



**PERANCANGAN ARSITEKTUR *SMART WAREHOUSE*
MANAGEMENT SYSTEM DENGAN INTEGRASI *NATIVE LLM*
UNTUK ANALISIS KETERLACAKAN SAMPEL (STUDI
KASUS: PT. XYZ)**



**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

IRFAN FAUZAN RAHMAN

41522110008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PERANCANGAN ARSITEKTUR *SMART WAREHOUSE*
MANAGEMENT SYSTEM DENGAN INTEGRASI *NATIVE LLM*
UNTUK ANALISIS KETERLACAKAN SAMPEL (STUDI
KASUS: PT. XYZ)**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI
HALAMAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

IRFAN FAUZAN RAHMAN

41522110008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Fauzan Rahman
NIM : 41522110008
Program Studi : Teknik Informatika
Perancangan Arsitektur *Smart Warehouse*
Judul Laporan Skripsi : *Management System* dengan Integrasi Native
LLM untuk Analisis Keterlacakan Sampel
(Studi Kasus: PT. XYZ)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Tugas Akhir saya (dengan judul "Perancangan Arsitektur *Smart Warehouse Management System* dengan Integrasi Native LLM untuk Analisis Keterlacakan Sampel (Studi Kasus: PT. XYZ)") terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27 Juli 2026



Irfan Fauzan Rahman

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Irfan Fauzan Raman
NIM /Student ID Number : 41522110008
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

The title:

“Perancangan Arsitektur Smart Warehouse Management System dengan Integrasi Native LLM untuk Analisis Keterlacakan Sampel (Studi Kasus: PT. XYZ)”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

29 Juni 2026

dengan nilai persentase sebesar :

with a percentage value of:

15%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. *declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

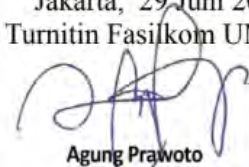
File hasil cek similarity turnitin:

Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/17QPPDhRtwqYWPWmASuDI7e1VXVakJHsj/view?usp=drive_link



Jakarta, 29 Juni 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

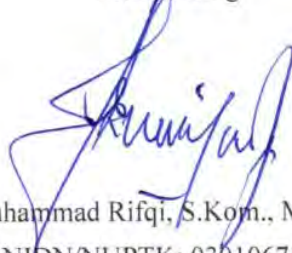
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Irfan Fauzan Rahman
NIM : 41522110008
Program Studi : Teknik Informatika
Perancangan Arsitektur *Smart Warehouse*
Management System dengan Integrasi Native LLM
Judul Laporan Skripsi : untuk Analisis Keterlacakan Sampel (Studi Kasus:
PT. XYZ)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Muhammad Rifqi, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0301067101

Jakarta, 27 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, segala puji dan terima kasih saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan bimbingan-Nya yang telah memampukan saya untuk menyelesaikan tugas akhir penelitian ini. Tugas akhir ini adalah bagian dari pemenuhan tugas akhir dalam Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Proses penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai tantangan yang memacu saya untuk terus belajar, berpikir lebih kritis, dan mempertajam kemampuan akademis. Saya menyadari bahwa keberhasilan ini tidak mungkin dicapai tanpa dukungan dari banyak pihak yang telah memberikan waktu, perhatian, dan bantuan di setiap tahap proses penelitian ini.

Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubwana, yang selalu mengarahkan kami dalam proses pembelajaran.
4. Bapak Muhammad Rifqi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing saya, yang dengan penuh kesabaran dan kearifan memberikan masukan, kritik, serta motivasi dalam penyusunan tugas akhir penelitian ini.
5. Kedua Orang Tua saya, yang tanpa lelah memberikan doa, motivasi, dan dukungan moral maupun material selama saya menjalani masa studi. Mereka adalah penyemangat utama dalam setiap langkah hidup saya.
6. Rekan-rekan sesama mahasiswa yang telah berbagi informasi, ide, dan dukungan selama proses penyelesaian tugas akhir ini. Kebersamaan dan kolaborasi kalian sangat berarti bagi saya.

7. Neti Sopyany, kekasih tercinta, yang tanpa lelah memberikan motivasi, doa, dan senantiasa menjadi pendamping serta tempat berdiskusi yang sabar di setiap tahap penyusunan tugas akhir ini.

Saya juga menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat saya nantikan sebagai pembelajaran dan perbaikan di masa mendatang.

Akhirnya, saya berharap bahwa penelitian ini dapat memberikan manfaat, tidak hanya dalam bidang akademik, tetapi juga menjadi kontribusi nyata untuk solusi teknis yang relevan di dunia industri. Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu mencurahkan hidayah, rahmat, dan keberkahan kepada kita semua.

Jakarta, 27 Juli 2026

Irfan Fauzan Rahman



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Fauzan Rahman
NIM : 41522110008
Program Studi : Teknik Informatika
Perancangan Arsitektur *Smart Warehouse*
Judul Laporan Skripsi : *Management System* dengan Integrasi *Native LLM*
untuk Analisis Keterlacakan Sampel (Studi Kasus:
PT. XYZ)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Juli 2026

Yang menyatakan,



Irfan Fauzan Rahman

PERANCANGAN ARSITEKTUR *SMART WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM* DENGAN INTEGRASI *NATIVE LLM* UNTUK ANALISIS KETERLACAKAN SAMPEL (STUDI KASUS: PT. XYZ)

IRFAN FAUZAN RAHMAN

ABSTRAK

Di PT. XYZ, manajemen sampel produk merupakan bagian krusial dari kontrol kualitas dan rantai pasok. Namun, proses pencatatan yang masih semi-manual rentan terhadap human error dan menyulitkan pelacakan riwayat sampel secara end-to-end. Selain itu, seiring dengan bertambahnya volume data pergerakan sampel, pihak manajemen menghadapi kesulitan dalam menganalisis digital audit trail secara manual untuk mengidentifikasi anomali, keterlambatan, atau efisiensi alur kerja. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan arsitektur *Smart Warehouse Management System (Smart WMS)* berbasis web menggunakan *framework* Laravel yang diintegrasikan dengan teknologi barcode dan Native Large Language Model (LLM). Sistem ini, yang diberi nama KMSQC, menggunakan pemindaian barcode (Code 128) untuk mengotomatiskan entri data pada setiap titik perpindahan (produksi, gudang, hingga *scrap*), sehingga meminimalisir kesalahan dan mempercepat proses. Data pelacakan (*traceability*) yang dihasilkan kemudian diproses oleh Native LLM—model kecerdasan buatan yang dijalankan pada server lokal perusahaan untuk menjamin privasi dan keamanan data strategis. LLM bertugas menganalisis riwayat perjalanan sampel dan menghasilkan ringkasan naratif serta insight cerdas secara otomatis terkait status dan anomali alur kerja. Hasil dari perancangan arsitektur ini diharapkan tidak hanya menciptakan alur kerja manajemen sampel yang efisien dan akurat, tetapi juga memberikan kemampuan analisis tingkat lanjut bagi manajemen PT. XYZ dalam mengambil keputusan operasional.

Kata kunci: Smart WMS, Native LLM, Traceability, Barcode, Laravel, Manajemen Sampel.

ARCHITECTURAL DESIGN OF A SMART WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM WITH NATIVE LLM INTEGRATION FOR SAMPLE TRACEABILITY ANALYSIS (CASE STUDY: PT. XYZ)

IRFAN FAUZAN RAHMAN

ABSTRACT

At PT. XYZ, product sample management is a crucial part of quality control and the supply chain. However, the semi-manual recording process is prone to human error and complicates end-to-end sample history tracking. Furthermore, as the volume of sample movement data increases, management faces difficulties in manually analyzing the digital audit trail to identify anomalies, delays, or workflow efficiency. To overcome these issues, this research proposes the architectural design of a web-based Smart Warehouse Management System (Smart WMS) using the Laravel framework integrated with barcode technology and a Native Large Language Model (LLM). This system, named KMSQC, uses barcode scanning (Code 128) to automate data entry at each transfer point (production, warehouse, to scrap), thereby minimizing errors and speeding up processes. The resulting traceability data is then processed by a Native LLM—an artificial intelligence model run on the company's local server to ensure privacy and the security of strategic data. The LLM is tasked with analyzing the sample's journey history and automatically generating narrative summaries and intelligent insights regarding workflow status and anomalies. The results of this architectural design are expected to not only create an efficient and accurate sample management workflow but also provide advanced analytical capabilities for PT. XYZ's management in making operational decisions.

Keywords: Smart WMS, Native LLM, Traceability, Barcode, Laravel, Sample Management.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7

2.2	Teori Utama	9
2.3	Teori Pendukung.....	13
2.4	Gap Penelitian.....	14
2.5	Kebaruan dan Kontribusi Penelitian	15
2.5.1	Kebaruan Penelitian (Research Novelty).....	16
2.5.2	Kontribusi Penelitian (Research Contributions)	16
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	Jenis Penelitian.....	18
3.2	Tahapan Penelitian.....	18
BAB IV PEMBAHASAN.....		24
4.1	Implementasi Antarmuka dan Fungsionalitas Sistem.....	24
4.1.1	Halaman Utama	24
4.1.2	Halaman Dashboard Utama	27
4.1.3	Modul Manajemen Sampel (Stok) dan Barcode (Scan & Print).....	29
4.1.4	Modul Master Data (Rak & Tipe Produk)	32
4.1.5	Modul Pelaporan Deviasi (Defective Product)	34
4.2	Implementasi Native LLM (AI Chatbot Text-to-SQL)	35
4.2.1	Arsitektur Prompting dan Pencegahan Injeksi (Prompt Injection)	35
4.2.2	Hasil Pengujian Text-to-SQL	37
4.3	Pengujian Sistem (Testing)	40
4.3.1	Parameter & Kategori Data Uji.....	40
4.3.2	Perhitungan Matriks Konfusi (Confusion Matrix).....	41
4.3.3	Formulasi Kinerja Statistik AI	42
4.3.4	Analisis Kecepatan Respon (Response Time)	43
4.3.5	Sampel Representatif Log Skenario Pengujian AI Chatbot.....	44
4.4	Implikasi Manajerial bagi PT. XYZ	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47

DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Use Case Diagram Smart WMS.....	19
Gambar 3. 2 Activity Diagram Operasional Sistem	20
Gambar 3. 3 Sequence Diagram Eksekusi Native LLM.....	21
Gambar 3. 4 Alur Bisnis PT. XYZ End-to-End.....	22
Gambar 4. 1 Halaman Awal Login	25
Gambar 4. 2 Manajemen Pengguna	26
Gambar 4. 3 Menambahkan Pengguna Baru	26
Gambar 4. 4 Dashboard Utama.....	28
Gambar 4. 5 Dashboard Utama Menampilkan Produk Kedaluwarsa	28
Gambar 4. 6 Manajemen Stok	30
Gambar 4. 7 Fitur Pencarian	30
Gambar 4. 8 Printing Label Produk	31
Gambar 4. 9 Scan Barcode Menggunakan Kamera	31
Gambar 4. 10 Scan Barcode Menggunakan Barcode Scanner atau Input ID	32
Gambar 4. 11 Menambahkan Stok Baru.....	32
Gambar 4. 12 Mengakses Manajemen Fitur Manajemen Rak, Jenis Produk, dan Pengguna.....	33
Gambar 4. 13 Manajemen Rak.....	33
Gambar 4. 14 Menambahkan Nomor Rak Baru	33
Gambar 4. 15 Manajemen Jenis Produk	34
Gambar 4. 16 Menambahkan Jenis Produk Baru.....	34
Gambar 4. 17 Halaman Laporan Deviasi.....	35
Gambar 4. 18 Menampilkan respon perhitungan agregat sederhana.....	38
Gambar 4. 19 Menampilkan kemampuan AI meng-generate visualisasi Chart ...	39
Gambar 4. 20 Menampilkan keberhasilan sistem memblokir Prompt Injection ..	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	8
Tabel 2. 2 Matriks Analisis Trade-off: Native/On-Premise LLM vs Cloud AI API	12
Tabel 4. 1 Matriks Konfusi Pengujian Kognitif AI Chatbot (N = 50).....	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Latensi Respon AI Chatbot Berdasarkan Kompleksitas.....	43
Tabel 4. 3 Log Skenario Pengujian Fungsionalitas AI Chatbot.....	44



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 4. 1	42
Persamaan 4. 2	42
Persamaan 4. 3	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Kartu Asistensi	51
Lampiran 1. 2 CV	52
Lampiran 1. 3 Surat Keterangan BNSP	53

