	34
2.6.1	<i>World Wide Web (WWW)</i>	34
2.6.2	<i>Visual Studio Code (VSCode)</i>	34
2.6.3	<i>Hypertext Markup Language (HTML)</i>	35
2.6.4	MySQL.....	35
2.6.5	Javascript.....	36
2.6.6	Cascading Style Sheet (CSS).....	37
2.6.7	Node.js.....	37
2.6.8	Alpine.js.....	38
2.6.9	Tailwind CSS.....	39
2.6.10	Git.....	39
2.6.11	<i>Cloud Computing</i>	40
2.6.12	Google Cloud Platform.....	41
2.7	Perbandingan Penelitian.....	43
BAB III METODOLOGI.....		49
3.1	Kerangka Penelitian.....	49
3.1.1	Tujuan Kerangka Penelitian.....	50
3.1.2	Alur Utama Penelitian.....	50
3.1.3	Mekanisme Iteratif pada Penelitian.....	51
3.1.4	Input dan Output tiap Tahap.....	52
3.1.5	Indikator Keberhasilan Tahap Kerangka Penelitian.....	52
3.2	Perencanaan Aplikasi.....	53
3.2.1	Analisis Kebutuhan.....	55
3.2.2	Perancangan Basis Data.....	56
3.2.3	Arsitektur Sistem.....	56
3.2.4	Perancangan Antarmuka.....	58
3.3	Prinsip Kerja Aplikasi.....	59
3.3.1	Modul Manajemen Persediaan (<i>Rule-Based</i>).....	60
3.3.2	Modul Prediksi Permintaan (XGBoost).....	62
3.3.3	Modul AI Assistant.....	64

3.4	Pengolahan Data.....	66
3.4.1	Sumber Data.....	66
3.4.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	66
3.4.3	<i>Feature Engineering</i>	67
3.4.4	Pelatihan Model XGBoost.....	69
3.4.5	Arsitektur Model XGBoost	70
3.4.6	Tahapan Permodelan.....	72
3.5	Pengujian Sistem	74
3.5.1	Lingkungan Pengujian.....	74
3.5.2	Pengujian Fungsionalitas Sistem.....	75
3.5.3	Evaluasi Akurasi Model Prediksi	76
3.5.4	Evaluasi AI <i>Assistant</i>	77
3.6	Deployment Sistem ke Google Cloud Platform	77
3.6.1	Arsitektur Deployment	77
3.6.2	Spesifikasi dan Konfigurasi Mesin Virtual	79
3.6.3	Konfigurasi Layanan dan Manajemen Proses	79
3.6.4	Konfigurasi Domain dan HTTPS.....	80
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	82
4.1	Analisis Eksplorasi Data.....	82
4.1.1	Hasil Rekayasa Fitur (Feature Engineering).....	86
4.2	Implementasi Antarmuka Sistem.....	87
4.2.1	Halaman Autentikasi (Login)	87
4.2.2	Halaman Dashboard	88
4.2.3	Halaman Manajemen Produk	89
4.2.4	Halaman Transaksi Penjualan & Stok Masuk	90
4.2.5	Halaman AI Chatbot	91
4.3	Pengujuan Fungsional Sistem (Black-Box Testing).....	93
4.3.1	Manajemen Produk & Kategori	93
4.3.2	Manajemen Inventory.....	94
4.3.3	Pencatatan Penjualan.....	94

4.3.4 Laporan & Statistik	95
4.3.5 Prediksi XGBoost.....	96
4.3.6 AI Chatbot	97
4.3.7 Notifikasi Real-Time.....	98
4.4 Evaluasi Prediksi XGBoost	99
4.4.1 Konfigurasi Pelatihan Model	99
4.4.2 Metrik Evaluasi Global	100
4.4.3 Performa Prediksi Spesifik per Produk	104
4.4.4 Validasi Pelacakan Tren Harian dan Distribusi Residual.....	104
4.5 Evaluasi AI Chatbot.....	111
4.5.1 Kriteria Penilaian.....	111
4.5.2 Hasil Pengujian Skenario Chatbot.....	111
4.5.3 Rekapitulasi Performa Kualitatif.....	116
4.6 Evaluasi Waktu Respons Sistem (Latency Evaluation)	117
4.6.1 Latensi Endpoint API Backend.....	117
4.6.2 Pengaruh Mekanisme Caching Prediksi	118
4.7 Evaluasi Usability.....	119
4.7.1 Profil Pengguna Uji	119
4.7.2 Hasil Evaluasi Tugas Skenario Usability	119
4.7.3 Kuesioner Kepuasan Pengguna	120
4.7.4 Analisis Temuan dan Masukan Kualitatif Pengguna	121
4.8 Pembahasan dan Diskusi Implikasi	122
4.9 Hasil Deployment Sistem ke Google Cloud Platform	123
4.9.1 Verifikasi Aksesibilitas dan Keamanan	123
4.9.2 Pembahasan	124
BAB V KESIMPULAN & SARAN	126
5.1 Kesimpulan.....	126
5.2 Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Types of Machine Learning[11]	29
Gambar 2.2 Pendekatan XGBoost[17].....	30
Gambar 2.3 World Wide Web[21]	34
Gambar 2.4 VSCode[24].....	35
Gambar 2.5 Hypertext Markup Language[26].....	35
Gambar 2.6 MySQL[28]	36
Gambar 2.7 Javascript[30]	36
Gambar 2.8 Cascading Style Sheet[26]	37
Gambar 2.9 Node.js[32].....	38
Gambar 2.10 Alpine.js[33].....	39
Gambar 2.11 Tailwind.CSS[35]	39
Gambar 2.12 Git[38]	40
Gambar 2.13 Arsitektur Layanan Google Cloud Platform.....	43
Gambar 3.1 Flowchart Kerangka Penelitian	49
Gambar 3.2 Flowchart Model Prototype Pengembangan Sistem	54
Gambar 3.3 Entity Relationship Diagram (ERD)	56
Gambar 3.4 Arsitektur Sistem ShelfMind.....	57
Gambar 3.5 Blok Diagram Input–Proses–Output Sistem ShelfMind	59
Gambar 3.6 Flowchart Prinsip Kerja Sistem Secara Keseluruhan.....	60
Gambar 3.7 Flowchart Modul Manajemen Persediaan	61
Gambar 3.8 Flowchart Modul Prediksi XGBoost.....	63
Gambar 3.9 Flowchart Modul AI Assistant	65
Gambar 3.10 Blok Diagram Arsitektur Model XGBoost ShelfMind.....	70
Gambar 3.11 Topologi Deployment ShelfMind pada Compute Engine	81
Gambar 4.1 Distribusi Sales.....	83
Gambar 4.2 Total Penjualan.....	83
Gambar 4.3 Tren Penjualan Harian Agregat (Nov 2025 – Mei 2026)	85
Gambar 4.4 Feature Importance Model XGBoost	86
Gambar 4.5 Tampilan Antarmuka Halaman Login	87
Gambar 4.6 Tampilan Antarmuka Halaman Dashboard	88
Gambar 4.7 Tampilan Antarmuka Halaman Manajemen Produk	90
Gambar 4.8 Tampilan Antarmuka Halaman Transaksi Penjualan.....	91
Gambar 4.9 Tampilan Antarmuka Halaman AI Chatbot	92
Gambar 4.10 Learning Curve Validasi RMSE per Iterasi Boosting	101
Gambar 4.11 Visualisasi Prediksi vs Aktual pada Test Set	106
Gambar 4.12 Scatter Plot Aktual vs Prediksi	107
Gambar 4.13 Distribusi Error.....	108
Gambar 4.14 Residual vs Prediksi	108

Gambar 4.15 MAE per Produk (47 Produk).....	109
Gambar 4.16 MAE per Produk (47 Produk).....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	43
Tabel 3.1 Input dan Output Tahapan.....	52
Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan Fungsional Toko Tika Baru.....	55
Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional Toko Tika Baru	55
Tabel 3.4 Perancangan Basis Data	56
Tabel 3.5 Time-Based Features.....	67
Tabel 3.6 Lag Features.....	68
Tabel 3.7 Rolling Window.....	69
Tabel 3.8 Fungsi Setiap Lapisan pada Arsitektur Model XGBoost	71
Tabel 3.9 Flowchart Tahapan Pemodelan XGBoost hingga Siap Digunakan	73
Tabel 3.10 Pengujian Sistem.....	75
Tabel 3.11 Skenario Pengujian Fungsionalitas Sistem.....	75
Tabel 3.12 Evaluasi AI Assistant.....	77
Tabel 3.13 Topologi Layanan pada Mesin Virtual Compute Engine	78
Tabel 3.14 Spesifikasi Mesin Virtual Compute Engine	79
Tabel 4.1 Manajemen Produk & Kategori	93
Tabel 4.2 Manajemen Inventory	94
Tabel 4.3 Pencatatan Penjualan.....	95
Tabel 4.4 Laporan & Statistik	95
Tabel 4.5 Skenario Prediksi XGBoost	96
Tabel 4.6 Skenario AI Chatbot.....	97
Tabel 4.7 Skenario Notifikasi Real-Time	98
Tabel 4.8 Parameter dan Konfigurasi Pelatihan XGBoost Global	99
Tabel 4.9 Nilai Metrik Hasil Evaluasi Global Model XGBoost	101
Tabel 4.10 Parameter Pengujian Kesesuaian Hasil Prediksi Model XGBoost ...	102
Tabel 4.11 Metrik Evaluasi Prediksi untuk Kelompok 5 Produk Terlaris.....	104
Tabel 4.12 Perbandingan Volume Prediksi vs Aktual Indomis Goreng (7 Hari Pertama Test Set).....	105
Tabel 4.13 Kelompok A – Inventory & Stok	111
Tabel 4.14 Kelompok B - Penjualan	112
Tabel 4.15 Kelompok C – Prediksi XGBoost.....	113
Tabel 4.16 Kelompok D – Kadaluarsa & Risiko	114
Tabel 4.17 Kelompok E – Di Luar Konteks/Typo	115
Tabel 4.18 Rangkuman Nilai Performa AI Chatbot per Kategori.....	116
Tabel 4.19 Kecepatan Respons Waktu Endpoint API Backend ShelfMind.....	117
Tabel 4.20 Tingkat Keberhasilan Eksekusi Tugas Operasional oleh Pengguna... 119	
Tabel 4.21 Skor Penilaian Kuesioner Usability Sistem ShelfMind	120
Tabel 4.22 Hasil Verifikasi Deployment Sistem	124

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan
Lampiran 3	Lembar Pelaksanaan Bimbingan
Lampiran 4	Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 5	<i>Letter of Acceptance</i> (LoA)
Lampiran 6	Lembar Revisi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 8	Dokumentasi