



**IMPLEMENTASI CHATBOT LAYANAN INFORMASI
PERPUSTAKAAN BERBASIS WHATSAPP MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR MICROSERVICES NODE.JS DAN HYBRID AI
(STUDI KASUS: UNIVERSITAS MERCU BUANA)**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

HIBA SAPUTRA
41522010176

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



**IMPLEMENTASI CHATBOT LAYANAN INFORMASI
PERPUSTAKAAN BERBASIS WHATSAPP MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR MICROSERVICES NODE.JS DAN HYBRID AI
(STUDI KASUS: UNIVERSITAS MERCU BUANA)**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
HIBA SAPUTRA
41522010176
MERCU BUANA**

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HIBA SAPUTRA
NIM : 41522010176
Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

"Implementasi Chatbot Layanan Informasi Perpustakaan Berbasis WhatsApp Menggunakan Arsitektur Microservices Node.js dan Hybrid AI " adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 03 Agustus 2026


893A7ANX304612471
Hiba Saputra.



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 : Hiba Saputra
NIM /Student ID Number : 41522010176
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

**“IMPLEMENTASI CHATBOT LAYANAN INFORMASI PERPUSTAKAAN
BERBASIS WHATSAPP MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MICROSERVICES
NODE.JS DAN HYBRID AI (STUDI KASUS: UNIVERSITAS MERCU BUANA)”**

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

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

1 Agustus 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

4%

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/14X8PQCclbiJHuX5kzEpR272RJFe8Jq26/view?usp=drive_link



Jakarta, 1 Agustus 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : HIBA SAPUTRA
NIM : 41522010176
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Implementasi Chatbot Layanan Informasi
Perpustakaan Berbasis WhatsApp Menggunakan
Arsitektur Microservices Node.js dan Hybrid AI

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 11 Agustus 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



Misni, S.Kom., M.Kom.

NIDN/NUPTK : 0413046802

Jakarta, 11 Agustus 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

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih 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 Mercu Buana.
4. Bapak Misni, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Ibu Dr. Afiyati, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, perhatian, dan dukungan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Mercu Buana.
6. Keluarga serta kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan tanpa henti sehingga penulis mampu menyelesaikan masa studi ini.
7. Seluruh rekan Staf Perpustakaan Universitas Mercu Buana yang telah menerima penulis dengan hangat selama masa magang serta memberikan kepercayaan, pengalaman, dan ruang untuk terus belajar dan berkembang. Terima kasih atas setiap kesempatan yang telah menjadi bagian berharga dalam perjalanan penulis.
8. Seluruh sahabat, teman, dan rekan-rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas segala bantuan, doa, dukungan, dan

semangat yang telah diberikan sehingga penulis dapat melewati setiap proses hingga mencapai tahap ini.

9. Terakhir, untuk diri sendiri. Terima kasih telah bertahan, bangkit di setiap kesulitan, dan terus melangkah hingga akhirnya mampu menyelesaikan perjalanan ini. Semoga setiap perjuangan menjadi awal dari langkah-langkah yang lebih baik di masa mendatang.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 03 Agustus 2026

HIBA SAPUTRA



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

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

Nama : HIBA SAPUTRA
NIM : 41522010176
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Chatbot Layanan Informasi
Perpustakaan Berbasis WhatsApp
Menggunakan Arsitektur Microservices
Node.js dan Hybrid AI

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 03 Agustus 2026

Yang menyatakan,



HIBA SAPUTRA

IMPLEMENTASI CHATBOT LAYANAN INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WHATSAPP MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MICROSERVICES NODE.JS DAN HYBRID AI

HIBA SAPUTRA

ABSTRAK

Perpustakaan Universitas Mercu Buana memiliki peran krusial dalam menyediakan layanan informasi bagi mahasiswa. Namun, tingginya intensitas pertanyaan berulang seringkali membebani kinerja staf perpustakaan. Penggunaan *chatbot* konvensional dengan arsitektur monolitik rentan mengalami *downtime* apabila terjadi kegagalan pada satu modul, serta cenderung kaku terhadap kesalahan ketik (*typo*) dari pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Chatbot* Layanan Informasi Perpustakaan berbasis WhatsApp dengan mengusung arsitektur *Microservices* berbasis Node.js. Pemisahan beban kerja menjadi dua entitas mandiri, yaitu *WhatsApp Gateway* dan *Core Server API*, dirancang untuk mengisolasi proses agar keandalan (*reliability*) dan skalabilitas sistem jaringan tetap terjaga.

Selain infrastruktur jaringan, sistem ini menerapkan pendekatan *Hybrid AI* dengan mengintegrasikan dua algoritma utama. *Finite State Machine* (FSM) digunakan sebagai pengatur logika perutean (*routing*) status sesi pengguna, yang memungkinkan perpindahan dinamis antara mode bot otomatis dan mode *live chat* multi-cabang (Pusat, Menteng, Warung Buncit). Sementara itu, algoritma *Levenshtein Distance* diterapkan pada *Core Server* untuk memberikan toleransi pengenalan teks (*string matching*), sehingga sistem tetap dapat merespons dengan akurat meskipun terdapat kesalahan ketik dari pengguna. Hasil dari implementasi ini diharapkan dapat menghasilkan arsitektur *chatbot* yang tidak hanya cerdas dan fleksibel, tetapi juga memiliki tingkat *Quality of Service* (QoS) dan *High Availability* yang mumpuni dalam menangani lalu lintas pertukaran pesan mahasiswa secara *real-time*.

Kata kunci: *Chatbot, Microservices, Node.js, Finite State Machine, Levenshtein Distance, WhatsApp API.*

IMPLEMENTASI CHATBOT LAYANAN INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WHATSAPP MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MICRO- SERVICES NODE.JS DAN HYBRID AI

HIBA SAPUTRA

ABSTRACT

The Universitas Mercu Buana Library plays a crucial role in providing information services for students. However, the high intensity of repetitive inquiries often strains the performance of the library staff. The implementation of conventional chatbots utilizing monolithic architectures is highly susceptible to downtime during single-module failures and tends to be rigid when handling typographical errors (typos) from users. Therefore, this research aims to implement a WhatsApp-based Library Information Service Chatbot utilizing a Node.js-based Microservices architecture. The decoupling of workloads into two independent entities, namely the WhatsApp Gateway and the Core Server API, is designed to isolate computational processes to preserve the reliability and scalability of the network infrastructure.

In addition to the network architecture, this system adopts a Hybrid AI approach by integrating two primary algorithms. A Finite State Machine (FSM) is deployed as the routing logic controller for user session states, enabling dynamic transitions between the automated bot mode and a multi-branch live chat mode (Main Campus, Menteng, Warung Buncit). Meanwhile, the Levenshtein Distance algorithm is implemented on the Core Server to provide text recognition tolerance (string matching), ensuring the system responds accurately despite user typing anomalies. The outcome of this implementation is expected to deliver a chatbot architecture that is not only intelligent and flexible but also demonstrates a robust Quality of Service (QoS) and High Availability in managing real-time student message exchange traffic.

Kata kunci: Chatbot, Microservices, Node.js, Finite State Machine, Levenshtein Distance, WhatsApp API.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Utama	6
2.1.1 Finite State Machine (FSM)	6
2.1.2 Algoritma Levenshtein Distance	6
2.1.3 Node.js	7

2.1.4	Arsitektur Microservices	8
2.2	Teori Pendukung	8
2.2.1	Library whatsapp-web.js	8
2.2.2	RESTful API	9
2.2.3	Library Management System	9
2.3	Penelitian Terdahulu	9
2.4	Gap Penelitian	14
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	Jenis Penelitian	18
3.2	Metode Pengembangan Sistem	18
3.2.1	Planning (Perencanaan).....	18
3.2.2	Design (Perancangan)	21
3.2.3	Coding (Pengkodean).....	38
3.2.4	Testing (Pengujian).....	40
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	42
3.3.1	Perangkat Keras (Hardware)	42
3.3.2	Perangkat Lunak (Software).....	42
3.3.3	Layanan Eksternal (External Service)	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Analisis Algoritma.....	44
4.1.1	Prosedur Alur Sistem	44
4.1.2	Persiapan Sistem.....	45
4.1.3	Penerimaan Pesan Masuk.....	47
4.1.4	Security Layer	47
4.1.5	Implementasi Levenshtein Distance	48
4.1.6	Implementasi Finite State Machine (FSM)	50
4.1.7	Integrasi Groq/Llama-3 (Admin Virtual).....	52
4.1.8	Sinkronisasi Microservices	53
4.1.9	Admin Panel	53
4.2	Implementasi Antarmuka Sistem	54
4.2.1	Autentikasi Gateway (QR Code)	54
4.2.2	Percakapan Melalui WhatsApp	55
4.2.3	Admin Panel	61
4.3	Pengujian Sistem	62
4.3.1	Pengujian Black Box Fungsional	62
4.3.2	Pengujian Toleransi Typo Levenshtein Distance	67
4.3.3	Pengujian Stabilitas Microservices	69

4.4	Analisis Hasil Pengujian	71
4.4.1	Ringkasan Metrik Performa Sistem.....	71
4.4.2	Analisis Kinerja Algoritma Levenshtein Distance	72
4.4.3	Analisis Kinerja Finite State Machine	73
4.4.4	Analisis Kinerja AI Admin Virtual.....	74
4.4.5	Analisis Keunggulan Arsitektur Microservices	74
4.4.6	Perbandingan dengan Target BAB III	75
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA.....		78
LAMPIRAN.....		81



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	9
Tabel 3. 1 Matrix Levenshtein Distance	7
Tabel 3. 2 Dataset Keyword Menu	20
Tabel 4. 1 Ringkasan Contoh Pengujian Levenshtein Distance	49
Tabel 4. 2 State onboarding	50
Tabel 4. 3 State Layanan Bot	51
Tabel 4. 4 State Human Mode	51
Tabel 4. 5 Skenario Pengujian Black Box Fungsional	62
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Toleransi Typo Levenshtein Distance	67
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Stabilitas Microservices	69
Tabel 4. 8 Ringkasan Metrik Performa Keseluruhan Sistem	71
Tabel 4. 9 Komparasi Target vs Hasil	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Use Case Diagram	24
Gambar 3. 2 Activity Diagram Chatbot	28
Gambar 3. 3 Sequence Diagram	30
Gambar 3. 4 Arsitektur Diagram	31
Gambar 3. 5 Entity Relationship Diagram	35
Gambar 4. 1 Tampilan QR Code di admin panel saat inialisasi pertama.....	55
Gambar 4. 2 Tampilan dashboard Admin Panel menampilkan statistik penggunaan	62
Gambar 4. 3 Tampilan editor respons pada Admin Panel	62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	81
Lampiran 2 Curriculum Vitae.....	82

