Journal of Computer Science and Technology
JCS-TECH Vol.6, No.2, November 2026, PP. 81-92
e-ISSN 2808-9677, p-ISSN 2809-1140

PENGEMBANGAN SISTEM AI PARAFRASE BAHASA INFORMAL KE FORMAL MENGGUNAKAN *SENTENCE-BERT SIMILARITY* DAN GEMINI API

Maulana Farid Fatin[1], Muhamad Rian Hermawan[2], Anisa Nur Ramadhani[3], Hanif Zaidan Sinaga[4*]
[1, 2, 3, 4]Program Studi Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Ibn Khaldun Bogor,
[1]maulanafaritfatin@gmail.com, [2]mrianh20@gmail.com, [3]anisa.ninis1787@gmail.com,
[4]hanifzaidan@gmail.com

Abstrak

Penggunaan bahasa informal dalam komunikasi digital sering menimbulkan kesulitan ketika pengguna perlu berkomunikasi secara formal, khususnya pada konteks akademik dan profesional. Penelitian ini mengembangkan sistem parafrase bahasa Indonesia informal ke formal menggunakan pendekatan *Retrieval-Augmented Style transfer (RAST)* yang mengombinasikan *Sentence-BERT Similarity* dan Gemini API. *Sentence-BERT Similarity* digunakan untuk mencari contoh kalimat yang memiliki kemiripan makna dari dataset, sedangkan Gemini API digunakan untuk menghasilkan parafrase formal melalui proses *Style Transfer*. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.110 pasangan kalimat informal dan formal yang terbagi ke dalam empat konteks komunikasi, yaitu dosen, admin kampus, LinkedIn, dan email lamaran kerja. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan kalimat formal yang lebih sopan, jelas, dan sesuai dengan konteks komunikasi yang dipilih pengguna. Hasil evaluasi manual menunjukkan bahwa sistem memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,54 dengan kategori sangat baik. Kombinasi *Sentence-BERT Similarity* dan Gemini API mampu membantu proses transformasi bahasa informal menjadi bahasa formal dengan tetap mempertahankan makna utama pesan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan aplikasi pemrosesan bahasa alami bahasa Indonesia, khususnya pada bidang *Semantic Similarity* dan *Style Transfer*.

Kata Kunci : *Artificial Intelligence, Natural Language Processing, Sentence-BERT Similarity, Style transfer, Gemini API*

Abstract

The use of informal language in digital communication often poses difficulties when users need to communicate formally, particularly in academic and professional contexts. This research develops a system for paraphrasing informal Indonesian into formal Indonesian using the Retrieval-Augmented Style Transfer (RAST) approach, which combines Sentence-BERT Similarity and the Gemini API. Sentence-BERT Similarity is used to search for example sentences with similar meanings from the dataset, whilst the Gemini API is used to generate formal paraphrases through a Style Transfer process. The dataset used consists of 1,110 pairs of informal and formal sentences divided into four communication contexts: lecturers, university administration, LinkedIn, and job application emails. The implementation results show that the system is capable of generating formal sentences that are more polite, clear, and appropriate to the communication context selected by the user. Manual evaluation results indicate that the system achieved an overall average score of 4.54, categorised as 'very good'. The combination of Sentence-BERT Similarity and the Gemini API is effective in facilitating the transformation of informal language into formal language whilst preserving the core meaning of the message. It is hoped that this research will contribute to the development of Indonesian natural language processing applications, particularly in the fields of Semantic Similarity and Style Transfer.

Keywords *: Artificial Intelligence, Natural Language Processing, Sentence-BERT Similarity, Style Transfer,* Gemini API

1. PENDAHULUAN

Evolusi teknologi digital telah banyak mengubah cara masyarakat berkomunikasi. Platform digital seperti media sosial, email, dan aplikasi pesan instan telah menggantikan komunikasi tatap muka sebagai sarana komunikasi utama. Perubahan ini memfasilitasi pertukaran informasi namun juga berdampak pada cara orang menggunakan bahasa. Banyak jenis bahasa informal yang muncul sebagai akibat dari penggunaan bahasa yang singkat, cepat, dan praktis, dan semakin lazim dalam kehidupan sehari-hari. Karena pengguna sering mengabaikan struktur kalimat, ejaan, dan aturan linguistik yang relevan, bahasa informal berkembang cukup cepat. Bahasa informal berkembang sebagai alat komunikasi yang dianggap lebih berhasil dan menyampaikan keintiman antar penutur. Namun, tidak semua situasi komunikasi memerlukan penggunaan bahasa santai, khususnya dalam lingkungan akademis dan profesional yang memerlukan bahasa yang lebih resmi dan sopan (Khairul & Perdana, 2024).

Salah satu keterampilan utama yang perlu dimiliki mahasiswa dalam lingkungan akademis adalah kemampuan menggunakan bahasa formal. Ketika mahasiswa terlibat dengan dosen, anggota staf, atau institusi akademik lainnya, keterampilan ini diperlukan. Selain sopan santun, menggunakan bahasa formal menunjukkan profesionalisme dan kemampuan komunikasi seseorang. Menurut Febriyanti dan Pitasari (2023), pelanggaran etika komunikasi mahasiswa dalam menghubungi dosen melalui WhatsApp masih ditemukan, terutama pada aspek penggunaan bahasa, waktu menghubungi, dan cara pengiriman pesan. Permasalahan yang sering muncul antara lain penggunaan bahasa yang kasar, kegagalan mengidentifikasi diri dengan benar, penggunaan akronim yang terlalu banyak, dan penyampaian gagasan yang tidak sesuai dengan standar akademik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan bahasa formal pada komunikasi akademik.

Meluasnya penggunaan bahasa yang tidak baku juga dipengaruhi oleh pertumbuhan media sosial. Eleison et al. (2022) menguraikan bagaimana meningkatnya penggunaan bahasa gaul atau bahasa non-standar di media sosial dapat menurunkan pemahaman komunikasi karena tidak semua pengguna memahami frasa tersebut. Singkatan, kesalahan ejaan, akronim, dan terminologi slang adalah beberapa di antara berbagai jenis bahasa informal yang dapat menjadi tantangan bagi sistem dan pengguna dari berbagai latar belakang untuk memahaminya.

Ada banyak jenis informalitas dalam bahasa Indonesia sehari-hari, seperti kesalahan dalam susunan kata, ejaan, dan kosa kata. Mayoritas model bahasa Indonesia dibuat menggunakan data yang diungkapkan secara formal, sehingga menimbulkan masalah bagi pengembangan teknologi pemrosesan bahasa alami. Akibatnya, ketika menampilkan tulisan informal yang sering muncul dalam interaksi digital, kinerja sistem seringkali menurun (Wibowo et al., 2020).

Pendekatan baru untuk memecahkan permasalahan ini dimungkinkan oleh perkembangan kecerdasan buatan (AI). Kecerdasan buatan (AI) merupakan teknologi yang dapat meniru proses kognitif manusia untuk melakukan berbagai aktivitas secara otomatis, termasuk pemrosesan bahasa alami (*NLP*). Menurut Budi et al. (2024) teknologi *NLP* memungkinkan sistem komputer untuk memahami, menganalisis, dan menghasilkan bahasa manusia dengan lebih berhasil dan efisien. *NLP* saat ini banyak digunakan di berbagai aplikasi, termasuk terjemahan mesin, chatbots, analisis sentimen, dan sistem pendukung penulisan.

Kecerdasan buatan (AI) semakin banyak digunakan di bidang pendidikan. Ini dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan kualitas tulisan akademis mereka melalui sejumlah fungsi, termasuk pemeriksaan tata bahasa, konstruksi kalimat, pencarian referensi, dan perbaikan struktur tulisan. AI memungkinkan siswa mendapatkan umpan balik dengan cepat, sehingga meningkatkan efektivitas proses pembelajaran (Prawiro et al., 2025).

Menurut penelitian, penggunaan alat parafrase berbasis AI meningkatkan keterampilan menulis siswa. Siswa mengevaluasi bagaimana teknologi ini meningkatkan konten tertulis, menurunkan kesalahan tata bahasa, dan meningkatkan standar bahasa yang digunakan dalam pekerjaan akademis. Hasil ini menunjukkan potensi besar AI sebagai alat untuk meningkatkan kemahiran berbahasa (Syahnaz & Fithriani, 2023).

Kemajuan penelitian dalam bidang transfer gaya teks menunjukkan bahwa transformasi gaya bahasa tidak hanya berfokus pada perubahan pemahaman, tetapi juga mempertahankan makna utama kalimat yang diproses. Tujuan dari transfer gaya adalah mengubah ciri-ciri linguistik suatu teks agar sesuai dengan gaya yang diinginkan tanpa mengorbankan isinya. Strategi ini sangat penting karena memungkinkan sistem

menghasilkan kalimat yang tetap mempertahankan isi yang dimaksud sekaligus lebih sesuai dengan situasi komunikasi tertentu.

Formality *Style Transfer* merupakan proses mengubah tingkat formalitas suatu kalimat tanpa mengubah makna atau isi informasi yang terkandung di dalamnya. Yao dan Yu (2021) menunjukkan bahwa proses formality *Style Transfer* dapat ditingkatkan dengan memperhatikan aturan berbasis konteks, sehingga model dapat menyesuaikan gaya bahasa formal dengan tetap mempertahankan isi utama kalimat.

Proses pengubahan gaya bahasa informal suatu kalimat menjadi formal dengan tetap mempertahankan isinya disebut dengan transfer gaya formal. Teknologi ini menjanjikan dalam membantu pengguna dalam membuat kalimat yang lebih sesuai untuk lingkungan komunikasi formal. Manfaat metode ini adalah dapat mengubah kalimat secara keseluruhan, bukan hanya mengubah kata-kata tertentu (Wang et al., 2020).

Perkembangan model berbasis Transformer semakin meningkatkan kualitas proses *Style Transfer*. Menurut Bujnowski et al. (2020) *Style transfer* dapat dipandang sebagai kombinasi antara proses parafrase dan penyesuaian gaya bahasa, di mana makna kalimat dipertahankan sementara aspek linguistik seperti tata bahasa dan pilihan kata dimodifikasi sesuai gaya yang diinginkan.

Sebaliknya, model berbasis GPT telah ditunjukkan dalam penelitian sebelumnya mampu mengubah gaya bahasa informal ke formal dengan tetap mempertahankan makna asli pesan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi AI dapat meningkatkan formalitas teks sekaligus menjaga keterbacaan dan kualitas komunikasi (De Rivero et al., 2023).

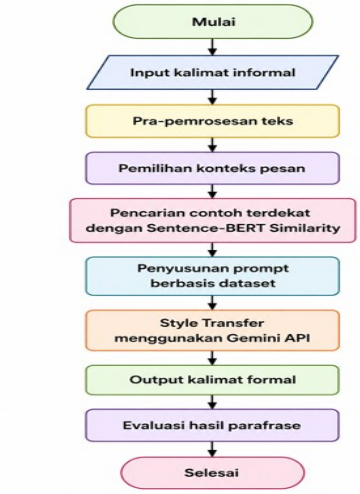
Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya memanfaatkan model *Style Transfer* atau *Large Language Model* secara langsung, penelitian ini mengintegrasikan mekanisme retrieval menggunakan *Sentence-BERT Similarity* sebelum proses generasi dilakukan oleh Gemini API. Pendekatan ini memungkinkan sistem memanfaatkan contoh kalimat formal yang relevan dari dataset sehingga proses parafrase tidak hanya mempertahankan makna utama, tetapi juga menghasilkan keluaran yang lebih sesuai dengan konteks komunikasi akademik maupun profesional.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada implementasi pendekatan *Retrieval-Augmented Style Transfer* menggunakan *Sentence-BERT Similarity* dan Gemini API untuk mengubah bahasa informal menjadi bahasa formal secara otomatis. *Sentence-BERT Similarity* digunakan untuk menemukan contoh kalimat yang memiliki kemiripan makna dari dataset, sedangkan Gemini API digunakan untuk menghasilkan parafrase formal melalui proses *style transfer*. Pendekatan ini diharapkan mampu membantu mahasiswa dan pengguna umum dalam menyusun pesan yang lebih sopan, jelas, serta sesuai dengan konteks komunikasi akademik maupun profesional. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan aplikasi *NLP* bahasa Indonesia, khususnya pada bidang Semantic *Similarity* dan transfer gaya bahasa formal.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* untuk mengembangkan sistem AI parafrase bahasa informal ke formal. Sistem yang dikembangkan menggunakan *Sentence-BERT Similarity* dan Gemini API. *Sentence-BERT Similarity* digunakan untuk mencari contoh kalimat dalam dataset yang memiliki kemiripan makna dengan input pengguna, sedangkan *Gemini API* digunakan untuk menghasilkan kalimat formal melalui proses *Style Transfer*.

Secara konsep, alur sistem ini menerapkan pendekatan *Retrieval Augmented Style Transfer (RAST)*, yaitu proses pencarian contoh relevan dari dataset sebelum teks diproses oleh model generatif. Contoh hasil pencarian tersebut digunakan sebagai referensi dalam penyusunan *prompt* agar Gemini API dapat menghasilkan parafrase formal yang lebih sesuai dengan konteks komunikasi pengguna.



Gambar 1. Alur Sistem

2.1 Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berupa pasangan kalimat informal dan formal. Kalimat informal berfungsi sebagai input, sedangkan kalimat formal berfungsi sebagai referensi output. Dataset disusun dalam format CSV dengan beberapa kolom, yaitu id, kategori, *context*, *input_raw*, dan output_formal.

Kolom input_raw berisi kalimat informal, sedangkan output_formal berisi bentuk kalimat formal. Kolom *context* digunakan untuk membedakan konteks komunikasi, seperti dosen, admin kampus, LinkedIn, dan email lamaran kerja. Pembagian konteks ini bertujuan agar sistem dapat menghasilkan kalimat formal yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tabel 1. Distribusi Dataset Berdasarkan Konteks

Context	Nilai
Dosen	650
Admin Kampus	160
Email Lamaran	150
LinkedIn	150
Total data	1.110

2.2 Pra-Pemrosesan Data

Tahap pra-pemrosesan dilakukan untuk membersihkan dan menormalkan input sebelum diproses oleh sistem. Proses ini meliputi *case folding*, penghapusan spasi berlebih, pembersihan simbol yang tidak diperlukan, serta normalisasi beberapa kata informal dan singkatan. Contohnya, kata “ga” dinormalisasi menjadi “tidak”, “pa” menjadi “Pak”, dan “telat” menjadi “terlambat”.

Pra-pemrosesan diperlukan karena bahasa informal sering mengandung singkatan, kesalahan pengetikan, dan struktur kalimat yang tidak baku. Dengan proses ini, input pengguna menjadi lebih bersih sehingga lebih mudah dibandingkan dengan data dalam dataset.

2.3 Pemilihan Konteks Pesan

Setelah input diproses, pengguna memilih konteks pesan sesuai kebutuhan. Konteks yang digunakan dalam sistem ini meliputi dosen, admin kampus, LinkedIn, dan email lamaran kerja. Pemilihan konteks diperlukan karena setiap situasi komunikasi memiliki gaya bahasa yang berbeda.

Sebagai contoh, pesan kepada dosen membutuhkan bahasa yang sopan dan natural dengan sapaan “Pak” atau “Bu”. Sementara itu, email lamaran kerja membutuhkan bahasa yang lebih resmi, profesional, dan terstruktur.

2.4 Pencarian Contoh Terdekat dengan *Sentence-BERT Similarity*

Model *Sentence-BERT Similarity* digunakan dalam penelitian ini Adalah sentence-transformers/paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 sebagai model *Sentence-BERT* untuk menghasilkan *embedding* kalimat. Model ini digunakan untuk membandingkan kemiripan makna antara input pengguna dan data dalam dataset menggunakan *cosine Similarity*. Dalam sistem ini, tiga contoh dengan nilai *Similarity* tertinggi atau top-k = 3 digunakan sebagai referensi dalam penyusunan *prompt* sebelum diproses oleh Gemini API.

$$CosSim(A,B) = \frac{A \cdot B}{|A| \times |B|}$$

Keterangan :
A = *embedding* input pengguna
B = *embedding* dataset kalimat dalam dataset

Cosine Similarity digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan semantik antara kalimat input dan kalimat dalam dataset. Nilai *Similarity* berada pada rentang 0 hingga 1, di mana nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan tingkat kemiripan makna yang semakin tinggi. Pada proses pencarian contoh terdekat, input pengguna terlebih dahulu dinormalisasi, kemudian diubah menjadi *embedding* menggunakan model *Sentence-BERT*. Selanjutnya, *embedding* input dibandingkan dengan *embedding* seluruh data pada dataset menggunakan *cosine Similarity*. Sistem mengambil tiga contoh dengan nilai kemiripan tertinggi atau top-k = 3, Nilai top-k ditetapkan sebesar 3 agar sistem memperoleh jumlah contoh yang cukup sebagai referensi tanpa membuat prompt menjadi terlalu panjang. Penggunaan tiga contoh juga membantu menjaga keseimbangan antara relevansi informasi yang diberikan kepada Gemini API dan efisiensi proses generasi.

sebagai referensi dalam penyusunan *prompt*. Contoh terdekat tersebut kemudian diberikan kepada Gemini API agar output parafrase formal lebih sesuai dengan pola bahasa dalam dataset.

2.5 Penyusunan *Prompt* Berbasis Dataset

Setelah contoh terdekat ditemukan, sistem menyusun *prompt* yang berisi input pengguna, hasil pra-pemrosesan, konteks pesan, dan contoh kalimat dari dataset. *Prompt* ini berfungsi sebagai instruksi kepada Gemini API agar output yang dihasilkan sesuai dengan konteks dan gaya bahasa formal yang diinginkan.

Dengan adanya contoh dari dataset, Gemini API tidak hanya menghasilkan kalimat formal secara umum, tetapi juga diarahkan untuk mengikuti pola bahasa formal yang sudah tersedia dalam dataset.

2.6 *Style Transfer* Menggunakan Gemini API

Tahap utama dalam sistem ini adalah *Style Transfer* menggunakan Gemini API. *Style Transfer* merupakan proses mengubah gaya bahasa suatu teks dari satu bentuk ke bentuk lain tanpa menghilangkan makna utama. Dalam penelitian ini, *Style Transfer* digunakan untuk mengubah bahasa informal menjadi bahasa formal.

Penelitian ini menggunakan model Gemini 2.5 Flash melalui Gemini API. *Prompt* disusun berdasarkan konteks komunikasi, input pengguna, serta tiga contoh kalimat hasil *retrieval* menggunakan *Sentence-BERT Similarity*. *Parameter temperature* sebesar 0,3 dipilih untuk menghasilkan keluaran yang lebih konsisten dan stabil. Nilai *temperature* yang rendah mengurangi variasi respons model sehingga lebih sesuai untuk tugas parafrase formal. *Parameter* top-k menggunakan nilai *default* Gemini API.

Gemini API digunakan sebagai model berbasis Transformer untuk menghasilkan kalimat formal akhir. Model ini memproses *prompt* yang telah disusun sebelumnya, kemudian menghasilkan output yang lebih sopan, jelas, natural, dan sesuai konteks komunikasi.

2.7 Evaluasi Kualitas Output

Evaluasi kualitas parafrase dilakukan secara manual dengan melibatkan tiga evaluator mahasiswa yang memiliki pemahaman mengenai penggunaan bahasa formal dalam komunikasi akademik dan profesional. Evaluator diminta menilai dua belas output sistem yang terdiri dari tiga output konteks dosen, tiga output konteks admin kampus, tiga output konteks LinkedIn, dan tiga output konteks email lamaran kerja. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1 sampai 5 terhadap empat aspek, yaitu kesesuaian makna, formalitas, kelancaran bahasa, dan kesesuaian konteks.

Tabel 2. Skala Penilaian Evaluasi Kualitas Output

Skor	Keterangan
1	Sangat Buruk
2	Kurang Baik
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Penilaian ini menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:
x̄ = skor rata-rata
∑x = total seluruh skor evaluator
n = jumlah penilaian

2.8 Skenario Pengujian Pembanding

Penelitian ini menambahkan skenario pengujian pembanding untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Sentence-BERT Similarity* terhadap hasil parafrase. Pengujian dilakukan dengan membandingkan dua skenario, yaitu Gemini API saja dan *Sentence-BERT* + Gemini API. Pada skenario Gemini API saja, input pengguna langsung diproses oleh Gemini API tanpa menggunakan contoh terdekat dari dataset. Sementara itu, pada skenario *Sentence-BERT* + Gemini API, sistem terlebih dahulu mencari tiga contoh kalimat terdekat dari dataset menggunakan *Sentence-BERT Similarity*, kemudian contoh tersebut digunakan sebagai referensi dalam penyusunan *prompt* sebelum diproses oleh Gemini API.

Berdasarkan Tabel 3, pengujian pembanding ini digunakan untuk melihat apakah penggunaan *Sentence-BERT Similarity* sebagai metode *retrieval* dapat membantu Gemini API menghasilkan output yang lebih sesuai dengan konteks komunikasi pengguna.

Tabel 3. Skenario Pengujian Pembanding Skenario

Skenario	Proses Pengujian	Tujuan
Gemini API	Input pengguna langsung diproses oleh Gemini API tanpa contoh terdekat dari dataset.	Mengetahui kualitas output Gemini API tanpa bantuan *retrieval* dataset.
Sentence-BERT + Gemini API	Input pengguna dicocokkan dengan dataset menggunakan *Sentence-BERT Similarity*, kemudian tiga contoh terdekat dimasukkan ke dalam *prompt* Gemini API.	Mengetahui pengaruh contoh dataset terhadap kualitas output parafrase formal.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi Sistem

Hasil dari penelitian ini adalah sistem AI parafrase yang dapat mengubah bahasa informal menjadi bahasa formal berdasarkan konteks komunikasi. Sistem ini dikembangkan dengan menggabungkan *Sentence-BERT Similarity* dan *Style Transfer* berbasis Gemini API. Pengembangan sistem ini dilakukan menggunakan laptop Acer Swift SFX14-41G dengan sistem operasi Microsoft Windows 11 64bit, prosesor AMD Ryzen 7 5800U with Radeon Graphics, 8 core, dan 16 logical processor. Perangkat ini digunakan untuk menyusun kode program, mengelola dataset, melakukan pengujian sistem, serta mendukung proses deployment aplikasi berbasis web melalui Hugging Face Spaces.

Sentence-BERT Similarity berperan sebagai metode pencarian contoh terdekat dari dataset berdasarkan kemiripan makna. Contoh tersebut kemudian digunakan sebagai referensi dalam penyusunan *prompt*. Setelah itu, Gemini API digunakan untuk melakukan *Style Transfer* agar input informal dapat diubah menjadi kalimat formal yang lebih sopan, jelas, dan sesuai konteks.

3.2 Hasil Pengujian Output Informal ke Formal

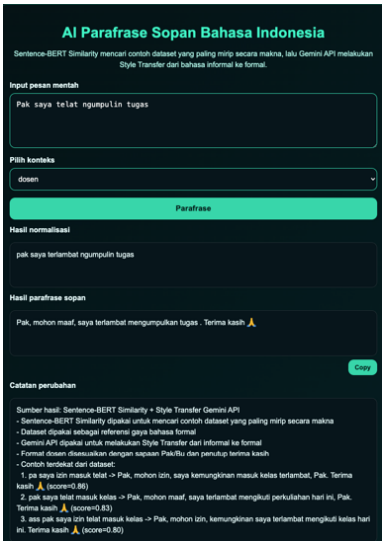
Pengujian dilakukan dengan memasukkan beberapa contoh kalimat informal ke dalam sistem. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Berdasarkan Tabel 4, Sistem juga telah diimplementasikan pada platform web berbasis Hugging Face Spaces, Hasil Implementasi ditampilkan pada gambar 1 sampai 4.

Tabel 4. Contoh Kalimat Informal dan Formal Konteks

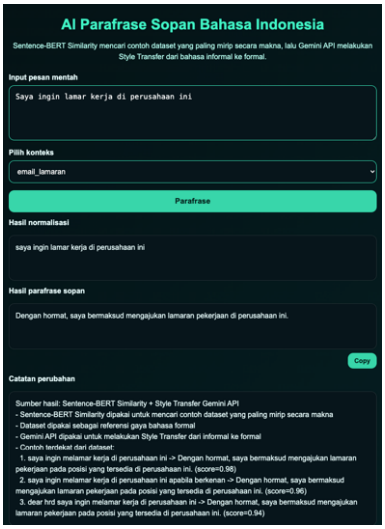
Konteks	Input Informal	Output Formal
Dosen	Pak saya telat ngumpulin tugas	Pak, mohon maaf, saya terlambat mengumpulkan tugas. Terima kasih
Email Lamaran	Saya ingin lamar kerja di perusahaan ini	Dengan hormat, Saya bermaksud mengajukan lamaran pekerjaan di perusahaan ini.
Admin Kampus	Min KRS bisa diubah ga	Halo, mohon izin bertanya, apakah KRS masih dapat diubah? Terima kasih
LinkedIn	Kak saya lagi cari kerja nih, kalau ada info boleh kabarin ya.	Halo kak, saya sedang aktif mencari peluang kerja. Apabila ada informasi yang relevan, mohon dapat mengabari saya. Terima kasih

Berdasarkan Gambar 2, sistem berhasil mengubah kalimat informal menjadi kalimat formal yang sesuai dengan konteks komunikasi akademik antara mahasiswa dan dosen. Pada proses ini, pengguna memilih kategori dosen sehingga sistem menghasilkan kalimat yang lebih sopan, santun, dan menghormati penerima pesan. Selain melakukan perubahan pada kata-kata informal, sistem juga memperbaiki struktur kalimat serta menambahkan unsur kesopanan yang umum digunakan dalam komunikasi akademik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi *Sentence-BERT Similarity* dan Gemini API mampu menghasilkan parafrase yang tetap mempertahankan makna asli pesan namun dengan tingkat formalitas yang lebih tinggi.



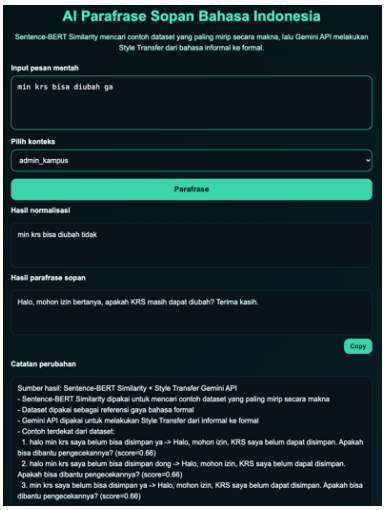
Gambar 2. Contoh Hasil Pengujian Konteks Dosen

Berdasarkan Gambar 3, sistem mampu menghasilkan kalimat formal yang sesuai untuk kebutuhan email lamaran kerja. Pada konteks ini, bahasa yang digunakan lebih profesional, terstruktur, dan berorientasi pada komunikasi formal dalam dunia kerja. Kalimat hasil parafrase menunjukkan adanya penyesuaian gaya bahasa yang berbeda dibandingkan konteks dosen, yaitu penggunaan diksi yang lebih resmi dan penyampaian informasi yang lebih sistematis. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya melakukan parafrase secara umum, tetapi juga mempertimbangkan konteks komunikasi yang dipilih pengguna sebelum menghasilkan keluaran akhir.



Gambar 3. Contoh Hasil Pengujian Konteks Email Lamaran

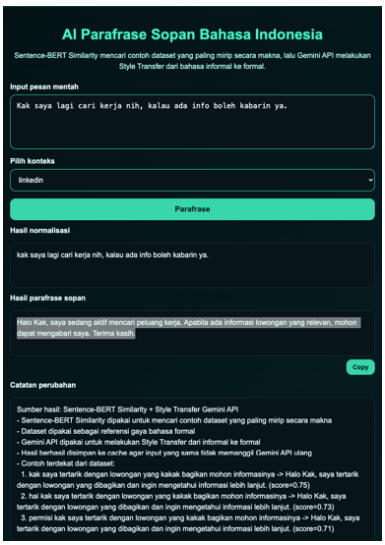
Berdasarkan Gambar 4, sistem berhasil menghasilkan kalimat formal yang sesuai untuk komunikasi dengan pihak administrasi kampus. Output yang dihasilkan memiliki karakteristik lebih ringkas, jelas, dan informatif dibandingkan konteks email lamaran kerja. Sistem mampu menyesuaikan gaya bahasa agar tetap sopan tanpa menggunakan kalimat yang terlalu panjang. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis konteks yang diterapkan pada sistem dapat membantu menghasilkan bentuk komunikasi yang lebih relevan sesuai kebutuhan pengguna. Dengan demikian, proses *Style Transfer* tidak hanya meningkatkan formalitas bahasa, tetapi juga menyesuaikan karakteristik komunikasi berdasarkan tujuan pesan yang dipilih.



Gambar 4. Contoh Hasil Pengujian Konteks Admin Kampus

Berdasarkan Gambar 5, sistem mampu menghasilkan kalimat formal yang sesuai dengan konteks komunikasi profesional pada LinkedIn. Input informal diubah menjadi pesan yang lebih sopan, jelas, dan profesional tanpa menghilangkan maksud utama pengguna. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat menyesuaikan gaya bahasa untuk kebutuhan networking atau komunikasi profesional.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem AI parafrase yang dikembangkan mampu mengubah kalimat informal menjadi bahasa formal pada berbagai konteks komunikasi.



Gambar 5. Contoh Hasil Pengujian Konteks LinkedIn

3.3 Analisis *Sentence-BERT Similarity*

Sentence-BERT Similarity membantu sistem mencari contoh kalimat yang memiliki

kemiripan makna dengan input pengguna. Temuan ini sejalan dengan Holis et al. (2025) yang menunjukkan bahwa *Sentence-BERT* mampu mengenali kemiripan semantik antar kalimat meskipun memiliki struktur kata yang berbeda. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan berbasis embedding efektif digunakan sebagai mekanisme retrieval sebelum proses generasi dilakukan oleh model bahasa.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Wang et al (2020) yang menunjukkan bahwa proses *retrieval* mampu membantu model menghasilkan keluaran yang lebih sesuai dengan konteks. Tahap ini penting karena bahasa informal sering kali memiliki bentuk yang berbeda meskipun maksudnya sama. Misalnya, kalimat "bu tugasnya dikumpul kapan ya" memiliki makna yang mirip dengan "bu deadline tugas sampai kapan", meskipun susunan katanya berbeda.

Dengan *Sentence-BERT*, sistem dapat membandingkan makna kalimat dalam bentuk *embedding*. Hasil pencarian contoh terdekat kemudian digunakan sebagai referensi gaya bahasa formal. Hal ini membuat sistem lebih terarah karena Gemini API tidak hanya menerima input pengguna, tetapi juga menerima contoh formal yang relevan dari dataset.

Kelebihan *Sentence-BERT* dalam sistem ini adalah kemampuannya mengenali kemiripan makna, bukan hanya kemiripan kata. Namun, kualitas pencarian tetap bergantung pada variasi dataset. Jika dataset belum memiliki contoh yang cukup beragam, contoh yang ditemukan masih dapat kurang sesuai.

3.4 Analisis *Style Transfer* Menggunakan Gemini API

Gemini API digunakan untuk melakukan *Style Transfer* dari bahasa informal ke bahasa formal. Proses ini tidak hanya mengganti kata informal menjadi kata formal, tetapi juga memperbaiki struktur kalimat, menambahkan unsur kesopanan, dan menyesuaikan gaya bahasa berdasarkan konteks.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan De Rivero et al. (2023) yang menunjukkan bahwa model berbasis *GPT* mampu meningkatkan formalitas teks dengan tetap mempertahankan makna utama. Pada penelitian ini, penggunaan retrieval berbasis *Sentence-BERT* memberikan referensi tambahan sehingga keluaran Gemini API menjadi lebih terarah sesuai konteks komunikasi.

Pada konteks dosen, sistem menghasilkan kalimat yang lebih santun dan sesuai dengan komunikasi akademik. Pada konteks admin kampus, output dibuat lebih singkat dan jelas. Pada konteks LinkedIn dan email lamaran kerja, output dibuat lebih profesional dan terstruktur.

Dengan demikian, Gemini API berperan sebagai model generatif yang menyusun output akhir, sedangkan *Sentence-BERT Similarity* berperan sebagai metode pencarian referensi dari dataset. Kombinasi ini menunjukkan bahwa pendekatan *Retrieval Augmented Style Transfer* (RAST) dapat membantu sistem menghasilkan parafrase formal yang lebih sesuai dengan kebutuhan komunikasi pengguna.

3.5 Hasil Evaluasi Kualitas Output

Evaluasi kualitas parafrase dilakukan secara manual dengan melibatkan tiga evaluator. Setiap evaluator memberikan penilaian terhadap 12 output parafrase yang mewakili konteks dosen, email lamaran kerja, admin kampus dan LinkedIn. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

Perhitungan rata-rata keseluruhan :

$$\bar{x} = \frac{4,83 + 4,53 + 4,28 + 4,53}{4} = 4,54$$

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Evaluator

Aspek	**E1**	**E2**	**E3**	**Total Nilai**	**Rata-rata**
Kesesuaian Makna	58	57	59	174	4,83
Formalitas	55	54	54	163	4,53
Kelancaran Bahasa	52	49	53	154	4,28
Kesesuaian Konteks	56	53	54	163	4,53

Tabel 6. Hasil Evaluasi Kualitas Output

Aspek Evaluasi	Skor Rata-rata	Interpretasi
Kesesuaian Makna	4,83	Sangat Baik
Formalitas	4,53	Sangat Baik
Kelancaran Bahasa	4,28	Baik
Kesesuaian Konteks	4,53	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan	4,54	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6, hasil evaluasi menunjukkan bahwa aspek kesesuaian makna memperoleh skor rata-rata tertinggi sebesar 4,83 dengan kategori sangat

baik. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan makna utama dari kalimat sumber setelah dilakukan transformasi ke bahasa formal. Aspek formalitas memperoleh skor rata-rata sebesar 4,53 dan aspek kesesuaian konteks memperoleh skor rata-rata sebesar 4,53, yang menunjukkan bahwa output sistem sudah sesuai dengan kaidah komunikasi formal dan konteks yang dipilih pengguna. Sementara itu, aspek kelancaran bahasa memperoleh skor rata-rata sebesar 4,28 dengan kategori baik. Secara keseluruhan, sistem memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,54 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan *Retrieval-Augmented Style Transfer* menggunakan *Sentence-BERT Similarity* dan Gemini API mampu menghasilkan kalimat formal yang sesuai dengan konteks komunikasi akademik dan profesional.

3.6 Perbandingan Hasil Gemini API saja dan *Sentence-BERT* + Gemini API

Pengujian pembanding dilakukan dengan menggunakan input yang sama pada dua skenario, yaitu Gemini API saja dan *Sentence-BERT* + Gemini API. Skenario Gemini API saja digunakan sebagai pembanding karena input langsung diproses oleh Gemini API tanpa contoh formal dari dataset. Sementara itu, skenario *Sentence-BERT* + Gemini API merupakan metode utama dalam sistem yang dikembangkan, karena input pengguna terlebih dahulu dicocokkan dengan dataset menggunakan *Sentence-BERT Similarity* sebelum diproses oleh Gemini API.

Tabel 7. Perbandingan Output Gemini API saja dan *Sentence-BERT* + Gemini API

Konteks	Input Informal	Gemini API	*Sentence-BERT* + Gemini API
Dosen	Pa saya telat ngumpulin tugas	Pak, mohon maaf sebelumnya, saya telat mengumpulkan tugas. Terima kasih 🙏	Pak, mohon maaf, saya terlambat mengumpulkan tugas. Terima kasih 🙏
Email Lamaran	Saya ingin kerja di perusahaan ini	Saya sangat tertarik untuk dapat bergabung dan berkontribusi di perusahaan ini.	Dengan hormat, saya bermaksud mengajukan lamaran pekerjaan di perusahaan ini.
Admin Kampus	Min KRS bisa diubah ga	Halo, mohon izin bertanya, apakah KRS masih dapat diubah? Terima kasih.	Halo, mohon izin bertanya, apakah KRS masih dapat diubah? Terima kasih.
LinkedIn	Kak saya lagi cari kerja nih, kalau ada info boleh kabarin ya.	Saya sedang aktif mencari peluang pekerjaan. Apabila Bapak/Ibu memiliki informasi terkait lowongan yang relevan, saya akan sangat menghargai jika dapat menginformasikannya. Terima kasih	Halo kak, saya sedang aktif mencari peluang kerja. Apabila ada informasi yang relevan, mohon dapat mengabari saya. Terima kasih

Berdasarkan Tabel 7, hasil Gemini API saja sudah mampu menghasilkan kalimat yang lebih formal dibandingkan input awal. Namun, pada beberapa konteks, output yang dihasilkan masih bersifat umum dan belum sepenuhnya mengikuti pola komunikasi yang sesuai dengan dataset. Hal ini terlihat pada konteks email lamaran, di mana Gemini API saja menghasilkan kalimat yang bersifat pernyataan ketertarikan, sedangkan *Sentence-BERT* + Gemini API menghasilkan kalimat yang lebih sesuai dengan format lamaran kerja.

Pada skenario *Sentence-BERT* + Gemini API, hasil parafrase cenderung lebih terarah karena sistem menggunakan contoh terdekat dari dataset sebagai referensi gaya bahasa formal. *Sentence-BERT Similarity* membantu sistem mencari contoh yang memiliki kemiripan makna dengan input pengguna, sedangkan Gemini API menyusun ulang kalimat menjadi bentuk formal akhir. Dengan demikian, *Sentence-BERT* tidak berperan sebagai model generatif, melainkan sebagai metode *retrieval* yang memperkuat penyusunan *prompt* agar output Gemini API lebih sesuai dengan konteks komunikasi.

Hasil perbandingan ini menunjukkan bahwa penggunaan *Sentence-BERT Similarity* dapat membantu meningkatkan kesesuaian output terhadap konteks tertentu, terutama pada konteks yang membutuhkan format bahasa lebih spesifik seperti email lamaran

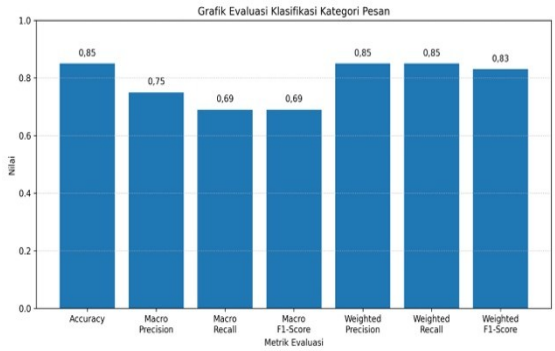
kerja. Dengan adanya *retrieval* dari dataset, sistem tidak hanya menghasilkan kalimat formal secara umum, tetapi juga menyesuaikan gaya bahasa berdasarkan contoh formal yang relevan.

3.7 Analisis Tambahan Klasifikasi Kategori Pesan

Selain analisis pencarian kemiripan makna menggunakan *Sentence-BERT Similarity*, penelitian ini juga melakukan evaluasi tambahan terhadap proses klasifikasi kategori pesan. Evaluasi ini dilakukan untuk melihat kemampuan sistem dalam mengenali kategori pesan berdasarkan input informal yang terdapat pada dataset. Hasil evaluasi diperoleh dari classification report yang memuat nilai *precision*, *recall*, *f1-score*, dan support.

Berdasarkan Gambar 5, model memperoleh nilai *accuracy* sebesar 0,85 atau sekitar 85%. Nilai ini menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan sebagian besar data uji ke dalam kategori yang sesuai. Jika dihitung berdasarkan jumlah data uji, nilai *accuracy* tersebut menunjukkan bahwa sekitar 188 dari 222 data berhasil diklasifikasikan dengan benar.

Adapun rumus evaluasi klasifikasi yang digunakan adalah sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Metrik Evaluasi Klasifikasi

$$Accuracy = (TP + TN)/(TP + TN + FP + FN)$$

$$Precision = TP/(TP + FP)$$

$$Recall = TP/(TP + FN)$$

$$F1 - score = 2 \times (Precision \times Recall) /(Precision + Recall)$$

Keterangan: TP adalah *True Positive*, TN adalah *True Negative*, FP adalah *False Positive*, dan FN adalah *False Negative*.

Nilai *macro average precision* sebesar 0,75, *macro average recall* sebesar 0,69, dan *macro average f1-score* sebesar 0,69 menunjukkan bahwa performa model pada seluruh kategori masih cukup bervariasi. Hal ini dapat terjadi karena jumlah data pada setiap kategori tidak selalu seimbang. Sementara itu, nilai weighted *average precision* sebesar 0,85, weighted *average recall* sebesar 0,85, dan weighted *average f1-score* sebesar 0,83 menunjukkan bahwa performa model secara keseluruhan cukup baik, terutama pada kategori yang memiliki jumlah data lebih banyak.

Secara umum, hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa proses klasifikasi kategori pesan dapat membantu sistem dalam memahami jenis pesan pengguna sebelum dilakukan parafrase formal. Namun, evaluasi ini bersifat tambahan dan tidak menjadi komponen utama dalam proses *Style Transfer*. Komponen utama sistem tetap terdiri dari *Sentence-BERT Similarity* sebagai pencari contoh terdekat berdasarkan kemiripan makna dan Gemini API sebagai model generatif untuk menghasilkan parafrase formal. Evaluasi klasifikasi kategori pesan hanya digunakan sebagai evaluasi tambahan untuk mengukur kemampuan sistem dalam mengenali konteks pesan, sedangkan evaluasi utama kualitas parafrase dilakukan melalui penilaian manual oleh evaluator.

3.8 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, sistem AI parafrase yang dikembangkan mampu mengubah kalimat informal menjadi kalimat formal sesuai dengan konteks komunikasi yang dipilih pengguna. Hasil parafrase menunjukkan bahwa sistem tidak hanya melakukan penggantian kata informal ke bentuk formal, tetapi juga memperbaiki struktur kalimat serta menambahkan unsur kesopanan yang sesuai dengan konteks akademik dan profesional.

Selain itu, hasil penelitian ini mendukung temuan Wang et al. (2020) bahwa proses *Style Transfer* yang didukung representasi semantik mampu menghasilkan transformasi bahasa formal dengan tetap mempertahankan isi informasi.

Sentence-BERT Similarity berperan dalam mencari contoh kalimat yang memiliki kemiripan makna dengan input pengguna. Contoh tersebut digunakan sebagai referensi dalam penyusunan *prompt* sehingga Gemini API dapat menghasilkan keluaran yang lebih sesuai dengan konteks komunikasi. Pendekatan *Retrieval-Augmented Style Transfer (RAST)* membuat proses parafrase menjadi lebih terarah karena model generatif memperoleh referensi tambahan dari dataset sebelum menghasilkan output akhir.

Hasil pengujian pembanding menunjukkan bahwa Gemini API saja sudah mampu menghasilkan output formal, tetapi hasilnya cenderung lebih umum karena tidak menggunakan contoh formal dari dataset. Sementara itu, skenario *Sentence-BERT* + Gemini API menghasilkan output yang lebih terarah karena sistem memanfaatkan contoh terdekat sebagai referensi gaya bahasa. Hal ini memperkuat peran *Sentence-BERT Similarity* sebagai metode *retrieval* yang mendukung proses *Style Transfer* berbasis Gemini API.

Hasil evaluasi kualitas output terhadap 12 output yang mewakili empat konteks komunikasi menunjukkan bahwa sistem memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,54 dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan makna utama kalimat sekaligus meningkatkan tingkat formalitas bahasa sesuai kebutuhan komunikasi pengguna.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem AI parafrase bahasa Indonesia informal ke formal menggunakan pendekatan *Retrieval-Augmented Style Transfer (RAST)* berbasis *Sentence-BERT Similarity* dan Gemini API. Sistem yang dikembangkan mampu menghasilkan kalimat formal yang lebih sopan, jelas, dan sesuai dengan konteks komunikasi akademik maupun profesional.

Sentence-BERT Similarity digunakan untuk mencari contoh kalimat yang memiliki kemiripan makna dengan input pengguna, sedangkan Gemini API digunakan untuk menghasilkan keluaran formal melalui proses *Style Transfer*. Kombinasi kedua metode tersebut memungkinkan sistem mempertahankan makna utama pesan sekaligus menyesuaikan tingkat formalitas bahasa berdasarkan konteks yang dipilih pengguna.

Hasil pengujian pembanding menunjukkan bahwa penggunaan *Sentence-BERT Similarity* dapat membantu Gemini API menghasilkan output yang lebih sesuai dengan konteks dibandingkan penggunaan Gemini API saja.

Hasil evaluasi kualitas output terhadap 12 output yang mewakili empat konteks komunikasi menunjukkan bahwa sistem memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,54 dengan kategori sangat baik.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penerapan pendekatan *Retrieval-Augmented Style Transfer (RAST)* yang mengintegrasikan *Sentence-BERT Similarity* sebagai mekanisme *retrieval* dan Gemini API sebagai model generatif untuk menghasilkan parafrase bahasa Indonesia informal ke formal. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan contoh kalimat relevan dari dataset mampu meningkatkan kesesuaian konteks dibandingkan penggunaan model generatif tanpa mekanisme retrieval.

Hasil penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah evaluator yang terbatas serta evaluasi yang dilakukan pada sebagian sampel keluaran sehingga hasil penelitian belum sepenuhnya mewakili seluruh variasi data pada dataset. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memperluas dataset, menambah jumlah evaluator, serta membandingkan hasil sistem dengan metode parafrase lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

Budi, I. S., Putrayasa, I. B., Wisudariani, N., & Sudiana, I. N. (2024). PERAN DAN TANTANGAN PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM INOVASI PENGEMBANGAN KURIKULUM PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA MASA DEPAN. *LEARNING : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, *4*(4), 1188–1194. https://doi.org/10.51878/learning.v4i4.3767

Bujnowski, P., Ryzhova, K., Choi, H., Witkowska, K., Piersa, J., Krumholc, T., & Beksa, K. (2020). An Empirical Study on Multi-Task Learning for Text Style Transfer and Paraphrase Generation. *Proceedings of the 28th International Conference on Computational Linguistics: Industry Track*, 50–63. https://doi.org/10.18653/v1/2020.coling-industry.6

De Rivero, M., Tirado, C., & Ugarte, W. (2023). Formalstyler: GPT-Based Model for Formal Style Transfer with Meaning Preservation. *SN Computer Science*, *4*(6), 739. https://doi.org/10.1007/s42979-023-02110-7

Eleison, K. C., Hutahaean, S. U. I., Tampubolon, S. C., Panggabean, T. M., & Fitriyaningsih, I. (2022). An empirical evaluation of phrase-based statistical machine translation for Indonesia slang-word translator. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, *25*(3), 1803.

https://doi.org/10.11591/ijeecs.v25.i3.pp1803-1813

Febriyanti, B. D., & Pitasari, M. A. R. (2023). ETIKA MAHASISWA DALAM MENGHUBUNGI DOSEN. *FAJAR Jurnal Pendidikan Islam*, *2*(2), 186–197. https://doi.org/10.56013/fj.v2i2.1721

Holis, R. M., Utomo, P. E. P., & Hutabarat, B. F. (2025). Semantic FAQ Chatbot Using SBERT (Sentence-BERT) and Cosine Similarity for Academic Services. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, *5*(2), 915–922. https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i2.7027

Khairul, M. F. R., & Perdana, R. S. (2024). Arsitektur Sistem Percakapan Otomatis Berbahasa Indonesia dengan Normalisasi Bahasa Informal Menjadi Baku. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *11*(5), 1009–1016. https://doi.org/10.25126/jtiik.1077984

Prawiro, I. Y., Yuliasri, I., Pratama, H., & Yuliati, Y. (2025). Integrating AI and Technology in Project-Based Learning for Academic Writing: Student Teachers' Experiences from Indonesia. *Educational Process International Journal*, *19*(1). https://doi.org/10.22521/edupij.2025.19.580

Syahnaz, M., & Fithriani, R. (2023). Utilizing Artificial Intelligence-based Paraphrasing Tool in EFL Writing Class: A Focus on Indonesian University Students' Perceptions. *Scope : Journal of English Language Teaching*, *7*(2), 210. https://doi.org/10.30998/scope.v7i2.14882

Wang, Y., Wu, Y., Mou, L., Li, Z., & Chao, W. (2020). Formality Style Transfer with Shared Latent Space. *Proceedings of the 28th International Conference on Computational Linguistics*, 2236–2249. https://doi.org/10.18653/v1/2020.coling-main.203

Wibowo, H. A., Prawiro, T. A., Ihsan, M., Aji, A. F., Prasojo, R. E., Mahendra, R., & Fitriany, S. (2020). Semi-Supervised Low-Resource Style Transfer of Indonesian Informal to Formal Language with Iterative Forward-Translation. *2020 International Conference on Asian Language Processing (IALP)*, 310–315. https://doi.org/10.1109/IALP51396.2020.9310459

Yao, Z., & Yu, H. (2021). Improving Formality Style Transfer with Context-Aware Rule Injection. *Proceedings of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing (Volume 1: Long Papers)*, 1561–1570. https://doi.org/10.18653/v1/2021.acl-long.124