

**IMPLEMENTASI *LARGE LANGUAGE MODEL (LLM)* PADA
SISTEM ASISTEN PENGINGAT BELAJAR BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

SKRIPSI



**Oleh :
MUHAMMAD TOHA IKHSAN
NIM. 2205101051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
JULI 2026**

**IMPLEMENTASI *LARGE LANGUAGE MODEL* (LLM) PADA
SISTEM ASISTEN PENGINGAT BELAJAR BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata 1 Teknik Informatika

Oleh :
MUHAMMAD TOHA IKHSAN
NIM. 2205101051

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
JULI 2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

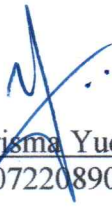
Skripsi oleh Muhammad Toha Ikhsan telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 02 Juli 2026
Pembimbing I



Puguh Jayadi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0708019402

Madiun, 02 Juli 2026
Pembimbing II



Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0722089002

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Muhammad Toha Ikhsan telah dipertahankan di depan dosen penguji pada hari Kamis tanggal 09 Juli 2026.

Tim Penguji



Pugu Jayadi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0708019402

Penguji I



Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0722089002

Penguji II



Slamet Riyanto, S.T., M.M
NIDN. 0718127801

Penguji III



Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd
NIDN. 0706108202



Mengetahui,
Kaprodi Teknik Informatika

Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0722089002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Toha Ikhsan

NIM : 2205101051

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “Implementasi *Large Language Model* (LLM) pada Sistem Asisten Pengingat Belajar Berbasis *Internet of Things* (IoT)” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 09 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Toha Ikhsan

NIM. 2205101051

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil 'alamin, Karya ini merupakan ungkapan rasa syukur saya kepada Allah SWT atas segala karunia dan nikmat-Nya serta kepada Nabi Muhmmad yang kelak di akhirat syafaatnya selalu dinanti-nantikan.

Karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang rela berkorban dan berjuang demi saya dapat melanjutkan menuntut ilmu, dan sebagai persiapan dalam menghadapi tantangan di masa depan. Kepada kakak, kakak ipar, serta keponakan saya yang memberikan semangat, dan kepada seluruh teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, baik berupa bantuan, motivasi semangat, ataupun sekedar ajakan berkumpul dan bermain game untuk sejenak bersenang-senang dan melupakan beban berat yang sama-sama dirasakan.

MOTTO

“I WILL KEEP TRYING”

*“Teruslah mencoba sebanyak apapun kamu menjumpai kegagalan,
sampai apa yang menjadi tujuanmu tercapai*

*Rasa malas, khawatir dan resah mungkin akan sering datang, tugasmu
adalah bertahan, sesekali lakukanlah hal menyenangkan, hal yang
membantumu melupakan beban berat yang sedang kamu rasakan,
sampai tanpa sadar kamu berhasil melewatinya, dan rasa tidak nyaman
yang kamu lawan, ternyata menempa dirimu menjadi seseorang yang
lebih baik*

*Percayalah, akan selalu ada jalan bagi orang-orang yang pantang
menyerah atas segala doa dan usaha yang telah dilakukan”*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya dan sholawat serta salam senantiasa penulis curahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu bentuk rasa syukur atas ilmu yang sudah dipelajari penulis, sekaligus syarat untuk memperoleh gelar S1 (Sarjana). Penulisan skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bimbingan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak yang dengan ikhlas memberikan kontribusi bagi kelancaran penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Supri Wahyudi Utomo, M.Pd selaku Rektor Universitas PGRI Madiun.
2. Ibu Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun.
3. Bapak Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun.
4. Bapak Puguh Jayadi, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing I.
5. Bapak Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing II.
6. Bapak Sujito, selaku bapak kandung penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya serta telah bekerja keras untuk membiayai kuliah penulis.
7. Ibu Darmini, selaku Ibu kandung penulis yang juga senantiasa berdoa, mendukung, tempat berkeluh kesah dan selalu mengingatkan akan segala hal yang mendukung kelancaran skripsi.

8. Keluarga besar, khususnya kakak, kakak ipar, dan keponakan yang memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan telah yang memberikan dukungan dan bantuan, Angkringan Modjok yang menjadi tempat singgah dikala menunggu waktu bimbingan, serta tempat berkumpul dan mengukir cerita selama masa perkuliahan.
10. Shima Rin dan Anime Yuru Camp yang menjadi hiburan penulis disela-sela pengerjaan skripsi.
11. Semua pihak yang membantu kelancaran skripsi, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan.

Madiun, 02 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI	v
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah	4
C. Perumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Kegunaan Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teoritis	7
1. Asisten Belajar	7
2. Metode Pomodoro	7
3. <i>Large Language Model</i> (LLM)	8
5. <i>Context-Aware System</i>	18
6. <i>Human Computer Interaction</i> (HCI)	18
7. <i>Websocket</i>	19
8. <i>Flowchart</i>	20
9. <i>Unified Modeling Language</i> (UML)	22
10. Diagram Blok	26
11. SQLite	27
12. Metode <i>Prototype</i>	27
13. Pengujian	29
B. Kajian Empiris	30
C. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Tempat dan Waktu Penelitian	35
B. Metode Pengembangan Sistem	36
C. Rancangan Penelitian	38
D. Teknik Pengembangan Sistem	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Analisis Sistem	43

	B. Perancangan Sistem.....	51
	C. Implementasi Sistem	110
	D. Pengujian	125
BAB V	PENUTUP.....	138
	A. Kesimpulan.....	138
	B. Saran.....	139
	DAFTAR PUSTAKA	141
	LAMPIRAN.....	146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32-S3-DevKitC-1	12
Gambar 2.2 BMP280	13
Gambar 2.3 BH1750	14
Gambar 2.4 INMP441	15
Gambar 2.5 MAX98357.....	16
Gambar 2.6 TFT ILI9431.....	17
Gambar 2.7 Mekanisme Websocket dan HTTP	20
Gambar 2.8 Tahapan Metode Prototype	28
Gambar 2.9 Kerangka Berpikir	34
Gambar 3.1 Flowchart Rancangan Penelitian.....	39
Gambar 4.1 Flowchart Sistem Baru	46
Gambar 4.2 Diagram Blok Perangkat Lunak.....	52
Gambar 4.3 Use Case Diagram.....	53
Gambar 4.4 Activity Diagram Register	56
Gambar 4.5 Activity Diagram Login	57
Gambar 4.6 Activity Diagram Setup WiFi Perangkat IoT.....	58
Gambar 4.7 Activity Diagram Claim Device.....	60
Gambar 4.8 Activity Diagram Mengatur Perangkat IoT	61
Gambar 4.9 Activity Diagram Memperbarui Token Perangkat IoT	62
Gambar 4.10 Activity Diagram Mengatur Sesi Pomodoro	63
Gambar 4.11 Activity Diagram Menjalankan Sesi Pomodoro.....	64
Gambar 4.12 Activity Diagram Memantau Kondisi Lingkungan.....	65
Gambar 4.13 Activity Diagram Memantau Statistik Belajar	66
Gambar 4.14 Activity Diagram Mengelola Riwayat Respons LLM	67
Gambar 4.15 Activity Diagram Mengelola Akun Pengguna	68
Gambar 4.16 Sequence Diagram Register	69
Gambar 4.17 Sequence Diagram Login	70
Gambar 4.18 Sequence Diagram Setup WiFi Perangkat IoT	71
Gambar 4.19 Sequence Diagram Claim Device	72
Gambar 4.20 Sequence Diagram Memperbarui Token Perangkat IoT.....	73
Gambar 4.21 Sequence Diagram Mengatur Perangkat IoT	74
Gambar 4.22 Sequence Diagram Mengatur Sesi Pomodoro.....	75
Gambar 4.23 Sequence Diagram Menjalankan Sesi Pomodoro	76
Gambar 4.24 Sequence Diagram Memantau Kondisi Lingkungan	77
Gambar 4.25 Sequence Diagram Memantau Statistik Belajar.....	78
Gambar 4.26 Sequence Diagram Mengelola Riwayat Respons LLM	79
Gambar 4.27 Sequence Diagram Mengelola Akun Pengguna.....	80
Gambar 4.28 Class Diagram	81
Gambar 4.29 Perancangan Halaman Register.....	86
Gambar 4.30 Perancangan Halaman Login	87
Gambar 4.31 Perancangan Halaman Dashboard Bagian Atas	88
Gambar 4.32 Perancangan Halaman Dashboard Bagian Tengah	89
Gambar 4.33 Perancangan Halaman Dashboard Bagian Bawah	89

Gambar 4.34 Perancangan Panel Claim Device	90
Gambar 4.35 Perancangan Panel Device Details	91
Gambar 4.36 Perancangan Panel Pomodoro Settings	91
Gambar 4.37 Perancangan Panel Dashboard Settings	92
Gambar 4.38 Perancangan Panel Profil Pengguna	93
Gambar 4.39 Perancangan Panel Edit Profil Pengguna	93
Gambar 4.40 Perancangan Antarmuka Mode Idle	94
Gambar 4.41 Perancangan Antarmuka Mode Pomodoro	95
Gambar 4.42 Perancangan Antarmuka Teks Typing	96
Gambar 4.43 Contoh Format Dataset LLM	105
Gambar 4.44 Perancangan Perangkat Keras	108
Gambar 4.45 Tampilan Halaman Login	111
Gambar 4.46 Tampilan Halaman Register	112
Gambar 4.47 Tampilan Panel Claim Device	113
Gambar 4.48 Tampilan Halaman Dashboard Bagian Atas	113
Gambar 4.49 Tampilan Halaman Dashboard Bagian Tengah	114
Gambar 4.50 Tampilan Halaman Dashboard Bagian Bawah	115
Gambar 4.51 Tampilan Panel Device Details	115
Gambar 4.52 Tampilan Panel Pomodoro Settings	116
Gambar 4.53 Tampilan Panel Dashboard Settings	117
Gambar 4.54 Tampilan Panel Profil Pengguna	117
Gambar 4.55 Tampilan Panel Edit Profil Pengguna	118
Gambar 4.56 Tampilan Perangkat Bagian Depan	119
Gambar 4.57 Tampilan Perangkat Bagian Belakang	120
Gambar 4.58 Tampilan Perangkat Bagian Atas	121
Gambar 4.59 Tampilan Perangkat Bagian Bawah	122
Gambar 4.60 Tampilan Perangkat Menyala Saat Idle	123
Gambar 4.61 Tampilan Perangkat Menyala Saat Mode Pomodoro	124
Gambar 4.62 Tampilan Perangkat Menyala Saat teks Typing	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Flowchart.....	21
Tabel 2.2 Simbol Use Case	23
Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram	24
Tabel 2.4 Simbol Sequence Diagram	25
Tabel 2.5 Simbol Class Diagram	26
Tabel 3.1 Pelaksanaan Penelitian	35
Tabel 4.1 Kebutuhan Software.....	50
Tabel 4.2 Kebutuhan Hardware	51
Tabel 4.3 Skenario Use Case Diagram	54
Tabel 4.4 Perancangan Database Users	82
Tabel 4.5 Perancangan Database Devices.....	82
Tabel 4.6 Perancangan Database Pomodoro Sessions	83
Tabel 4.7 Perancangan Database AI Pomodoro Logs.....	83
Tabel 4.8 Perancangan Database AI Sensor Logs	84
Tabel 4.9 Perancangan Database Refresh Token	85
Tabel 4.10 Perancangan Database User Pomodoro Preferences.....	85
Tabel 4.11 Daftar Mode dan Fase Pomodoro	97
Tabel 4.12 Klasifikasi Sensor Suhu	98
Tabel 4.13 Klasifikasi Sensor Suara	98
Tabel 4.14 Klasifikasi Sensor Cahaya	99
Tabel 4.15 Daftar Variasi Sensor Interupsi.....	99
Tabel 4.16 Daftar Variasi Sensor Pemulihan	100
Tabel 4.17 Urutan Prioritas Sensor	101
Tabel 4.18 Daftar Emotion dan Animasi Mimik Wajah	102
Tabel 4.19 Daftar Efek Suara.....	102
Tabel 4.20 Kategori Dataset LLM	104
Tabel 4.21 Struktur Format Prompt Dataset LLM.....	105
Tabel 4.22 Konfigurasi Fine-Tuning Model LLM.....	106
Tabel 4.23 Rancangan Perangkat Keras.....	109
Tabel 4.24 Pengujian Login	126
Tabel 4.25 Pengujian Claim Device.....	127
Tabel 4.26 Pengujian Mengatur Perangkat IoT	128
Tabel 4.27 Pengujian Menjalankan Sesi Pomodoro	129
Tabel 4.28 Pengujian Memantau Kondisi Lingkungan.....	130
Tabel 4.29 Pengujian Memantau Statistik Belajar	130
Tabel 4.30 Pengujian Mengelola Riwayat Respons LLM	131
Tabel 4.31 Pengujian Mengelola Akun Pengguna	132
Tabel 4.32 Hasil Pengujian LLM Mode Interupsi	133
Tabel 4.33 Hasil Pengujian LLM Mode Pemulihan	134
Tabel 4.34 Hasil Pengujian LLM Mode Pomodoro	135

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Plagiasi.....	146
Lampiran 2. Validasi Daftar Pustaka	148
Lampiran 3. Riwayat Hidup Penulis	157