



**IMPLEMENTASI CHATBOT CUACA BERBASIS SBERT DAN
LLM GEMINI MENGGUNAKAN OPENWEATHER API**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

HANIF LUTHFI IRFANUDIN
41519120078

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



**IMPLEMENTASI CHATBOT CUACA BERBASIS SBERT DAN
LLM GEMINI MENGGUNAKAN OPENWEATHER API**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
HANIF LUTHFI IRFANUDIN
41519120078
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 : Hanif Luthfi Irfanudin
NIM : 41519120078
Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Chatbot Cuaca Berbasis SBERT
dan LLM Gemini menggunakan OpenWeather
API

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Implementasi Chatbot Cuaca Berbasis SBERT dan LLM Gemini menggunakan OpenWeather API” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak 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.

Jakarta, 19 Januari 2026



10000
METERAI
TEMPEL
CDF14ANX237482247

Hanif Luthfi Irfanudin

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITI

072.423.4.03.01



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 : HANIF LUTHFI IRFANUDIN
NIM /Student ID Number : 41519120078
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

**“IMPLEMENTASI CHATBOT CUACA BERBASIS SBERT DAN LLM GEMINI
MENGUNAKAN OPENWEATHER API”**

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

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

29 Desember 2025

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

6%

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/12waNnqUPKAoIspM2PQ7fXipnM_9Wa80Q/view?usp=drive_link



Jakarta, 29 Desember 2025
Admin Turnitin Fasilkom UMB

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Hanif Luthfi Irfanudin
NIM : 41519120078
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Implementasi Chatbot Cuaca Berbasis SBERT
dan LLM Gemini menggunakan OpenWeather
API

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 19 Januari 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


Mohamad Yusuf, S.Kom., MCS
NIDN/NUPTK: 0307097606

Jakarta, 19 Januari 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 penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini, penyelesaian laporan ini tidak akan berjalan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mulyono, Ibu Sriyatun selaku orang tua, serta Alya Afnan Rafiqah selaku adik yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menempuh pendidikan tinggi di Universitas Mercu Buana dan dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
 2. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
 3. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
 4. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
 5. Bapak Mohamad Yusuf, S.Kom., MCS selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
- 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, 19 Januari 2026



Hanif Luthfi Irfanudin

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

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

Nama : Hanif Luthfi Irfanudin
NIM : 41519120078
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Chatbot Cuaca Berbasis SBERT
dan LLM Gemini menggunakan OpenWeather
API

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 database merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Januari 2026

Yang menyatakan,

A 10,000 Rupiah revenue stamp (Meterai Tempel) with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text "METERAI TEMPEL" and "10000". The serial number "E5BEANX237482242" is visible at the bottom.

Hanif Luthfi Irfanudin

IMPLEMENTASI CHATBOT CUACA BERBASIS SBERT DAN LLM GEMINI MENGGUNAKAN OPENWEATHER API

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan dashboard chatbot cuaca interaktif yang mampu menerima pertanyaan berbahasa Indonesia secara alami dan menyajikan informasi cuaca secara real-time dalam bentuk teks dan visualisasi data. Sistem dikembangkan dengan mengombinasikan Sentence-BERT (*paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2*) sebagai mesin *semantic similarity* untuk klasifikasi intent, Large Language Model Gemini 2.5-flash untuk menghasilkan ringkasan respons bahasa alami, serta OpenWeather API sebagai sumber data cuaca. Pendekatan yang digunakan adalah hybrid SBERT berbasis *cosine similarity* dengan threshold optimal sebesar 0,5 yang dikombinasikan dengan mekanisme *rule-based auto-adjust* dan *fallback*.

Variabel yang diteliti meliputi akurasi klasifikasi intent, akurasi ekstraksi entitas kota, serta kualitas hasil respons cuaca yang ditampilkan pada dashboard. Sampel pengujian berupa 140 skenario query pengguna yang disusun untuk merepresentasikan berbagai intent cuaca dengan menggunakan bahasa Indonesia yang natural dan sehari-hari. Metode evaluasi sistem yang digunakan adalah pengujian fungsional *black-box testing* terhadap alur klasifikasi intent, skor threshold yang optimal, ekstraksi entitas kota, pemanggilan OpenWeather API, hingga penyajian hasil tampilan pada dashboard.

Hasil penelitian menunjukkan akurasi klasifikasi intent berbasis SBERT mencapai 81,43% dan meningkat menjadi 100% pada 140 skenario uji setelah diterapkan mekanisme *rule-based auto-adjust* dan *fallback*, sedangkan ekstraksi entitas kota mencapai akurasi 100% pada seluruh query yang mengandung nama kota. Integrasi LLM Gemini dan dashboard React mampu menghasilkan ringkasan cuaca yang natural, informatif, dan mudah dipahami dalam bentuk visualisasi interaktif real-time. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa pendekatan hybrid SBERT, *rule-based*, dan LLM Gemini efektif untuk membangun sistem chatbot cuaca edukatif berbasis dashboard yang akurat, responsif, dan mudah digunakan.

Kata kunci: chatbot cuaca, Natural Language Processing, Sentence-BERT, LLM Gemini, OpenWeather API.

IMPLEMENTASI CHATBOT CUACA BERBASIS SBERT DAN LLM GEMINI MENGGUNAKAN OPENWEATHER API

ABSTRACT

This study aims to implement an interactive weather chatbot dashboard capable of receiving natural Indonesian-language queries and presenting real-time weather information through text and data visualizations. The system combines Sentence-BERT (paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2) as a semantic similarity engine for intent classification, the Gemini 2.5-flash Large Language Model to generate natural language summaries, and the OpenWeather API as the weather data source. The proposed method applies a hybrid SBERT-based cosine similarity approach with an optimal threshold of 0.5, supported by rule-based auto-adjust and fallback mechanisms.

The variables examined include intent classification accuracy, city entity extraction accuracy, and the quality of the weather responses displayed on the dashboard. Testing involved 140 representative user query scenarios that reflect various weather-related intents expressed in natural Indonesian language. The evaluation method employed functional black-box testing, covering the intent classification process, threshold performance, city entity extraction, API invocation, and the final presentation on the dashboard.

The results show that SBERT-based intent classification achieved an accuracy of 81,43%, increasing to 100% across 140 representative test scenarios after applying rule-based auto-adjust and fallback mechanisms. City entity extraction also reached 100% accuracy for all queries containing city names. The integration of the Gemini LLM with the React-based dashboard successfully generates natural, informative, and easy-to-understand weather summaries through real-time interactive visualization.

Based on these findings, it can be concluded that the hybrid approach combining SBERT, rule-based mechanisms, and the Gemini LLM is effective in developing an accurate, responsive, and user-friendly educational weather chatbot dashboard.

Keywords: chatbot weather, Natural Language Processing, Sentence-BERT, LLM Gemini, OpenWeather 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.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Teori Pendukung	14
2.2.1 Perkembangan Teknologi Informasi	14
2.2.2 Teori dan Teknologi yang Digunakan.....	14
2.3 Gap Penelitian	15
 BAB III METODE PENELITIAN	 17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Tahapan Penelitian	17
3.2.1 Tahap Analisis Kebutuhan	18

3.2.2	Tahap Perancangan Sistem	18
3.2.3	Tahap Implementasi SBERT Similarity Engine	19
3.2.4	Tahap Integrasi OpenWeather API	20
3.2.5	Tahap Integrasi LLM Gemini	21
3.2.6	Tahap Pengembangan Frontend Dashboard.....	21
3.2.7	Tahap Pengujian Sistem	22
3.3	Hasil yang Diharapkan	25
4.3.1	Pencapaian Tujuan Penelitian	25
4.3.2	Kontribusi Terhadap Bidang Teknologi Informasi	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		27
4.1	Analisis Algoritma	27
4.1.1	Prosedure penulisan text chatbot.....	27
4.1.2	Persiapan Sistem	28
4.1.3	Input Query Pengguna.....	29
4.1.4	Persiapan Data.....	30
4.1.5	Penentuan Nilai Cosine Similarity	31
4.1.6	Klasifikasi intent berbasis SBERT.....	31
4.1.7	Rule-based dan Auto-adjust	31
4.1.8	Ekstraksi Nama Kota.....	33
4.1.9	Pemanggilan Open Weather.....	33
4.1.10	Penyusunan respons dengan Gemini.....	34
4.1.11	Output ke Frontend	35
4.2	Evaluasi	38
4.2.1	Pengujian Fungsional	38
4.2.2	Pengujian Nilai Threshold Similarity.....	43
4.2.3	Pengujian Akurasi intent SBERT.....	44
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu.....	14
Tabel 4. 1 Data Jumlah Query Uji	38
Tabel 4. 2 Hasil Uji SINGLE_CITY.....	39
Tabel 4. 3 Hasil uji FORECAST_CITY	40
Tabel 4. 4 Hasil Uji COMPARE_CITIES	41
Tabel 4. 5 Hasil Uji UNKNOWN	42
Tabel 4. 6 Performa klasifikasi berdasar threshold similarity.....	44
Tabel 4. 7 Tabel Hasil Uji Akurasi Intent SBERT.....	46
Tabel 4. 8 Tabel klasifikasi sistem.....	48
Tabel 4. 9 Ringkasan Matrik Performa sistem.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Metode Waterfall.....	18
Gambar 3. 2 Use case diagram.....	18
Gambar 3. 3 Framework arsitektur	19
Gambar 3. 4 Flowchart diagram.....	20
Gambar 3. 5 Activity diagram.....	22
Gambar 4. 1 Tampilan awal dashboard cuaca	29
Gambar 4. 2 Hasil tampilan SINGLE_CITY.....	35
Gambar 4. 3 Hasil Tampilan FORECAST_CITY	36
Gambar 4. 4 Hasil tampilan COMPARE_CITIES.....	37
Gambar 4. 5 Performa threshold similarity terhadap klasifikasi intent	43
Gambar 4. 6 Confusion Matrix Threshold 0.5	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	53
Lampiran 2. Lampiran Naskah Artikel Jurnal.....	54
Lampiran 3. Lampiran Letter Of Acceptance (LOA)	55
Lampiran 4. Curriculum Vitae	56
Lampiran 5. Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI	57
Lampiran 6. Sertifikat BNSP	59
Lampiran 7. Google Form data pengujian	60
Lampiran 8. Respon data uji responden.....	61
Lampiran 9 Form Revisi Dosen Penguji.....	62

