



**IMPLEMENTASI NAMED ENTITY RECOGNITION DAN  
ALGORITMA A-STAR PADA ASISTEN VIRTUAL  
UNIVERSITAS MERCU BUANA MERUYA**

**TUGAS AKHIR  
APLIKATIF**

**GILAS ADI SAPUTRA**  
**41522010025**

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



**IMPLEMENTASI NAMED ENTITY RECOGNITION DAN  
ALGORITMA A-STAR PADA ASISTEN VIRTUAL  
UNIVERSITAS MERCU BUANA MERUYA**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**GILAS ADI SAPUTRA  
41522010025**

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

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gilas Adi Saputra

NIM : 41522010025

Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul :

"Impelementasi Named Entity Recognition dan Algoritma A-Star pada Asisten Virtual Universitas Mercu Buana Meruya" adalah karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau 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, 30 Juli 2026



Gilas Adi 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 : Gilas Adi Saputra  
NIM /Student ID Number : 41522010025  
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

*/The title:*

**“IMPLEMENTASI NAMED ENTITY RECOGNITION DAN ALGORITMA A-STAR  
PADA ASISTEN VIRTUAL UNIVERSITAS MERCU BUANA MERUYA”**

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

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

24 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

*/with a percentage value of:*

5%

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/1I-VVCmx4lxzrHh5PgVwiRKLN1RPt\\_OHz/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1I-VVCmx4lxzrHh5PgVwiRKLN1RPt_OHz/view?usp=drive_link)



Jakarta, 24 Juli 2026  
Admin Turnitin Fasilkom UMB



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : GILAS ADI SAPUTRA  
NIM : 41522010025  
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Named Entity Recognition Dan  
Algoritma A-Star Pada Asisten Virtual Universitas  
Mercu Buana Meruya

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 30 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

Multamin Hasanudin, S.T., M.Kom

NIDN/NUPTK: 0420027508

Jakarta, 30 Juli 2026

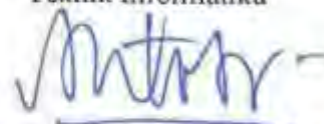
Mengetahui,

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

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 Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan proposal penelitian ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana.
6. Seluruh teman-teman saya yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan yang berarti selama masa studi.

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, 10 Juli 2026



# IMPLEMENTASI NAMED ENTITY RECOGNITION DAN ALGORITMA A-STAR PADA ASISTEN VIRTUAL UNIVERSITAS MERCU BUANA MERUYA

GILAS ADI SAPUTRA

## ABSTRAK

Pada perkembangan zaman yang semakin canggih, teknologi kecerdasan buatan memungkinkan interaksi manusia dan komputer jadi lebih efisien, Pada penelitian ini peneliti merancang dan mengimplementasikan asisten virtual berbasis suara untuk Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana Meruya dengan menggunakan arsitektur *Hybrid NER*. Sistem ini menggabungkan dua jalur pemrosesan : *fast lane* berbasis *Named Entity Recognition* (NER) dengan metode *fuzzy string matching* untuk pengenalan entitas dosen dan tenaga kependidikan secara deterministik, lalu jalur *slow lane* yang memanfaatkan *semantic search* ChromaDB dan *Large Language Model* (LLM) Gemma 4 sebagai mekanisme fallback. Sistem dilengkapi fitur navigasi kampus menggunakan algoritma A-Star, antarmuka karakter Live2D, serta konversi suara melalui Retrieval-based Voice Conversion (RVC). Evaluasi Kinerja NER dilakukan terhadap 1.000 data uji yang mencakup variasi input realistik berupa kesalahan transkripsi *Speech-to-Text*, variasi pelafalan, dan penyebutan nama parsial pada dua skenario pembagian data (80:20, dan 70:30) guna mengukur precision, recall, dan F1-score dari setiap label entitas.

**Kata kunci:** Asisten virtual, *Named Entity Recognition*, *Fuzzy String Matching*, *Large Language Model*, Algoritma A-Star

# IMPLEMENTATION OF NAMED ENTITY RECOGNITION AND THE A-STAR ALGORITHM IN THE MERCU BUANA MERUYA UNIVERSITY VIRTUAL ASSISTANT

GILAS ADI SAPUTRA

## ABSTRACT

*In this increasingly sophisticated era, artificial intelligence technology enables more efficient human-computer interaction. In this study, the researchers designed and implemented a voice-based virtual assistant for the Faculty of Computer Science at Mercu Buana University Meruya using a hybrid NER architecture. This system combines two processing paths: a “fast lane” based on Named Entity Recognition (NER) with a fuzzy string matching method for deterministic recognition of faculty and staff entities, and a “slow lane” that utilizes ChromaDB semantic search and the Gemma 4 Large Language Model (LLM) as a fallback mechanism. The system is equipped with campus navigation features using the A-Star algorithm, a Live2D character interface, and voice conversion via Retrieval-based Voice Conversion (RVC). NER performance evaluation was conducted on 1,000 test data points covering realistic input variations such as Speech-to-Text transcription errors, pronunciation variations, and partial name mentions across two data split scenarios (80:20 and 70:30) to measure the precision, recall, and F1-score for each entity label.*

**Keywords:** Virtual Assistants, Named Entity Recognition, Fuzzy String Matching, Large Language Model (LLM), A-Star Algorithm

## DAFTAR ISI

|                                                                                        |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL.....</b>                                                             | <b>0</b>    |
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                                             | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>                                          | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN .....</b>                               | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                                                         | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                             | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR<br/>DI REPOSITORI UMB.....</b> | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                                   | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                                   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                                 | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                              | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                              | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                           | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                          | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                               | 1           |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                                                            | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                                            | 4           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                                           | 4           |
| 1.5 Batasan Masalah .....                                                              | 6           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                                   | <b>8</b>    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                                                         | 8           |
| 2.2 Teori Utama .....                                                                  | 14          |
| 2.2.1 Natural Language Processing (NLP).....                                           | 14          |
| 2.2.2 Named Entity Recognition (NER) .....                                             | 15          |
| 2.2.3 Algoritma A-Star (A*) .....                                                      | 16          |
| 2.2.4 Asisten Virtual Kampus .....                                                     | 18          |
| 2.3 Teori Pendukung.....                                                               | 18          |
| 2.3.1 Large Language Model (LLM) .....                                                 | 19          |
| 2.3.2 Text Preprocessing & Intent Detection .....                                      | 19          |
| 2.3.3 Speech Processing .....                                                          | 20          |
| 2.3.4 Semantic Search & Vector Database.....                                           | 21          |
| 2.3.5 Sentiment Analysis & Live2D .....                                                | 22          |

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                | <b>23</b> |
| 3.1 Jenis Penelitian.....                                             | 23        |
| 3.2 Tahapan Penelitian.....                                           | 23        |
| 3.3 Desain Penelitian .....                                           | 25        |
| 3.3.1 Arsitektur Sistem .....                                         | 25        |
| 3.3.2 Desain Knowledge Base.....                                      | 29        |
| 3.3.3 Desain Hybrid NER Pipeline .....                                | 30        |
| 3.3.4 Desain Navigasi Menggunakan Algoritma A-Star.....               | 33        |
| 3.3.5 Metode Pengujian.....                                           | 34        |
| 3.3.6 Spesifikasi Perangkat .....                                     | 37        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>                                        | <b>39</b> |
| 4.1 Tampilan Antarmuka Sistem Asisten Virtual Kampus .....            | 39        |
| 4.2 Implementasi Hybrid NER .....                                     | 40        |
| 4.2.1 Knowledge Base .....                                            | 40        |
| 4.2.2 Jalur Cepat ( <i>Fast Lane</i> ) .....                          | 42        |
| 4.2.3 Jalur Lambat ( <i>Slow Lane</i> ).....                          | 46        |
| 4.2.4 Klasifikasi Intent .....                                        | 47        |
| 4.3 Implementasi Algoritma A-Star Untuk Navigasi Kampus .....         | 50        |
| 4.3.1 Representasi Graf Kampus .....                                  | 50        |
| 4.3.2 Implementasi Algoritma A-Star .....                             | 52        |
| 4.3.3 Integrasi Navigasi dengan Pipeline Asisten Virtual Kampus ..... | 54        |
| 4.4 Alur Proses Suara Dan Karakter .....                              | 55        |
| 4.4.1 Arsitektur Pipeline End-to-End .....                            | 56        |
| 4.4.2 Large Language Model (LLM) .....                                | 56        |
| 4.4.3 Text-to-Speech (TTS) dan Voice Conversion (RVC) .....           | 58        |
| 4.4.4 Kemandirian Komputasi Lokal .....                               | 58        |
| 4.5 Pengujian Sistem.....                                             | 59        |
| 4.5.1 Pengujian Black Box .....                                       | 59        |
| 4.5.2 Evaluasi NER .....                                              | 63        |
| 4.5.3 Kesimpulan Pengujian.....                                       | 65        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                               | <b>66</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                  | 66        |
| 5.2 Saran .....                                                       | 66        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                            | <b>68</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                  | <b>71</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terkait .....                                    | 8  |
| <b>Tabel 3.1</b> Skenario pegujian <i>black box</i> .....                    | 35 |
| <b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi computer .....                                  | 37 |
| <b>Tabel 3.3</b> Daftar perangkat lunak yang digunakan.....                  | 37 |
| <b>Tabel 4.1</b> Tabel contoh <i>n-gram</i> .....                            | 43 |
| <b>Tabel 4.2</b> Pengurutan kata dari yang terpanjang ke yang terpendek..... | 43 |
| <b>Tabel 4.3</b> Treshold berdasarkan panjang <i>n-gram</i> .....            | 45 |
| <b>Tabel 4.4</b> Kategori <i>Intent</i> .....                                | 48 |
| <b>Tabel 4.5</b> Kategori Node dalam Graf Kampus.....                        | 52 |
| <b>Tabel 4.6</b> Tahapan Sistem End-to-End Asisten Virtual Kampus.....       | 56 |
| <b>Tabel 4.7</b> Daftar teknologi yang berjalan di lokal.....                | 58 |
| <b>Tabel 4.8</b> Daftar pertanyaan pengujian <i>black box</i> .....          | 60 |
| <b>Tabel 4.9</b> Hasil evaluasi NER dengan split 80:20.....                  | 63 |
| <b>Tabel 4.10</b> Evaluasi NER dengan split 70:30 .....                      | 63 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 3.1</b> Flowchart asisten virtual kampus .....                             | 26 |
| <b>Gambar 3.2</b> Arsitektur Sistem .....                                            | 27 |
| <b>Gambar 3.3</b> <i>Use Case Diagram</i> .....                                      | 28 |
| <b>Gambar 3.4</b> <i>Use Case Diagram</i> .....                                      | 29 |
| <b>Gambar 3.5</b> <i>Sequence diagram fast lane</i> .....                            | 31 |
| <b>Gambar 3.6</b> <i>Sequence diagram slow lane</i> .....                            | 32 |
| <b>Gambar 3.7</b> <i>Sequence diagram navigation</i> .....                           | 34 |
| <b>Gambar 3.8</b> Texture karakter.....                                              | 38 |
| <b>Gambar 4.1</b> Tampilan utama asisten virtual kampus .....                        | 39 |
| <b>Gambar 4.2</b> Halaman profil dosen Fasilkom.....                                 | 41 |
| <b>Gambar 4.3</b> Format JSON untuk dosen_tendik_fasilkom.....                       | 41 |
| <b>Gambar 4.4</b> Format JSON untuk jadwal_dosen_fasilkom .....                      | 42 |
| <b>Gambar 4.5</b> Kata-kata yang masuk kedalam <i>stopword</i> .....                 | 44 |
| <b>Gambar 4.6</b> Contoh pertanyaan yang masuk kedalam proses <i>fast lane</i> ..... | 46 |
| <b>Gambar 4.7</b> Contoh pertanyaan yang masuk kedalam <i>slow lane</i> .....        | 46 |
| <b>Gambar 4.8</b> <i>Factual patterns</i> .....                                      | 47 |
| <b>Gambar 4.9</b> Denah Universitas Mercu Buana Meruya .....                         | 49 |
| <b>Gambar 4.10</b> Denah Universitas Mercu Buana Meruya .....                        | 50 |
| <b>Gambar 4.11</b> Denah dengan <i>node</i> dan <i>edge</i> .....                    | 51 |
| <b>Gambar 4.12</b> Jalur dari Asisten Virtual Kampus menuju Masjid .....             | 53 |
| <b>Gambar 4.13</b> Jalur dari Asisten Virtual Kampus menuju ruang D-204 .....        | 55 |
| <b>Gambar 4.14</b> Contoh pertanyaan kompleks .....                                  | 57 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Kartu Asistensi .....                   | 71 |
| Lampiran 2. Curriculum Vitae .....                  | 72 |
| Lampiran 3. Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI..... | 73 |
| Lampiran 4. Sertifikat BNSP .....                   | 75 |

