

359/SI-FKOM-UNIKU/SKR/2025

**IMPLEMENTASI APLIKASI CHATBOT BERBASIS
NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP) MENGGUNAKAN
MODEL BERT UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN
KONSULTASI KLINIK DOKTER GIGI**

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Sistem Informasi Jenjang S1



Oleh

Irsyad Ibadurrahman

20210910012

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KUNINGAN**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI CHATBOT *BERBASIS NATURAL LANGUAGE PROCESSING* (NLP) MENGGUNAKAN MODEL BERT UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN KONSULTASI KLINIK DOKTER GIGI

Disusun Oleh

Irsyad Ibadurrahman

20210910012

Program Studi Sistem Informasi Jenjang S1

Naskah Skripsi ini telah dibimbingkan kepada para pembimbing sesuai dengan SK bimbingan Skripsi/Tugas Akhir di Program Studi Sistem Informasi Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Rabu

Tanggal Bulan Tahun : 28 Mei 2025

DOSEN PEMBIMBING :

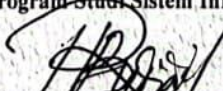
Pembimbing 1


Fahmi Yusuf, MMSI., Ph.D.
NIK. 41038021124

Pembimbing 2


Heru Budianto, S.ST., M.Kom.
NIK. 41038111365

Mengetahui / Mengesahkan :
Kepala Program Studi Sistem Informasi,


Heru Budianto, S.ST., M.Kom.
NIK. 41038111365

LEMBAR PENGUJIAN

LEMBAR PENGUJIAN
IMPLEMENTASI CHATBOT *BERBASIS NATURAL LANGUAGE*
***PROCESSING* (NLP) MENGGUNAKAN MODEL BERT UNTUK**
MENINGKATKAN PELAYANAN KONSULTASI KLINIK DOKTER GIGI

Disusun Oleh

Irsyad Ibadurrahman

20210910012

Program Studi Sistem Informasi Jenjang S1

Naskah Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji
Sidang Skripsi, Program Studi Sistem Informasi Jenjang S1 Fakultas Ilmu
Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Rabu

Tanggal : 28 Mei 2025

DOSEN PENGUJI:

Penguji I



Heru Budianto, S.ST., M.Kom.

NIK. 41038111365

Penguji II



Erlan Darmawan, M.Si., Ph.D.

NIK. 41038091289

Penguji III



Nita Mirantika, M.Kom.

NIK. 41038101349

Mengetahui/Mengesahkan

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer



Tito Sugianto, S.Kom., M.Eng.

NIK. 41038101348

Kepala Program Studi

Sistem Informasi S1



Heru Budianto, S.ST., M.Kom.

NIK. 41038111365

SURAT PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irsyad Ibadurrahman
NIM : 20210910012
Tempat, Tanggal lahir : Kuningan, 19 September 2003
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi / Tugas Akhir** dengan judul sebagai berikut :

Judul :

IMPLEMENTASI APLIKASI CHATBOT BERBASIS *NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)* MENGGUNAKAN MODEL BERT UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN KONSULTASI KLINIK DOKTER GIGI

Dosen Pembimbing 1 : Fahmi Yusuf, MMSI., Ph.D.

Dosen Pembimbing 2 : Heru Budianto, S.ST., M.Kom.

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi / Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 28 Mei 2025

Yang menyatakan,



Irsyad Ibadurrahman

PERNYATAAN ORIGINALITAS

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul IMPLEMENTASI APLIKASI CHATBOT BERBASIS *NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)* MENGGUNAKAN MODEL BERT UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN KONSULTASI KLINIK DOKTER GIGI beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 28 Mei 2025

Yang membuat pernyataan,



Irsyad Ibadurrahman

MOTO dan PERSEMBAHAN

Motto:

”Seimbangkan dunia yang kau kejar dengan akhirat yang kau tuju.”

Persembahan:

Tak ada lembar yang lebih bermakna dalam laporan skripsi ini selain lembar persembahan. Sebagai ungkapan syukur atas limpahan rahmat dari Allah SWT dan bentuk terima kasih yang tulus, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan hingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua yang senantiasa menjadi sumber kekuatan dan semangat, atas segala doa dan dukungan tanpa lelah yang mengiringi setiap perjuangan saya.
3. Dosen pembimbing, Bapak Fahmi Yusuf, MMSI., Ph.D. dan Bapak Heru Budianto, S.ST., M.Kom. Atas bimbingan yang tulus dan kesabaran tanpa henti selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Keluarga besar saya, yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat dalam setiap perjuangan.
5. Sahabat-sahabat saya: Arya, Fahreza, Haekal, Niko, Rayra, dan Syifa Atas kebersamaan dan bantuan yang diberikan dalam melewati setiap tahapan penyusunan skripsi ini.

**IMPLEMENTASI CHATBOT *BERBASIS NATURAL LANGUAGE*
PROCESSING (NLP) MENGGUNAKAN MODEL BERT UNTUK
MENINGKATKAN PELAYANAN KONSULTASI KLINIK DOKTER GIGI**

**Irsyad Ibadurrahman, Fahmi Yusuf, MMSI., Ph.D., Heru Budianto, S.ST.,
M. Kom.**

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20210910012@uniku.ac.id, fahmionline@uniku.ac.id, heru.budianto@uniku.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI) mendorong adopsi chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) untuk meningkatkan layanan informasi. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan chatbot menggunakan model Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) guna meningkatkan efisiensi layanan konsultasi di Praktek Dokter Gigi drg. Fahmi Nurdin. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Agile, dengan tahapan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, pelatihan model, hingga implementasi chatbot. Dataset berupa pertanyaan dan jawaban disusun dalam format JSON, kemudian digunakan untuk melatih model BERT dalam klasifikasi intent dan penyusunan respons. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respon yang relevan dan akurat, serta mempercepat proses konsultasi awal pasien. Implementasi ini diharapkan dapat membantu mengatasi keterbatasan sumber daya manusia, meningkatkan kualitas layanan, dan memperkuat kepercayaan pasien terhadap layanan klinik.

Kata Kunci : Chatbot, BERT, NLP, Konsultasi Gigi, Artificial Intelligence, Klinik

IMPLEMENTATION OF A CHATBOT APPLICATION BASED ON NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP) USING THE BERT MODEL TO IMPROVE DENTAL CLINIC SERVICES

**Irsyad Ibadurrahman, Fahmi Yusuf, MMSI., Ph.D., Heru Budianto, S.ST.,
M. Kom.**

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

EmailMahasiswa@uniku.ac.id, EmailDosen1@uniku.ac.id,
EmailDosen2@uniku.ac.id

ABSTRACT

The rapid advancement of Artificial Intelligence (AI) has driven the adoption of chatbots powered by Natural Language Processing (NLP) to improve the quality and accessibility of information services. This study focuses on the implementation of a chatbot utilizing the Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) model to enhance the efficiency of consultation services at the dental clinic of drg. Fahmi Nurdin. The system was developed using the Agile methodology, encompassing stages such as requirements analysis, user interface design, model training, and chatbot deployment. A dataset comprising question-and-answer pairs in JSON format was used to train the BERT model for intent classification and response generation. Evaluation results indicate that the chatbot is capable of delivering accurate and relevant responses, significantly improving the speed of initial consultations. This implementation is expected to help address human resource limitations, improve service quality, and strengthen patient trust in the clinic's consultation services.

Kata Kunci : Chatbot, BERT, NLP, Dental Consultation, Artificial Intelligence, Clinic

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“IMPLEMENTASI APLIKASI CHATBOT BERBASIS *NATURAL LANGUAGE PROCESSING* (NLP) MENGGUNAKAN MODEL BERT UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN KONSULTASI KLINIK DOKTER GIGI”**.

Dalam proses penyelesaian proposal skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga proposal dapat diselesaikan terutama kepada Bapak Fahmi Yusuf, MMSI., Ph.D., selaku Pembimbing I dan Bapak Heru, S.ST., M.Kom., selaku Pembimbing II yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Dikdik Harjadi, M.Si., selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.

3. Bapak Heru Budianto, S.ST., M.Kom., selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Orang tua yang telah memberikan do'a, arahan dan dukungan baik material maupun moral.
5. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan ini peneliti menyadari betapa pentingnya kolaborasi dan dukungan dari berbagai pihak yang turut serta dalam memberikan informasi, masukan, dan pandangan yang berharga. Peneliti juga menyadari bahwa setiap dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, memiliki nilai yang signifikan dalam mencapai tujuan penelitian. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

Kuningan, 22 Mei 2025

Irsyad Ibadurrahman

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJIAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN ORIGINALITAS	
MOTO dan PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.7 Pertanyaan Penelitian	8
1.8 Hipotesis Penelitian	9
1.9 Metodologi Penelitian	9
1.9.1 Metode Pengumpulan Data	9
1.9.2 Metode Pengembangan Sistem	10
1.9.3. Metode Penyelesaian Masalah	15
1.10. Jadwal Penelitian	20
1.11. Sistematika Penelitian	22
BAB II LANDASAN TEORI	23
2.1 Teori-teori terkait bahasan penelitian (<i>Relevan Theories</i>)	23
2.1.1 <i>Artificial Intelligence</i>	23

2.1.2 <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	23
2.1.3 Implementasi.....	24
2.1.4 Chatbot.....	25
2.1.5 Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) ...	26
2.1.6 Layanan Konsultasi.....	28
2.1.7 Klinik Gigi	30
2.1.8 Website	30
2.1.9 Landing Page	31
2.1.10 Metode Pengembangan Sistem.....	31
2.1.11 Alat Bantu Analisis dan Perancangan.....	36
2.1.12 Alat Bantu Pengembangan Program.....	44
2.1.13 Alat bantu Perangkat Lunak	48
2.1.14 Alat Bantu Pengujian Program	51
2.2 Penelitian Sebelumnya (<i>Previous Work</i>).....	57
2.3 Kerangka Teoritis (<i>Theoretical Framework</i>).....	60
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	61
3.1 Analisis Sistem (<i>System Analysis</i>).....	61
3.1.1 Analisis Masalah.....	61
3.1.2 Penyelesaian Masalah	62
3.1.3 Analisis Kebutuhan <i>Fungsional</i>	79
3.1.4 Analisis Kebutuhan <i>Non-Fungsional</i>	79
3.1.5 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	80
3.1.6 Analisis Sistem Usulan	82
3.2 Perancangan Sistem (<i>System Design</i>).....	83
3.2.1 Use Case Diagram	83
3.2.2 <i>Activity Diagram</i>	89
3.2.3 <i>Sequence Diagram</i>	95
3.2.4 <i>Class Diagram</i>	97
3.3 Perancangan Antarmuka (<i>Interface Design</i>)	98
3.3.1 Halaman Beranda.....	99
3.3.2 Fitur chatbot.....	99
3.3.3 Halaman Tentang Klinik.....	99

3.3.4 Halaman Layanan dan Jadwal Praktek	100
3.3.5 Halaman Seputar Givara	100
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	101
4.1 Implementasi (<i>Implementation</i>).....	101
4.1.1 Implementasi model BERT pada Chatbot	101
4.1.2 Implementasi Desain Antarmuka (UI).....	102
4.2 Pengujian Sistem (<i>System Testing</i>).....	107
4.2.1 Testing Akurasi Chatbot	107
4.2.2 <i>Black Box Testing</i>	111
4.2.3 <i>White Box Testing</i>	113
4.2.4 UAT Testing	115
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	121
5.1 Kesimpulan (<i>Conclusion</i>).....	121
5.2 Saran	122
DAFTAR PUSTAKA	123
Riwayat Hidup (<i>Curriculum Vitae</i>).....	128
Lampiran (<i>Appendices</i>)	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Agile Software Development (Pawar, 2019)	11
Gambar 1. 2 Contoh <i>file</i> JSON	12
Gambar 1. 3 Arsitektur dari BERT (Devlin et al., 2018).....	17
Gambar 2. 1 Arsitektur dari BERT (Aakrsha, 2023)	27
Gambar 3. 1 Diagram alir perancangan sistem	63
Gambar 3. 2 Dataset berbentuk JSON	64
Gambar 3. 3 Hasil Data Frame.....	65
Gambar 3. 4 Proses Remove Punctuations	66
Gambar 3. 5 Hasil dari Remove Punctuations	67
Gambar 3. 6 Proses Tokenization	67
Gambar 3. 7 Penambahan Token [CLS] dan [SEP].....	68
<i>Gambar 3. 8 Activity Diagram</i> Kelola Chatbot	92
<i>Gambar 3. 9 Activity Diagram</i> Kelola Tentang Klinik.....	93
<i>Gambar 3. 10 Activity Diagram</i> Kelola FAQ	94
Gambar 3. 11 <i>Sequence Diagram</i> Register	95
Gambar 3. 12 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Chatbot.....	95
Gambar 3. 13 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Tentang Klinik	96
Gambar 3. 14 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Halaman Layanan dan Jadwal Praktek	96
Gambar 3. 15 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Halaman FAQ	97
Gambar 3. 16 <i>Class Diagram</i>	97
Gambar 3. 17 Rancangan tampilan halaman Beranda	99
Gambar 3. 18 Rancangan tampilan Fitur Chatbot.....	99
Gambar 3. 19 Rancangan tampilan halaman Tentang	99
Gambar 3. 20 Rancangan tampilan halaman Layanan.....	100
Gambar 3. 21 Rancangan Tampilan halaman Seputar Givara	100
Gambar 4. 1. <i>Load model</i> dan data	101
Gambar 4. 2. Tampilan halaman Beranda.....	103
Gambar 4. 3. Tampilan Fitur Chatbot	103

Gambar 4. 4. Tampilan halaman Tentang.....	105
Gambar 4. 5. Tampilan halaman Layanan dan Jadwal Praktek	105
Gambar 4. 6. Tampilan halaman FAQ.....	107
Gambar 4. 7. Flow graph respon	114

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian	20
Tabel 2. 1 Contoh Arsitektur Chatbot.....	26
Tabel 2. 2 Simbol Use Case Diagram	38
Tabel 2. 3 Simbol Activity Diagram.....	40
Tabel 2. 4 Simbol Sequence Diagram.....	41
Tabel 2. 5 Simbol Class Diagram	43
Tabel 2. 6 Contoh Black Box testing pada chatbot.....	53
Tabel 2. 7 Simbol Flow graph.....	54
Tabel 2. 8 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	57
Tabel 2. 9 Contoh Padding.....	69
Tabel 3. 1 Contoh Remove Punctuations.....	65
Tabel 3. 2 Contoh Tokenization.....	67
Tabel 3. 3 Deskripsi Use Case Register.....	84
Tabel 3. 4 Deskripsi Use Case Login.....	85
Tabel 3. 5 Deskripsi Use Case Kelola Layanan dan Jadwal Praktek.....	85
Tabel 4. 1 Testing Akurasi pada Chatbot.....	108
Tabel 4. 2 Pengujian Black Box halaman Beranda.....	111
Tabel 4. 3 Pengujian Black Box halaman Fitur Chatbot.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing
- Lampiran 2. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3. Kartu Bimbingan
- Lampiran 4. Lembar Saran Perbaikan Seminar Usulan Penelitian
- Lampiran 5. Berkas Wawancara
- Lampiran 6. Dokumentasi Foro
- Lampiran 7. Pengumuman Hasil SHP
- Lampiran 8. Saran Perbaikan Seminar Hasil Penelitian
- Lampiran 9. LoA Jurnal
- Lampiran 10. Dataset
- Lampiran 11. Pengumuman Hasil Sidang Skripsi
- Lampiran 12. Saran Perbaikan Sidang Skripsi