

Article Retrieval And Automatic Summarization System Using BERT-Based Neural Network Model On Chatbot

Muhammad Ghazali Awaluddin¹, Muhammad Aksa², Reza Arifky³,
Muhammad Fajar Bakri^{*4}, Dewi Fatmarani Surianto⁵, Marwan Ramdhany Edy⁶,
Satria Gunawan Zain⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Department of Computer Engineering, State University of Makassar, Makassar, Indonesia

Email: fajarb@unm.ac.id

Received : Mar 3, 2025; Revised : Jun 11, 2025; Accepted : Jun 23, 2025; Published : Feb 15, 2026

Abstract

The rapid growth of online scientific publications presents challenges in efficiently filtering relevant information. Many search systems still rely on keyword matching, which is often ineffective in understanding the context of user queries. This study develops a chatbot system based on BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) for scientific article retrieval and automatic summarization. The system is designed to comprehend user intent and generate summaries of relevant articles. The evaluation was conducted on a dataset of 506 scientific articles, assessing search accuracy based on topic, abstract, author name, and time range. Results show 100% accuracy in searches by author and abstract, with varying performance in topic-based and time-based searches. This system is expected to enhance the efficiency and relevance of scientific literature retrieval and support the productivity of researchers across various fields.

Keywords : *Auto Summarization, BERT, Chatbot, Cosine Similarity, Information Retrieval, NLP.*

This work is an open access article and licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License



1. INTRODUCTION

Dalam beberapa tahun terakhir, publikasi ilmiah daring telah mengalami pertumbuhan pesat berkat kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Platform-platform seperti Google Scholar, PubMed, dan Scopus kini menyediakan akses ke jutaan artikel ilmiah dari berbagai bidang, memungkinkan peneliti di seluruh dunia untuk mengakses informasi terbaru [1]. Seiring dengan meningkatnya volume publikasi yang bertambah setiap tahun, peneliti pun semakin kewalahan dalam menyaring informasi yang benar-benar relevan. Sistem pencarian tradisional berbasis kata kunci pada platform-platform tersebut sering kali menghasilkan ribuan hasil yang tidak sepenuhnya relevan, sehingga mengurangi efisiensi pencarian dan menyulitkan peneliti untuk menemukan informasi yang dibutuhkan [2]. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan dalam teknologi pencarian yang masih belum optimal dalam menyajikan informasi secara kontekstual [3].

Menurut survei yang dilakukan oleh Hasibuan, sekitar 65% peneliti melaporkan kesulitan dalam menavigasi hasil pencarian artikel ilmiah yang relevan melalui sistem pencarian konvensional [4]. Temuan ini menunjukkan bahwa proses pencarian yang memakan waktu dapat mengurangi efisiensi dan memperlambat kemajuan penelitian. Situasi ini mempertegas pentingnya pengembangan sistem pencarian yang lebih efektif dan efisien untuk membantu peneliti menyaring dan menemukan artikel sesuai fokus penelitian mereka [3].

Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan tersebut, sistem pencarian berbasis chatbot diusulkan sebagai solusi inovatif yang dapat membantu pengguna menavigasi proses pencarian dengan lebih

mudah. *Chatbot* menawarkan antarmuka percakapan yang memungkinkan pengguna untuk mengajukan pertanyaan secara bertahap, alih-alih menggunakan kata kunci yang spesifik dan teknis [5]. Dengan pendekatan ini, *chatbot* tidak hanya menyediakan interaksi yang lebih natural, tetapi juga menyertakan fitur pembuatan kesimpulan otomatis yang menghasilkan ringkasan dari artikel yang ditemukan. Melalui panduan dan interaksi yang terstruktur serta kemampuan merangkum secara otomatis, *chatbot* ini dirancang untuk menyederhanakan proses pencarian artikel ilmiah dan mempercepat akses terhadap informasi yang relevan.

Penelitian pengembangan chatbot telah berkembang pesat di berbagai sektor seperti layanan publik, pendidikan, dan kesehatan. Chatbot pariwisata berbasis Neural Network di Bangka Belitung mencapai akurasi 92%, namun diuji pada dataset terbatas [6]. Penelitian untuk Chatbot layanan publik berbasis DialogFlow-Telegram memperoleh skor SUS 86 dan UEQ 0,8, tetapi kurang efektif dalam memahami bahasa informal [7]. Pendekatan lain menggunakan K-NN untuk chatbot wisata di Lhokseumawe menghasilkan akurasi 100%, namun dengan efisiensi komputasi rendah [8]. Di sisi lain, penggunaan *Naive Bayes* pada *chatbot* FAQ GrabAds unggul dalam efisiensi tetapi kurang fleksibel [9]. FastText dan LSTM digunakan pada chatbot PMB dengan hasil cukup baik untuk pertanyaan umum, namun belum optimal untuk pertanyaan kompleks [10]. Sementara itu, *chatbot* Al-Qur'an berbasis TF-IDF mencapai akurasi 82,6%, tetapi kinerjanya masih terbatas pada pertanyaan terstruktur [11]. Terakhir, penggunaan GPT-2 untuk *chatbot* diagnosis penyakit kronis menunjukkan akurasi mencapai 97,5% namun hanya mendukung bahasa Inggris dan menghasilkan respons yang cenderung kaku [12].

Selanjutnya Dalam topik *sentence similarity*, dua studi menggunakan pendekatan berbasis konteks dengan *surrogate model*, yang secara signifikan mengungguli baseline pada skenario supervised dan unsupervised [13] [14]. Terdapat juga penelitian yang menggunakan model *BERT-base-Chinese*. penelitian ini menunjukkan bahwa *BERT* memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan pendekatan *Word2Vec*, *LSA*, dan *WordNet* [15]. Penelitian selanjutnya meneliti efektivitas model *all-MiniLM-L6-v2*, *BERT*, dan *BERT+BiLSTM*, Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan, dengan akurasi model *BERT* meningkat dari 0,51 ke 0,65, dan *precision* model *MiniLM* meningkat dari 0,74 ke 0,91 setelah proses *fine-tuning* [16].

Dan mengenai *auto-summarization-system* IndoBERT digunakan untuk merangkum dokumen hukum dengan ROUGE-1 mencapai 1.00 [17]. Lanjut ke penelitian yang menggabungkan *BERT* dan *BiGRU* dalam sistem ekstraktif untuk merangkum artikel ilmiah panjang. Evaluasi pada dataset *arXiv* dan *PubMed* menunjukkan skor *ROUGE-F1* sebesar (46.7, 19.4, 35.4) dan (47.0, 21.3, 39.7) [18]. Penelitian lainnya fokus pada *abstractive summarization* buku menggunakan *BERT* yang di-*fine-tune*, model ini menunjukkan peningkatan performa dalam memahami dokumen panjang dibandingkan metode tradisional [19]. Penelitian lainnya mengeksplorasi berbagai teknik *text summarization* berbasis *NLP*, seperti *TF-IDF*, *TextRank*, *LSA*, serta arsitektur *neural* seperti *Seq2Seq* dengan *LSTM* dan pendekatan *hybrid* berbasis *WordNet*. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan *hybrid* mampu menghasilkan ringkasan yang lebih akurat dan efisien dibandingkan metode *baseline* [20]. Dan penelitian terakhir menerapkan metode *abstractive summarization* menggunakan model *LSTM* berbasis *sequence-to-sequence*. Dataset yang digunakan adalah *CNN/DailyMail*. Model ini menciptakan ringkasan dengan pendekatan *encoder-decoder*, penelitian ini memberikan perbandingan penting terkait performa model RNN klasik dalam *domain summarization* [21].

Penelitian-penelitian tersebut membuktikan bahwa salah satu tantangan utama dalam pengembangan sistem pencarian artikel ilmiah berbasis *chatbot* adalah bagaimana menciptakan model pencarian yang mampu memahami konteks pertanyaan pengguna secara lebih mendalam [22]. Saat ini, model pencarian yang ada masih bergantung pada kata kunci yang spesifik dan belum mampu menangani variasi dalam cara pengguna merumuskan pertanyaan [23]. Akibatnya, banyak hasil

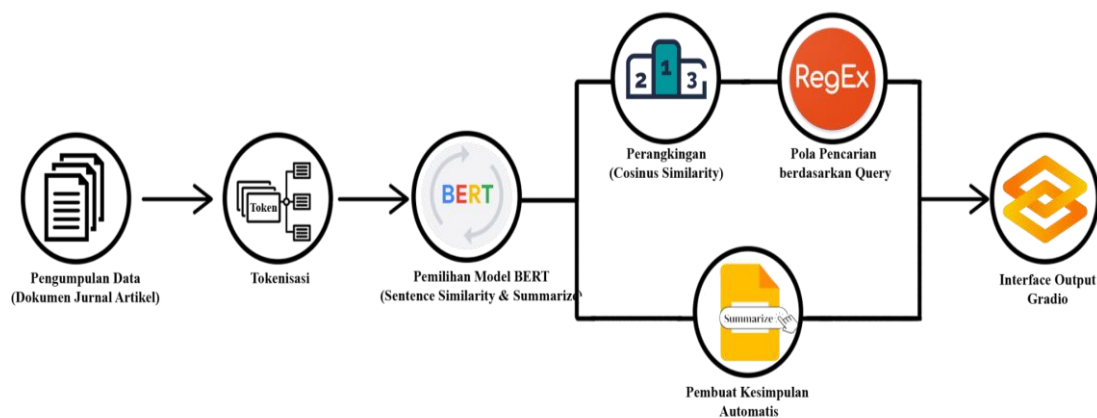
pencarian yang tidak relevan atau tidak sesuai dengan kebutuhan spesifik peneliti. Model pencarian yang ada juga belum mampu secara efektif menyaring informasi berdasarkan konteks atau variasi bahasa yang digunakan, sehingga proses pencarian menjadi kurang efisien dan memakan waktu [24].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan relevansi dan akurasi pencarian artikel ilmiah berbasis *chatbot* dengan mengembangkan sistem yang mampu memahami konteks dari pertanyaan pengguna secara lebih mendalam. Selain itu, sistem ini juga dirancang untuk menghasilkan kesimpulan otomatis dari artikel yang ditemukan, sehingga memudahkan pengguna dalam memperoleh ringkasan inti dari artikel tanpa harus membaca artikel secara keseluruhan.

Pada penelitian ini, digunakan pendekatan metode BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) untuk meningkatkan akurasi pencarian artikel ilmiah berbasis *chatbot*. BERT dipilih karena kemampuannya memproses bahasa alami secara *bidirectional*, yang memungkinkan model untuk memahami makna dan konteks kata dalam sebuah kalimat dengan lebih mendalam dibandingkan metode pencarian berbasis kata kunci konvensional[25]. Teknik ini diterapkan untuk memproses input bahasa alami dari pengguna dan memahami konteks pertanyaan secara lebih menyeluruh, sehingga menghasilkan hasil pencarian yang lebih relevan dan akurat. Dalam penelitian ini, model BERT akan diuji menggunakan dataset yang terdiri dari 500 artikel ilmiah dari berbagai topik.

2. METHOD

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah *chatbot* menggunakan pendekatan Temu Kembali Informasi dan Jaringan Syaraf Tiruan, yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam mencari informasi artikel ilmiah dalam Bahasa Indonesia, seperti pencarian berdasarkan judul, penulis, dan merangkum artikel. Model ini dibangun menggunakan model prapemrosesan natural language yang disediakan oleh *Hugging Face Transformer*, khususnya BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*), yang diadaptasi untuk Bahasa Indonesia.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1, Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan dataset yakni 506 informasi dari artikel jurnal, kemudian pada data tersebut akan di lakukan tokenisasi, setelah itu data akan di proses di dalam 2 model bert, yang pertama untuk pencarian dan yang kedua untuk pembuatan Kesimpulan otomatis dan terakhir output akan di buat dalam bentuk *chatbot* berbasis Gradio.

2.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kumpulan artikel ilmiah yang dikumpulkan secara manual dari Google Scholar yang di simpan ke dalam format excel. Total data yang terkumpul sebanyak 506 jurnal.

Tabel 1. Atribut Data

No	Judul	Abstrak	Nama Penulis	Tautan Artikel	Tanggal Publish
1	Implementasi Metode Backpropagation Neural Network berbasis Lexicon Based Features dan Bag of Words Untuk Identifikasi Ujaran Kebencian Pada Twitter	Ujaran kebencian adalah bahasa yang mengekspresikan suatu kebencian terhadap suatu kelompok atau individu yang bermaksud untuk menghina atau mempermalukan dan medianya bisa terdapat dimana saja, salah satunya Twitter.	Muhammad Mishbahul Munir , Mochammad Ali Fauzi , Rizal Setya Perdana	https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2573	2018

Seperti yang dapat dilihat dari Tabel 1, setiap artikel yang terkumpul akan di ekstrak atributnya ke dalam kolom masing-masing, atribut-atribut tersebut meliputi Judul, Abstrak, Nama Penulis, Tautan Artikel dan Tanggal Publish Artikel.

2.2. Tokenisasi

Tokenisasi dilakukan untuk mengonversi teks menjadi token numerik agar dapat diproses oleh model. Sistem menggunakan *BertTokenizer* untuk menyiapkan input bagi BERT dan model *summarization*. Selanjutnya, representasi vektor dari teks (judul atau abstrak) diekstraksi melalui BERT embedding untuk menghitung kesamaan antar teks.

Proses tokenisasi BERT mencakup penambahan token khusus seperti [CLS] dan [SEP], serta dilakukan pada tingkat kata dan karakter untuk menangkap konteks dan struktur morfologis. Pendekatan ini memungkinkan model mengenali kata-kata kompleks tanpa kehilangan informasi penting. Sebagai ilustrasi, dalam kalimat “carikan saya artikel tentang,” setiap kata dikonversi menjadi token terpisah yang dapat dikenali oleh model.

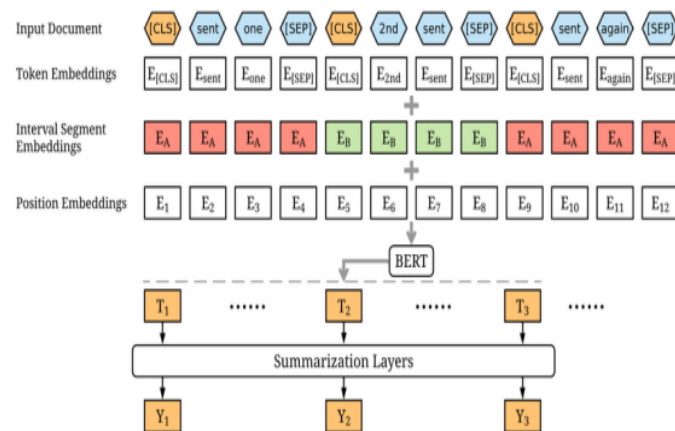
2.3. Model BERT

BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) merupakan model berbasis transformer dengan encoder bertingkat yang memproses token menjadi vektor numerik melalui embedding. Model ini unggul dalam memahami konteks secara dua arah dan banyak digunakan dalam tugas NLP seperti klasifikasi teks, question answering, dan terjemahan [26]. Dalam penelitian ini, digunakan model *naufalihsan/indonesian-sbert-large* untuk pencarian artikel berbasis judul, serta *rowjak/bert-indonesian-news-summarization* untuk menghasilkan ringkasan otomatis dari latar belakang artikel.

Encoder BERT terdiri atas sejumlah lapisan *transformer* yang memproses token input melalui mekanisme *multi-head self-attention* dan *feedforward neural networks* untuk memahami hubungan antar-token. Keunggulan utama BERT terletak pada kemampuannya menangkap konteks secara dua arah (*bidirectional*), memungkinkan pemahaman semantik yang lebih mendalam [26]. Representasi akhir dari token khusus bernama [CLS] merangkum keseluruhan makna teks, dan dapat digunakan untuk tugas seperti pencocokan judul, misalnya dengan menghitung *cosine similarity* antara representasi query dan judul target [26].

Pada *Automatic Text Summarization* Terdapat dua pendekatan utama yang digunakan yaitu *extractive summarization*, yang menyeleksi kalimat paling relevan dari teks asli, dan *abstractive*

summarization, yang membangun ringkasan baru menggunakan pemahaman semantik dan linguistik[27] [28].

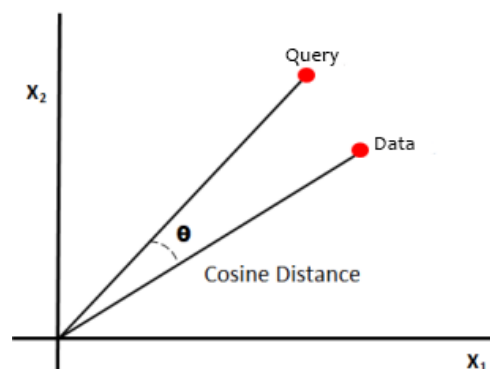


Gambar 2. Proses *Auto Summarization*

Sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2, setiap token—termasuk kata, sub-kata, dan simbol khusus seperti [CLS] dan [SEP] diubah menjadi vektor berdimensi tetap (*token embeddings*). Untuk mendukung pemahaman struktur teks, BERT menambahkan *segment embeddings* guna membedakan antarbagian, serta *position embeddings* untuk mempertahankan informasi urutan. Representasi ini kemudian diproses dalam lapisan encoder BERT menggunakan mekanisme *self-attention*, yang memungkinkan model memahami hubungan kontekstual antar token. Hasil akhir berupa representasi semantik teks diteruskan ke *decoder* pada arsitektur *encoder-decoder* untuk menghasilkan ringkasan yang koheren dan informatif.

2.4. Cosine Similarity

Cosine Similarity adalah metode yang digunakan untuk menghitung seberapa mirip dua objek. Metode ini mengukur nilai kosinus sudut antara dua vektor untuk mengetahui kemiripan antar query dan judul, dengan menggambarkan kesamaan antara vektor query (Pencarian Dari Pengguna) dan vektor Judul. Hasilnya adalah sudut kosinus α di antara kedua vektor tersebut[29].



Gambar 3. *Cosine Similarity*

Nilai kosinus dari sudut antara dua vektor menunjukkan seberapa mirip dua objek yang dibandingkan, dengan rentang nilai dari 0 hingga 1. Nilai 0 berarti kedua dokumen sama sekali tidak memiliki kemiripan, sedangkan nilai yang mendekati 1 menunjukkan bahwa kedua dokumen memiliki tingkat kemiripan yang tinggi [29]. Hal ini dapat divisualisasikan lebih jelas pada Gambar 3, yang memberikan gambaran tentang hubungan antara vektor dan kemiripan kosinus.

2.5. Regular Expression (RegEx)

Penelitian ini menggunakan pola pencarian berbasis library regular expressions (regex) untuk mengidentifikasi pola query yang dimasukkan oleh pengguna.

Tabel 2. Atribut *Library Regular Expression*

Abstrak	Penulis	Summary	Penulis match	Greetings	Goodbye
Berikan abstrak dari artikel berjudul	siapa nama penulis artikel dengan judul	Buatkan kesimpulan dari artikel	Carikan artikel dari penulis	Hello	thanks

Sebagai contoh dapat dilihat pada Tabel 2 diatas yang berisi *query* pencarian berdasarkan abstrak, penulis, summary atau Kesimpulan, Penulis, *greetings* dan juga *goodbye*.

2.6. Gradio (Interface Output)

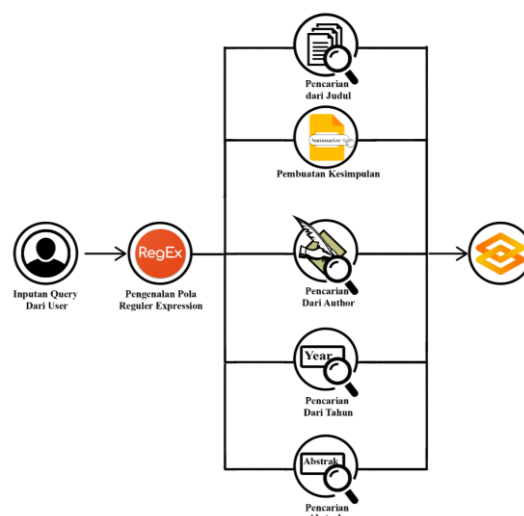
Gradio adalah *library* Python yang dapat kita gunakan untuk membangun antarmuka (interface) web yang interaktif, dengan fungsi chatbot yang ada di dalamnya [30]. Gradio memungkinkan pembuatan antarmuka chatbot dapat menerima input pengguna, memprosesnya, lalu merespons secara langsung atau *real-time*.

3. RESULT

Pada penelitian ini, sistem pencarian artikel ilmiah berbasis chatbot dengan model BERT diuji untuk mengukur akurasi dalam berbagai skenario pencarian dan pemrosesan query. Pengujian dilakukan terhadap 506 artikel yang mencakup berbagai topik, dengan evaluasi pada tiga aspek utama yaitu akurasi pencarian, kemampuan menampilkan abstrak dan kemampuan menemukan nama penulis.

3.1. Alur Kerja Sistem

Sistem yang diusulkan mengintegrasikan teknologi *chatbot* berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) dan model BERT untuk mendukung pencarian artikel ilmiah dan pembuatan kesimpulan otomatis. Sistem ini dirancang untuk menelusuri artikel berdasarkan judul, penulis, atau tahun publikasi, serta menghasilkan ringkasan dari artikel yang ditemukan. Alur kerja sistem ditampilkan pada Gambar 4.



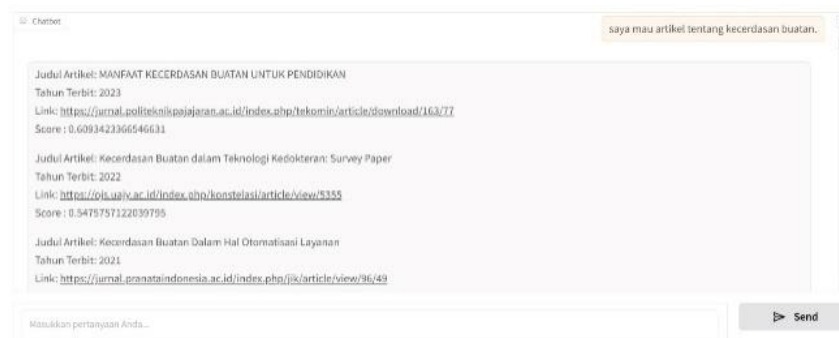
Gambar 4. Alur Kerja Sistem

Pada Interface Chatbot yang dapat dilihat di Gambar 5, user dapat memasukkan query Seperti judul, nama penulis atau author, buatkan rangkuman, carikan artikel dari x tahun terakhir atau berikan abstrak dari artikel.



Gambar 5. Tampilan Utama Interface Chatdocx

Ekstraksi Pola Query, Sistem menggunakan regex untuk mendeteksi pola dalam query pengguna dan menyesuaikannya dengan jenis permintaan yang sesuai, tampilan untuk query pencarian artikel dengan query "saya mau artikel tentang kecerdasan buatan".



Gambar 6. Tampilan Pencarian Artikel

Pada Gambar 6, menampilkan hasil pencarian artikel yang paling relevan dengan query, setiap artikel yang di tampilkan berisi informasi tentang artikel tersebut seperti Judul Artikel, Tahun Terbit, dan Link ke Jurnal Artikel

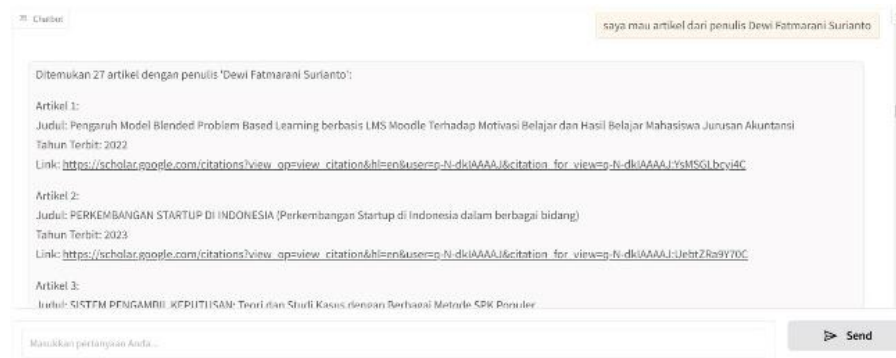


Gambar 7. Tampilan Pencarian Abstrak

Pada Gambar 7, chatbot menampilkan abstrak dari artikel yang di inginkan menggunakan judul artikel, pencarian abstrak dari judul ini menggunakan BERT model jadi tidak masalah jika terdapat beberapa typo atau kekurangan kata, query pada Gambar 7 adalah ”berikan saya abstrak dari artikel MANFAAT KECERDASAN BUATAN UNTUK PENDIDIKAN”.

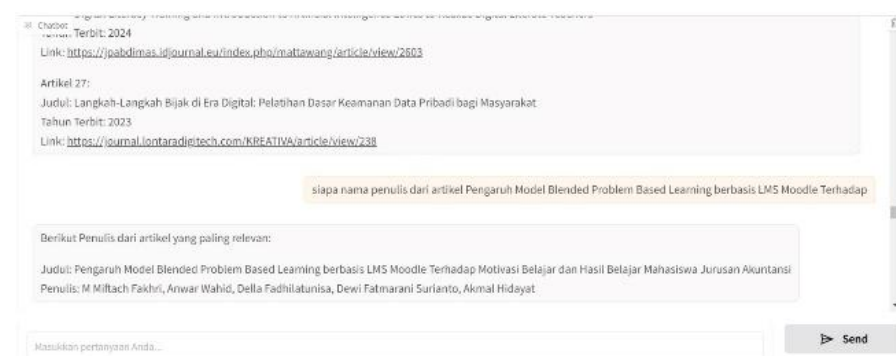
Gambar 8. Tampilan *Auto Summarization*

Pada Gambar 8, chatbot menampilkan hasil pembuatan kesimpulan otomatis menggunakan model BERT, Model membaca artikel dan memahami konteks lalu membuat kesimpulan untuk artikel tersebut, query pada Gambar 8 adalah ”coba buatlah saya kesimpulan dari artikel MANFAAT KECERDASAN BUATAN UNTUK PENDIDIKAN”.



Gambar 9. Tampilan Pencarian Artikel Berdasarkan Nama Penulis

Pada Gambar 9, chatbot menampilkan artikel-artikel dari penulis yang di inginkan, proses ini juga memanfaatkan Model BERT jadi tidak masalah jika ada beberapa typo atau kekurangan kata, query pada Gambar 9 adalah ”saya mau artikel dari penulis Dewi Fatmarani Suriyanto”

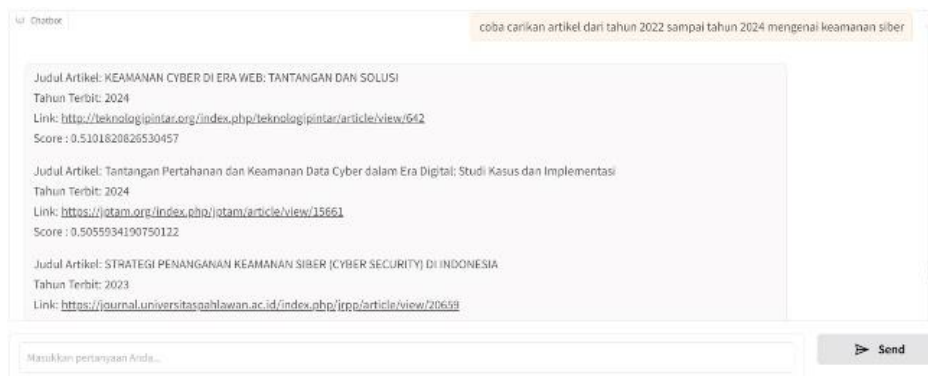


Gambar 10. Tampilan Pencarian Nama Penulis Dari Judul Artikel

Pada Gambar 10, chatbot menampilkan nama penulis dari artikel yang di inginkan, sama seperti fungsi-fungsi sebelumnya proses ini ini juga memanfaatkan Model BERT jadi tidak masalah jika ada beberapa typo atau kekurangan kata, query pada Gambar 9 adalah "siapa nama penulis dari artikel Pengaruh Model Blended Problem Based Learning berbasis LMS Moodle Terhadap"



Gambar 11. Pencarian Berdasarkan Tahun



Gambar 12. Pencarian Berdasarkan RentangTahun

Chatbot mampu melakukan *filtering* artikel berdasarkan tahun terbit. Terdapat dua jenis pemfilteran: pertama, *filter* berdasarkan tahun spesifik, seperti pada Gambar 11 dengan query "Carikan saya artikel tentang kecerdasan buatan di 2 tahun terakhir." Kedua, *filter* berdasarkan rentang tahun, seperti ditunjukkan pada Gambar 12 melalui query "Coba carikan artikel dari tahun 2022 sampai 2024 mengenai keamanan siber".

3.2. Akurasi Pencarian

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam pencarian artikel berdasarkan topik, mencakup bidang seperti kecerdasan buatan, keamanan siber, pengembangan game dan teknologi pendidikan. Evaluasi didasarkan pada akurasi pencocokan artikel dan rata-rata *similarity score* menggunakan metode *cosine similarity*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa performa sistem bervariasi antar query. Akurasi tertinggi (100%) dicapai pada query seperti "Saya mau artikel mengenai keamanan siber" dan "Carikan saya artikel mengenai interaksi manusia dengan komputer," sedangkan akurasi terendah (20%) muncul pada query "Berikan saya artikel tentang Internet of Things." Skor *average similarity* tertinggi (0.6250) diperoleh dari query "Berikan saya artikel mengenai blockchain dan teknologi terdesentralisasi," menandakan

relevansi yang tinggi. Pengujian berikutnya mengevaluasi pencarian berbasis batasan waktu. Hasil lengkap ditampilkan pada Tabell 4.

Tabel 3. Akurasi berdasarkan Topik

Pertanyaan	Akurasi	Avarege Similarity Score
Coba carikan saya artikel tentang kecerdasan buatan	80%	0.4909
Saya mau artikel mengenai keamanan siber	100%	0.4710
Carikan saya artikel mengenai interaksi manusia dengan computer	100%	0.5485
Berikan saya artikel artikel tentang artificial intelligence	80%	0.4674
Coba berikan saya artikel mengenai basis data	80%	0.4857
Berikan saya list artikel tentang Computer vision	60%	0.3315
Saya mau artikel yang membahas mengenai teknologi pendidikan	60%	0.3763
Carikan artikel artikel tentang Pengembangan game	80%	0.4588
Tolong carikan saya artikel artikel mengenai Natural language processing	40%	0.4850
saya artikel tentang Sistem operasi	70%	0.3942
Coba berikan saya artikel mengenai blockchain dan teknologi terdesentralisasi	90%	0.6250
Berikan saya artikel data mining	90%	0.4695
Coba berikan saya artikel mengenai System terdistribusi	90%	0.4876
Tolong carikan saya artikel artikel tentang Jaringan computer	80%	0.4334
Carikan saya artikel tentang robotika	70%	0.4372
Artikel tentang algoritma pemrograman dan sturktur data	40%	0.5386
berikan saya artikel tentang internet of things	20%	0.3985

Tabel 4. Akurasi berdasarkan Tahun

Pertanyaan	Akurasi	Jawaban
carikan artikel tentang kecerdasan buatan di 1 tahun terakhir	$3/5 \times 100\% = 60\%$	Sesuai
carikan artikel tentang keamanan siber di 2 tahun terakhir	$5/5 \times 100\% = 100\%$	Sesuai
berikan artikel tentang kecerdasan buatan dari tahun 2022	$1/3 \times 100\% = 33\%$	Sesuai
berikan artikel tentang kecerdasan buatan dari tahun 2024	$2/3 \times 100\% = 66\%$	Sesuai
berikan artikel tentang kecerdasan buatan dari tahun 2022 sampai tahun 2024	$3/5 \times 100\% = 60\%$	Sesuai

Hasil pengujian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa akurasi sistem dipengaruhi oleh rentang waktu dalam query. Akurasi tertinggi (100%) diperoleh pada query “Carikan artikel tentang keamanan siber di 2 tahun terakhir,” menunjukkan kemampuan sistem dalam menemukan artikel relevan dalam rentang waktu yang luas. Sebaliknya, akurasi terendah (33%) tercatat pada query “Berikan artikel tentang kecerdasan buatan dari tahun 2022,” yang menunjukkan keterbatasan sistem pada rentang waktu yang sempit. Evaluasi dilanjutkan dengan pengujian pencarian berdasarkan nama penulis.

Hasil pengujian pada Tabel 5 menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan hasil pencarian yang sangat akurat dalam menemukan artikel-artikel yang relevan berdasarkan nama penulis yang disebutkan dalam query.

Tabel 5. Akurasi berdasarkan Penulis

Pertanyaan	Akurasi
carikan artikel-artikel oleh penulis Andi baso kaswar	100%
carikan artikel-artikel dari penulis Dewi fatmarani surianto	100%
cari artikel-artikel oleh penulis Muhammad Fajar B	100%
cari artikel-artikel dari penulis M Miftach Fakhri	100%
carikan artikel oleh penulis Nurul Fadhilah	100%
artikel-artikel oleh penulis Fathahillah	100%
carikan artikel dari penulis Fhatiah Adiba	100%
artikel-artikel dari penulis Andi Akram Nur Risal	100%
cari artikel oleh penulis Dyah Darma Andayani	100%
cari artikel dari penulis Akmal Hidayat	100%

Semua query berhasil dicocokkan dengan artikel yang relevan, menghasilkan tingkat akurasi 100% untuk setiap pertanyaan. Hal ini mencerminkan bahwa sistem memiliki kemampuan optimal dalam memahami pola query berbasis nama penulis dan mencocokkannya dengan data yang tersedia dalam dataset.

3.3. Kemampuan Menampilkan Abstrak

Kemampuan sistem menampilkan abstrak berdasarkan judul diuji untuk menilai akurasi dan relevansi pencarian. Sebanyak 9 query judul diuji, dan hasilnya dibandingkan dengan abstrak asli dalam dataset. Berkat penggunaan model BERT, sistem toleran terhadap *typo* dan kekurangan kata dalam input.

Tabel 6. Akurasi berdasarkan Abstrak

Pertanyaan	Jawaban
Dapatkah Anda memberikan abstrak dari artikel dengan judul Sistem pintu cerdas menggunakan sensor ultrasonic berbasis internet of things	Sesuai
Tolong tampilkan abstrak dari artikel berjudul Serangan Cyber dan Kesiapan Keamanan Cyber Terhadap Bank Indonesia	Sesuai
Berikan abstrak dari artikel berjudul KEAMANAN CYBER DI ERA WEB: TANTANGAN DAN SOLUSI	Sesuai
Sajikan abstrak dari artikel berjudul Analisa Peluang Penerapan Teknologi Blockchain dan Gamifikasi pada Pendidikan	Sesuai
abstrak dari artikel berjudul Filsafat Ilmu Dalam Pengembangan Sains Komputer di bidang Interaksi Manusia dan Komputer	Sesuai
berikan abstrak dari artikel Desain Simulasi Robot Keseimbangan Dua Roda dengan Kecerdasan Buatan	Sesuai
abstrak dari artikel jurnal MANFAAT KECERDASAN BUATAN UNTUK PENDIDIKAN	Sesuai
Sajikan abstrak dari artikel berjudul Pengembangan E-Sport dan Industri Gaming Menggunakan Analisis SWOT	Sesuai
abstrak dari artikel dengan judul Identifikasi Interaksi Manusia-Komputer Menggunakan Computer Vision Syndrom di Unit Pracetak (Prepress)	Sesuai

Hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa sistem berhasil menampilkan abstrak yang relevan untuk seluruh query. Semua jawaban dinyatakan "Sesuai" dengan abstrak asli, menandakan kemampuan

sistem dalam mencocokkan judul dengan akurat. Temuan ini menunjukkan efektivitas sistem dalam menangani query berbasis judul, serta memberikan ringkasan artikel secara efisien.

3.4. Kemampuan Menemukan Nama Penulis

Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menemukan nama penulis artikel berdasarkan judul yang diberikan oleh pengguna. Sebanyak 9 query diajukan, masing-masing meminta informasi nama penulis dari artikel tertentu. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Akurasi berdasarkan Nama Penulis

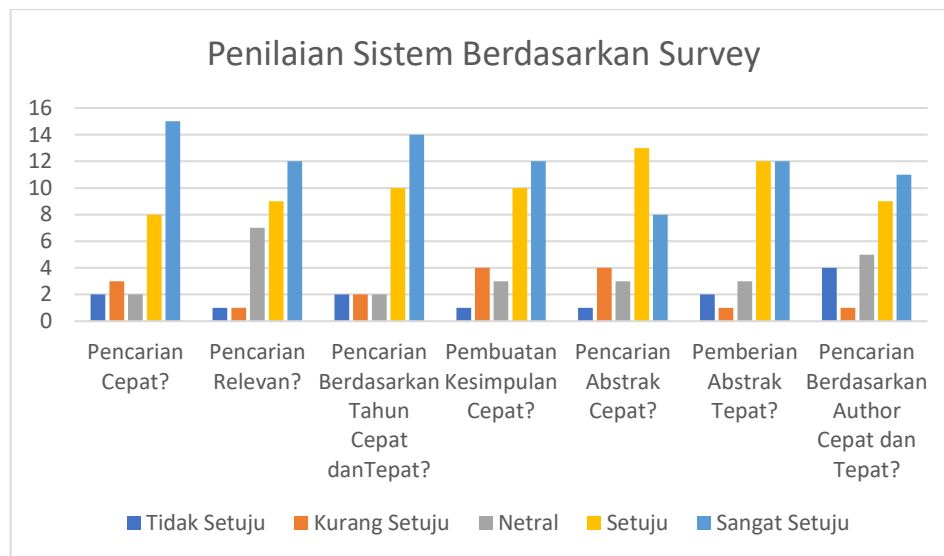
Pertanyaan	Jawaban
siapa author artikel dengan judul Sistem pintu cerdas menggunakan sensor ultrasonic berbasis internet of things	Sesuai
nama author dari artikel berjudul Serangan Cyber dan Kesiapan Keamanan Cyber Terhadap Bank Indonesia	Sesuai
siapa author artikel dari judul KEAMANAN CYBER DI ERA WEB: TANTANGAN DAN SOLUSI	Sesuai
siapa nama penulis dari artikel Analisa Peluang Penerapan Teknologi Blockchain dan Gamifikasi pada Pendidikan	Sesuai
nama author artikel berjudul Filsafat Ilmu Dalam Pengembangan Sains Komputer di bidang Interaksi Manusia dan Komputer	Sesuai
siapa nama penulis artikel Desain Simulasi Robot Keseimbangan Dua Roda dengan Kecerdasan Buatan	Sesuai
author artikel dengan judul MANFAAT KECERDASAN BUATAN UNTUK PENDIDIKAN	Sesuai
siapa author dari artikel Pengembangan E-Sport dan Industri Gaming Menggunakan Analisis SWOT	Sesuai
author dari Identifikasi Interaksi Manusia-Komputer Menggunakan Computer Vision Syndrom di Unit Pracetak (Prepress)	Sesuai

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan jawaban yang sepenuhnya sesuai untuk setiap query, mencerminkan akurasi maksimal dalam mencocokkan judul artikel dengan informasi nama penulis yang ada di dataset. Keberhasilan ini menegaskan kemampuan sistem dalam menangani query berbasis informasi penulis secara konsisten dan efisien.

3.5. Uji Responsi Pengguna

Dalam uji Responsi Pengguna kami menggunakan metode survei melalui kuesioner untuk mengumpulkan data yang berisi 7 pernyataan, yang ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menemukan nama penulis artikel berdasarkan judul.

Gambar 13 memperlihatkan tujuh pertanyaan mengenai fitur *system chatbot* yang di rancang, seperti kecepatan, relevansi, dan akurasi dalam pencarian dokumen, pembuatan kesimpulan, serta penyediaan abstrak. Responden memberikan masukan melalui skala dari "Tidak Setuju" hingga "Sangat Setuju," dengan persentase dihitung dari total respons positif (*Setuju* dan *Sangat Setuju*). Pencarian dokumen berdasarkan tahun kemudian akan diberikan kepada 30 responden yang telah mengakses *chatbot*.



Gambar 13. Penilaian Sistem Berdasarkan Survey

4. DISCUSSIONS

Hasil pengujian sistem pencarian artikel ilmiah berbasis chatbot dengan model BERT menunjukkan performa yang baik dalam berbagai skenario pencarian. Untuk query yang lebih umum seperti "keamanan siber" dan "interaksi manusia dengan komputer," sistem mampu mencapai akurasi 100%. Namun, pada query yang lebih spesifik seperti "internet of things," akurasi menurun drastis menjadi 20%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem masih memiliki keterbatasan dalam memahami konteks dan variasi bahasa pada topik yang lebih sempit atau teknis yang membuka peluang untuk memperdalam *training* model. Selain itu, sistem juga menunjukkan kemampuan yang baik dalam menampilkan abstrak artikel dan menemukan nama penulis dengan akurasi tinggi.

Analisis terhadap hasil pengujian ini menunjukkan bahwa model BERT cukup efektif dalam menangani query dengan topik umum dan rentang waktu yang lebih luas, namun masih kesulitan pada query dengan kriteria waktu yang sempit, seperti "kecerdasan buatan dari tahun 2022," yang hanya mencapai akurasi 33%. Ini mengindikasikan bahwa meskipun BERT memiliki keunggulan dalam pemahaman bahasa alami secara umum, masih diperlukan peningkatan dalam pemrosesan konteks yang lebih spesifik dan kompleks, terutama terkait dengan rentang waktu yang terbatas dan istilah teknis yang lebih mendalam.

5. CONCLUSION

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pencarian artikel ilmiah berbasis chatbot menggunakan model BERT, yang dirancang untuk memudahkan pencarian informasi ilmiah dengan mempertimbangkan konteks pertanyaan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan akurasi yang tinggi, terutama dalam pencarian berdasarkan nama penulis dan abstrak artikel, dengan akurasi mencapai 100%. Meskipun demikian, sistem menunjukkan variasi performa pada pencarian berdasarkan topik dengan bahasa yang asing yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan akurasi pada berbagai jenis pencarian.

Untuk pengembangan di masa depan, sistem ini dapat ditingkatkan dengan memperkuat pemahaman konteks yang lebih mendalam, khususnya pada pencarian yang lebih terfokus atau spesifik. Selain itu, peningkatan pada pemrosesan bahasa alami yang lebih fleksibel, termasuk dalam menangani variasi bahasa yang lebih bebas atau informal, akan sangat membantu. Penambahan diversifikasi dataset pelatihan dan integrasi dengan sumber data yang lebih luas juga dapat meningkatkan kemampuan sistem

dalam menangani topik yang lebih beragam. Pengembangan lebih lanjut pada fitur pembuatan kesimpulan otomatis yang lebih tepat dan relevan, serta pengujian lebih lanjut dengan dataset yang lebih besar, akan semakin memperkuat kegunaan sistem ini dalam mendukung produktivitas peneliti di berbagai bidang.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declares that there is no conflict of interest between the authors or with research object in this paper.

REFERENCES

- [1] Dhian Nur Rahayu and Lila Setiyani, "Systematic Literature Review: Delone and Mclean Model using VOSViewer on Google Scholar Database Case Year 2010-2020," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 3, no. 1, pp. 22–30, Jan. 2022, doi: 10.46729/ijstm.v3i1.402.
- [2] R. E. Ogunsakin, O. Ebenezer, M. A. Jordaan, M. Shapi, and T. G. Ginindza, "Mapping Scientific Productivity Trends and Hotspots in Remdesivir Research Publications: A Bibliometric Study from 2016 to 2021," *Int. J. Environ. Res. Public. Health*, vol. 19, no. 14, p. 8845, Jul. 2022, doi: 10.3390/ijerph19148845.
- [3] H. Karlstrøm, D. W. Aksnes, and F. N. Piro, "Benefits of open access to researchers from lower-income countries: A global analysis of reference patterns in 1980–2020," *J. Inf. Sci.*, p. 01655515241245952, Apr. 2024, doi: 10.1177/01655515241245952.
- [4] H. Y. Hasibuan, Y. Yuhana, C. A. H. F. Santosa, S. Syamsuri, and U. Wahyudin, "MENYELISIK PENELITIAN TERKAIT DIAGNOSTIK KOGNITIF MATERI MATEMATIKA DI INDONESIA MELALUI SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW," *AKSIOMA J. Program Studi Pendidik. Mat.*, vol. 12, no. 2, p. 1762, Jun. 2023, doi: 10.24127/ajpm.v12i2.6886.
- [5] N. Minh Giam, N. Thi Hoai Nam, and N. Van Doc, "The Process Of Building A Virtual Teacher According To Self-Regulated Learning In Teaching Maths In Primary Schools," *Int. J. Sci. Res. Manag. IJSRM*, vol. 12, no. 02, pp. 3178–3184, Feb. 2024, doi: 10.18535/ijrm/v12i02.el02.
- [6] R. Mahendra and M. Kamayani, "Menerapkan Algoritma Neural Network Pada Chatbot Mengenai Pariwisata Di Provinsi Bangka Belitung," vol. 7, 2023.
- [7] M. A. Nadzif, Saefurrohman, and R. Soelistijadi, "Penggunaan Teknologi Natural Language Processing dalam Sistem Chatbot untuk Peningkatan Layanan Informasi Administrasi Publik," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 13, no. 1, Feb. 2024, doi: 10.33022/ijcs.v13i1.3645.
- [8] M. H. Nazlis, F. Insani, A. Nazir, and I. Afrianty, "Implementasi Algoritma Improve Apriori Terhadap Keluarga Beresiko Stunting," vol. 5, no. 3, 2024.
- [9] L. A. S. Kristiyowati, F. M. Hana, and W. C. Wahyudin, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Pada Sistem Chatbot Persewaan Kos," vol. 22, no. 1, 2025.
- [10] Fahmi Yusron Fiddin, A. Komarudin, and M. Melina, "Chatbot Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan Metode FastText dan LSTM," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–39, Feb. 2024, doi: 10.52158/jacost.v5i1.648.
- [11] M. R. A. F. Rifqi, Armansyah, and M. Rifqi Al Fauzan, "Kombinasi TF-IDF dan Neural Network Untuk Pelayanan Informasi Al-Qur'an Dalam Bentuk Chatbot," *J. FASILKOM*, vol. 14, no. 2, pp. 318–324, Aug. 2024, doi: 10.37859/jf.v14i2.7286.
- [12] S. Zhang and J. Song, "A chatbot based question and answer system for the auxiliary diagnosis of chronic diseases based on large language model," *Sci. Rep.*, vol. 14, no. 1, p. 17118, Jul. 2024, doi: 10.1038/s41598-024-67429-4.
- [13] X. Sun *et al.*, "Sentence Similarity Based on Contexts," *Trans. Assoc. Comput. Linguist.*, vol. 10, pp. 573–588, May 2022, doi: 10.1162/tacl_a_00477.
- [14] N. Chaturvedi and J. Dubey, "Contextual Sentence Similarity from News Articles," *Int. J. Sci. Res. Comput. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 10, no. 2, pp. 24–37, Mar. 2024, doi: 10.32628/CSEIT2390628.
- [15] D. Y. Dengyun Zhu, Hailong Gai, Fucheng Wan, "Semantic Similarity Caculating based on BERT," *J. Electr. Syst.*, vol. 20, no. 2, pp. 73–79, Apr. 2024, doi: 10.52783/jes.1099.

-
- [16] C. Yin and Z. Zhang, "A Study of Sentence Similarity Based on the All-minilm-l6-v2 Model With 'Same Semantics, Different Structure' After Fine Tuning," in *Proceedings of the 2024 2nd International Conference on Image, Algorithms and Artificial Intelligence (ICIAAI 2024)*, vol. 115, Y. Wang, Ed., in *Advances in Computer Science Research*, vol. 115, Dordrecht: Atlantis Press International BV, 2024, pp. 677–684. doi: 10.2991/978-94-6463-540-9_69.
- [17] G. W. Wicaksono, S. F. Al Asqalani, Y. Azhar, N. P. Hidayah, and A. Andreawana, "Automatic Summarization of Court Decision Documents over Narcotic Cases Using BERT," *JOIV Int. J. Inform. Vis.*, vol. 7, no. 2, p. 416, May 2023, doi: 10.30630/joiv.7.2.1811.
- [18] S. Bano, S. Khalid, N. M. Tairan, H. Shah, and H. A. Khattak, "Summarization of scholarly articles using BERT and BiGRU: Deep learning-based extractive approach," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 35, no. 9, p. 101739, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.jksuci.2023.101739.
- [19] P. Howlader, P. Paul, M. Madavi, L. Bewoor, and V. S. Deshpande, "Fine Tuning Transformer Based BERT Model for Generating the Automatic Book Summary," *Int. J. Recent Innov. Trends Comput. Commun.*, vol. 10, no. 1s, pp. 347–352, Dec. 2022, doi: 10.17762/ijritcc.v10i1s.5902.
- [20] Ashwini Mandale-Jadhav, Neeraj Sharma, Ms. Deepali Ramesh, Kamble, Mr. Nilesh Ashokrao, and Thorat, "Text Summarization Using Natural Language Processing," *J Electr. Syst.*, vol. 20, no. 11s, pp. 3410–3417, 2024, doi: <https://doi.org/10.52783/jes.8092>.
- [21] O. Choudhary, H. Nehra, S. Saraswat, and K. Ahuja, "Automatic Text Summarization Using Deep Learning and NLP Model".
- [22] A. Lawson McLean and V. Hristidis, "Evidence-Based Analysis of AI Chatbots in Oncology Patient Education: Implications for Trust, Perceived Realness, and Misinformation Management," *J. Cancer Educ.*, Feb. 2025, doi: 10.1007/s13187-025-02592-4.
- [23] D. P. Venkatesan, "Query Suggestions with Medical Data Formulation using Ontology," vol. 12, no. 03, 2023.
- [24] S. Aghaei, K. Angele, E. Huaman, G. Bushati, M. Schiestl, and A. Fensel, "Interactive Search on the Web: The Story So Far," *Information*, vol. 13, no. 7, p. 324, Jul. 2022, doi: 10.3390/info13070324.
- [25] B. Li, X. Liu, and R. Zhang, "Employing the BERT model for sentiment analysis of online commentary," *Appl. Comput. Eng.*, vol. 32, no. 1, pp. 241–247, Jan. 2024, doi: 10.54254/2755-2721/32/20230218.
- [26] A. Aljabar and B. M. Karomah, "Mengungkap Opini Publik: Pendekatan BERT-based- caused untuk Analisis Sentimen pada Komentar Film," vol. 5, no. 1, 2024.
- [27] A. P. Widyassari *et al.*, "Review of automatic text summarization techniques & methods," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 34, no. 4, pp. 1029–1046, Apr. 2022, doi: 10.1016/j.jksuci.2020.05.006.
- [28] W. Liu, Y. Gao, J. Li, and Y. Yang, "A Combined Extractive With Abstractive Model for Summarization," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 43970–43980, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3066484.
- [29] Supiyanto Supiyanto and Sriyono Sriyono, "Metode Cosine Similarity Untuk Mendeteksi Kemiripan Pada Dokumen Teks," *SAINS J. MIPA Dan Pengajarannya*, vol. 1, no. 1, pp. 001–007, 2023, doi: <https://doi.org/10.31957/sains.v23i1.3661>.
- [30] H. Margono, D. Bastian, and N. A. Faiza, "Narrative literature review: Efficiency enhancement - user trust in chatbots as a tool for improving service quality by humans," *J. Soft Comput. Explor.*, vol. 5, no. 2, pp. 107–114, May 2024, doi: 10.52465/josce.v5i2.286.
-