

Implementasi *Zero-Shot Learning* Untuk Prediksi Solusi Dari Kalimat Masalah Pada Artikel Ilmiah Menggunakan *Large Language Models (LLM)*

Anita Soffiyun Nada, Sam Farisa Chaerul Haviana

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

Correspondence Author: anitasfyunn@gmail.com

Abstract

Peningkatan jumlah publikasi ilmiah yang mencapai 2,6 hingga 3 juta artikel per tahun menimbulkan tantangan dalam mengekstraksi informasi penting, terutama dalam mengidentifikasi permasalahan dan solusinya yang sering kali tidak dinyatakan secara eksplisit. Proses manual yang memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusia, sehingga mendorong perlunya solusi berbasis kecerdasan buatan. Penelitian ini mengusulkan pendekatan *Zero-Shot Learning (ZSL)* menggunakan model *Llama 3* untuk memprediksi solusi dari kalimat masalah dalam artikel ilmiah tanpa memerlukan pelatihan tambahan. Model ini hanya mengandalkan pemrosesan berbasis prompt untuk menghasilkan solusi tanpa menggunakan dataset pelatihan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi model terhadap solusi referensi (*ground truth*) menggunakan metrik *ROUGE*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa skor *ROUGE-1*, *ROUGE-2*, dan *ROUGE-L* berada dalam rentang 3,5% hingga 22%, mengindikasikan bahwa meskipun kesamaan berbasis kata masih terbatas, model tetap mampu menghasilkan solusi yang relevan secara kontekstual. Dengan demikian, sistem berbasis *Zero-Shot Learning* dan *Large Language Model* ini diharapkan dapat mendukung analisis pola solusi dalam artikel ilmiah serta menjadi dasar bagi pengembangan model prediksi yang lebih akurat di masa depan.

Keyword: *Zero-shot Learning*, Prediksi Solusi, *Large Language Model*, Artikel ilmiah.

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, artikel ilmiah merupakan sumber informasi yang penting. Jumlah artikel ilmiah yang diterbitkan terus meningkat secara signifikan setiap tahun. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [1], publikasi ilmiah mencapai sekitar 2,6 hingga 3 juta artikel setiap tahun, dengan tingkat pertumbuhan global sekitar 3,8 sejak tahun 2008. Peningkatan pesat ini menimbulkan tantangan baru untuk mengelola dan mengekstrak informasi penting dari artikel-artikel tersebut.

Kalimat solusi merupakan pernyataan yang menjawab atau penyelesaian masalah penelitian. Identifikasi masalah dan solusinya adalah dua komponen penting dalam sebuah artikel ilmiah, yang sering dicari oleh peneliti dan praktisi. Penelitian [2], menemukan bahwa peneliti rata-rata menghabiskan 12 jam setiap minggu untuk membaca dan menganalisis artikel untuk penelitian mereka. Selain memakan waktu, proses manual juga rentan terhadap kesalahan manusia. Banyak artikel ilmiah tidak menampilkan masalah dan solusinya dengan jelas, membuat pembaca sulit merencanakan penelitian selanjutnya, terutama bagi peneliti pemula.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya *Large Language Models (LLM)*, menawarkan peluang baru dalam pengolahan dan analisis teks. Penelitian yang dilakukan oleh [3], menemukan bahwa *Large Language Model (LLM)* memiliki kemampuan yang menjanjikan untuk memahami konteks dan struktur artikel ilmiah dengan akurasi 89%. Namun, penggunaan *LLM* konvensional menghadapi tantangan utama berupa kebutuhan data training yang besar dan *resource* komputasi yang intensif.

Zero-shot learning muncul sebagai potensial untuk mengatasi keterbatasan tersebut. [4], dalam publikasinya menunjukkan bahwa pendekatan *zero-shot learning* memungkinkan model untuk mengklasifikasikan data yang belum terlihat tanpa memerlukan pelatihan ulang yang kompleks. Hal ini mengatasi keterbatasan metode tradisional yang bergantung pada dataset berlabel lengkap. Fleksibilitas *ZSL* membuatnya lebih efektif dalam menganalisis artikel ilmiah dan menemukan solusi untuk masalah yang tidak dijelaskan eksplisit dalam literatur.

Beberapa peneliti sebelumnya menunjukkan potensi penggunaan model bahasa besar (LLM) dalam konteks *Zero-shot Learning*. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh [3], menunjukkan bahwa model GPT-2 dapat menghasilkan teks yang relevan dalam konteks yang belum pernah dilihat sebelumnya, menunjukkan potensi besar untuk aplikasi dalam prediksi kalimat solusi. Selain itu, penelitian oleh [3] mengungkapkan bahwa model GPT-3 mampu melakukan berbagai tugas bahasa dengan sedikit atau tanpa pelatihan tambahan, yang menunjukkan keunggulan dalam fleksibilitas model dalam konteks *Zero-shot Learning*.

Berdasarkan tantangan dan peluang tersebut, penelitian ini mengusulkan implementasi *zero-shot learning* dengan model *Large Language Model* (LLM) untuk prediksi kalimat solusi dari masalah pada artikel ilmiah. Pendekatan ini diharapkan dapat mengatasi keterbatasan dataset berlabel serta mempertahankan akurasi yang tinggi dalam ekstraksi solusi. Salah satu model yang digunakan adalah Ollama, yang dirancang untuk memproses dan menganalisis teks artikel ilmiah serta menghasilkan kalimat solusi yang relevan berdasarkan pemahaman model terhadap masalah yang ada.

Implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi penelitian ilmiah, mengoptimalkan pemanfaatan pengetahuan yang ada. Sistem berbasis *zero-shot learning* yang menggunakan model *Large Language Model* (LLM) seperti Ollama dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem yang lebih komprehensif dalam analisis artikel ilmiah dan prediksi solusi.

Natural Language Processing (NLP)

NLP merupakan cabang penting dari kecerdasan buatan yang fokusnya pada bagaimana komputer dapat memahami dan memproses bahasa manusia. NLP juga mempelajari cara bahasa alami berinteraksi dengan manusia dan komputer. Sejarah NLP dimulai pada tahun 1950 an, ketika penelitian ini menggunakan metode berbasis aturan untuk membangun sistem seperti terjemahan mesin (MT), tanya jawab (QA), dan analisis kata atau kalimat [5]. Untuk konteks penelitian ini, Natural Language Processing (NLP) dimanfaatkan untuk menganalisis teks dalam artikel ilmiah guna mengidentifikasi kalimat yang mengandung solusi terhadap permasalahan yang dibahas. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem berbasis model besar untuk mendeteksi solusi secara otomatis, sehingga dapat membantu peneliti dan akademisi dalam memahami isi artikel ilmiah dengan lebih mudah.

Large Language Models (LLM)

Large Language Model (LLM) adalah jenis kecerdasan buatan yang menggunakan pendekatan pembelajaran mesin untuk menghasilkan teks yang serupa dengan bahasa manusia. Model ini dilatih menggunakan sejumlah data teks yang besar dan menerapkan teknik *deep learning* untuk memahami pola dan struktur bahasa. Karena kemampuannya dalam memahami konteks dan menghasilkan teks yang relevan, LLM banyak digunakan dalam berbagai tugas berbasis bahasa, seperti pembuatan teks, terjemahan, ringkasan, menjawab pertanyaan, penulisan kode, dan analisis sentimen [6]. *Large Language Model* (LLM) seperti Llama 3 digunakan untuk mengenali pola hubungan dalam teks artikel ilmiah, termasuk keterkaitan antara kalimat yang menyatakan masalah dan solusi. LLM memiliki keunggulan dalam fleksibilitasnya untuk menangani berbagai tugas NLP hanya dengan menyesuaikan format input dan output. Dalam penelitian ini, salah satu penerapan LLM adalah menghasilkan kalimat solusi dari kalimat masalah menggunakan pendekatan text-to-text. Model ini dilatih secara khusus untuk memahami konteks dalam artikel ilmiah dan menghasilkan solusi yang relevan, dengan fokus pada kategori hubungan seperti masalah-solusi, tantangan-jawaban, peluang-jawaban, serta kelemahan-peningkatan.

Zero-Shot Learning

Zero-Shot Learning adalah pembelajaran yang sedang berkembang dengan tujuan untuk menyelesaikan tugas tanpa memerlukan data pelatihan sebelumnya. Model Bahasa besar (LLM) merupakan pilihan yang tepat untuk mendukung *Zero-Shot Learning* (ZSL) karena memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai sumber informasi tambahan yang kuat. Dengan keakuratan dan pemahaman kontekstual yang dimiliki, LLM dapat langsung diterapkan untuk memprediksi data baru tanpa memerlukan pelatihan tambahan [7]. *Zero-Shot Learning* (ZSL) diterapkan pada model Llama 3 untuk mengidentifikasi kalimat solusi tanpa perlu pelatihan ulang dengan dataset spesifik. Pendekatan ini memungkinkan model memahami hubungan antara kalimat masalah dan solusi dengan hanya mengandalkan pengetahuan yang telah diperoleh selama pretraining. Dengan ZSL, model dapat secara langsung mengekstrak solusi dari teks artikel ilmiah, memanfaatkan pemahaman bahasa alaminya untuk menghasilkan prediksi yang relevan dengan konteks akademik.

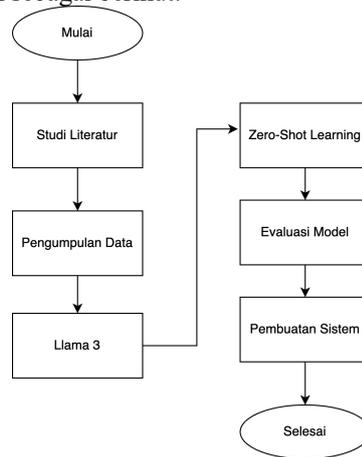
Ollama

Ollama merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan model kecerdasan buatan berbasis LaMA (*Large Model for Language Applications*) secara langsung melalui terminal komputer, dengan kemampuan utama untuk mengeksekusi model bahasa besar LLM secara local [8]. Ollama bertujuan untuk menjadikan perantara antara kompleksitas teknologi LLM dan kebutuhan pengguna akan solusi AI (*Artificial Intelligence*) yang mudah diakses dan dapat disesuaikan. Ollama dapat digunakan untuk mengekstrak dan mengatur pengetahuan dari sumber data yang tidak terstruktur, seperti artikel, jurnal, atau

laporan penelitian, yang dapat memudahkan peneliti dalam mengakses informasi yang relevan. Ollama mempunyai banyak model di dalamnya, salah satunya yaitu Llama 3 diterapkan dengan teknik prompt engineering agar dapat memahami hubungan antara masalah dan solusi dalam teks ilmiah. Dengan pendekatan ini, model dapat menghasilkan kalimat solusi yang relevan berdasarkan pemahaman terhadap struktur dan konteks artikel ilmiah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Zero-Shot Learning (ZSL) dengan Large Language Model (LLM). Dalam penelitian ini, LLM akan digunakan untuk memprediksi kalimat solusi dari kalimat masalah dalam artikel ilmiah melalui teknik prompt engineering, tanpa proses pelatihan tambahan. Tahapan yang perlu dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Studi Literatur

Peneliti akan meninjau berbagai literatur, termasuk artikel, tesis dan skripsi, serta sumber dari berbagai situs *website* terkait dengan topik yang relevan. Studi literatur ini bertujuan untuk mempelajari teori terkait dengan *Zero-Shot Learning* (ZSL), *Large Language Model* (LLM), teknik prediksi berbasis teks, serta penerapan model pembelajaran mesin dalam menganalisis solusi dari berbagai masalah pada artikel ilmiah.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan secara manual karena belum tersedia dataset yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dataset ini dibentuk dengan mereview 100 artikel dari Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK), yang diberikan oleh dosen pembimbing. Dataset ini terdiri dari 20 data yang akan digunakan dalam proses evaluasi penelitian. Jika suatu artikel mempunyai lebih dari satu kalimat masalah, kalimat tersebut dicatat, dan jika solusi tidak tersedia, asumsi dibuat berdasarkan konteks yang relevan dan konsultasi dengan pembimbing. Setelah data dikumpulkan, semuanya divalidasi untuk memastikan kesesuaian untuk penelitian.

3. Pemilihan Konfigurasi Model

Pada penelitian ini, model yang digunakan adalah model berbasis *Large Language Model* (LLM) dengan pendekatan *Zero-shot Learning*. Model ini dipilih karena kemampuannya dalam memahami konteks Bahasa alami tanpa perlu pelatihan ulang dengan dataset khusus. Dengan menggunakan Teknik *prompt engineering*, model dapat memberikan instruksi secara langsung untuk menghasilkan solusi berdasarkan permasalahan yang diberikan. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah Llama 3, yang diakses oleh Ollama framework. Konfigurasi model mencakup pengaturan nilai temperature sebesar 0.7, yang memungkinkan model menghasilkan jawaban yang cukup bervariasi tetapi tetap relevan dengan konteks permasalahan.

Untuk memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan penelitian, dibuat sebuah template prompt yang mendefinisikan format input dan output model. Template ini mencakup pernyataan masalah, permintaan solusi singkat dalam Bahasa Indonesia, serta klasifikasi permasalahan ke dalam empat kategori utama, yaitu Problem-Solution, Kelemahan-Peningkatan, Peluang-Jawaban, Tantangan-Jawaban. Selain itu, hasil dari model diproses lebih lanjut agar hanya mengambil bagian yang berisi solusi tanpa informasi tambahan yang tidak diperlukan. Dengan konfigurasi ini, model diharapkan mampu memberikan solusi logis, relevan, dan sesuai dengan bidang Teknologi Informatika.

4. Zero-shot Learning Model

Zero-shot Learning memungkinkan model untuk memahami dan mengklasifikasikan teks tanpa perlu pelatihan khusus pada dataset tertentu. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [9], metode ini dapat diterapkan

dalam berbagai bidang, termasuk pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*), untuk memahami teks yang belum pernah ditemukan sebelumnya. Dalam penelitian ini, ZSL diterapkan menggunakan LLM untuk prediksi solusi dari permasalahan dalam artikel ilmiah. Model yang digunakan adalah Llama 3, yang telah dikonfigurasi agar dapat memberikan solusi yang singkat dan relevan dalam Teknik Informatika.

Sistem model ini dikembangkan melalui beberapa tahapan utama. Pertama, sistem menerima *input* berupa kalimat permasalahan dari artikel ilmiah, kemudian diformat menggunakan template *prompt* untuk memastikan model dapat memahami konteks masalah dan menghasilkan solusi yang sesuai. Setelah itu, model Llama 3 dipanggil melalui *framework* Ollama, dengan parameter *temperature* yang telah dikonfigurasi agar hasil prediksi tetap relevan. Model akan memproses *input* dan mengembalikan solusi dalam bentuk teks singkat, yang kemudian diproses lebih lanjut untuk memastikan hanya bagian solusi yang diambil.

Selain itu juga mengelompokkan permasalahan ke dalam empat kategori utama, yaitu Problem-Solution, Kelemahan-Peningkatan, Peluang-Jawaban, Tantangan-Jawaban. *Output* yang dikeluarkan sistem terdiri dari dua komponen utama, yaitu solusi yang diprediksi dan kategori permasalahan yang diidentifikasi oleh model. Untuk mengevaluasi performa model, hanya prediksi dibandingkan dengan dataset evaluasi yang telah dikumpulkan sebelumnya, menggunakan metrik ROUGE guna mengukur kesesuaian solusi yang dihasilkan dengan solusi referensi.

Dengan pendekatan *Zero-shot Learning*, model mampu menghasilkan solusi tanpa perlu pelatihan ulang pada dataset tertentu, sehingga meningkatkan efisiensi dalam proses analisis teks ilmiah. Sistem ini secara otomatis memberikan solusi atas permasalahan yang terdapat dalam artikel ilmiah.

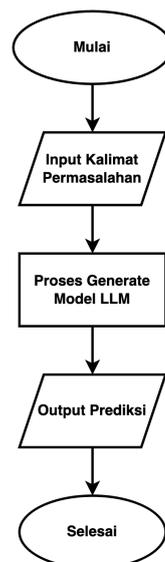
5. Evaluasi

Setelah model diakses menggunakan pendekatan *zero-shot learning* melalui Ollama, dilakukan validasi menggunakan metrik ROUGE untuk mengukur kualitas prediksi kalimat solusi yang dihasilkan. Validasi ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa relevan prediksi model dengan kalimat solusi yang diharapkan berdasarkan dataset yang telah divalidasi sebelumnya.

ROUGE (*Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation*) adalah model evaluasi yang terdiri dari sejumlah matriks yang digunakan untuk evaluasi *automatic text summarization* dan *machine translation* dalam NLP. ROUGE digunakan untuk melakukan evaluasi berbasis sistem untuk mengukur tingkat akurasi hasil pengujian. Cara kerja ROUGE menggunakan metode intrinsik, yaitu dengan membandingkan hasil prediksi solusi yang dihasilkan oleh mesin dengan dataset. Dataset ini disebut juga dengan *ground truth summarization* [10].

6. Analisis Sistem

Dalam penelitian ini, penulis akan mengembangkan sistem prediksi solusi berbasis web yang dirancang untuk menawarkan sistem prediksi solusi bagi peneliti, akademisi dan semua orang yang membutuhkan. Merancang alur sistem, diperlukan *flowchart* yang menunjukkan Langkah-langkah bagaimana sistem berjalan. Pada gambar 2 merupakan *flowchart* rancangan alur sistem yang akan dibangun :



Gambar 2. Alur Sistem

Berikut adalah tahapan alur kerja sistem :

a. Mulai

Pengguna terlebih dahulu mengakses halaman utama antar muka untuk menampilkan proses kerja dari aplikasi sistem prediksi solusi.

b. Input Kalimat Permasalahan

Kemudian pengguna memasukkan kalimat permasalahan yang terdapat dalam artikel ilmiah, setelah itu klik tombol “Submit” yang terdapat di tengah untuk memasukkan kalimat input teks.

c. Permasalahan Proses

Setelah pengguna memasukkan kalimat permasalahan, sistem akan memproses input tersebut dengan menggunakan model Llama 3. Kalimat permasalahan yang dimasukkan akan diformat menjadi prompt yang sesuai dengan model dapat memahami konteksnya dengan baik. Kemudian menganalisis prompt tersebut dan menghasilkan prediksi solusi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.

d. Output Prediksi

Setelah diproses prediksi selesai, sistem akan menampilkan hasil berupa solusi yang dihasilkan oleh model Llama 3. Hasil ini ditampilkan pada antarmuka pengguna dalam bentuk teks yang mudah dipahami.

e. Selesai

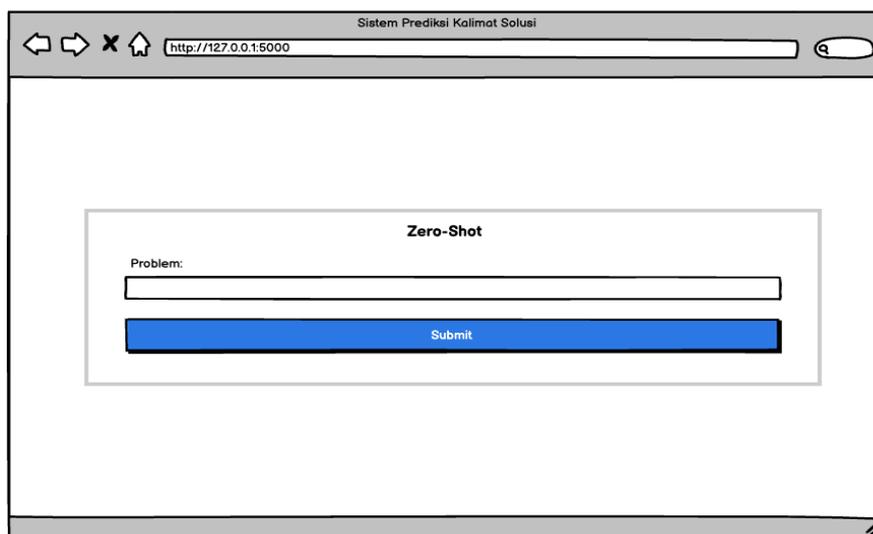
Setelah selesai ditampilkan, proses selesai. Pengguna dapat kembali ke tahap awal untuk memasukkan kalimat permasalahan lain.

7. Perancangan User Interface

Berikut ini merupakan rancangan desain dari sistem yang akan digunakan pada penelitian ini:

a. Halaman Utama

Halaman utama ini merupakan desain antar muka untuk halaman utama dimana halaman ini akan dilihat pertama kali oleh pengguna

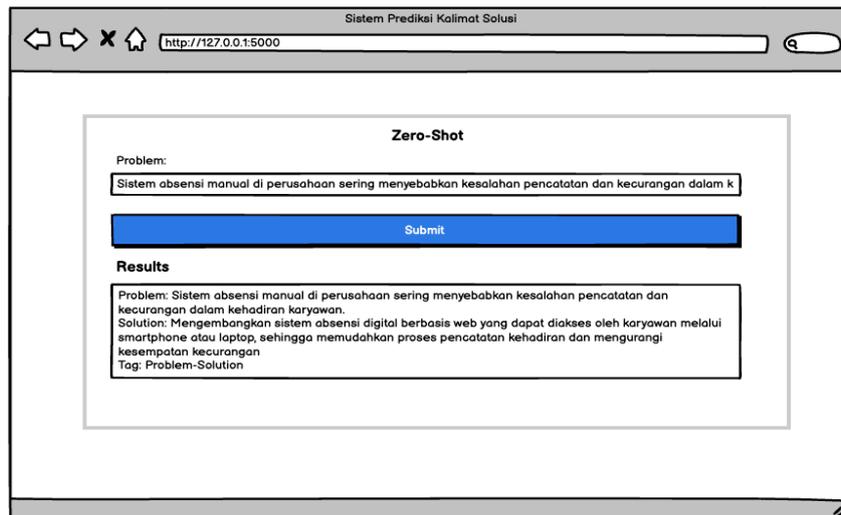


Gambar 3. Halaman Utama

Gambar 3 merupakan halaman tampilan utama, pengguna pertama kali akan melihat halaman utama ini terdapat sebuah label “Problem” yang diikuti oleh kotak teks *input*, dimana pengguna dapat memasukkan pertanyaan tentang kalimat masalah dan dibawahnya terdapat sebuah tombol submit yang berfungsi untuk mengirimkan *input* ke sistem agar diproses dan akan mengeluarkan *output* berupa solusi dari masalah yang diinput.

b. Halaman Prediksi

Halaman prediksi merupakan halaman yang menampilkan hasil dari *input* masalah dari pengguna dan jawaban yang diberikan dari sistem prediksi tersebut, seperti terlihat pada Gambar 4



Gambar 4. Halaman Prediksi

Pada Gambar 4 merupakan halaman yang menampilkan isi dari masalah yang diinput antara pengguna dengan sistem prediksi. Dimana pada tahapan ini pengguna dapat menginput kalimat masalah dan akan diproses oleh sistem, maka sistem akan memberikan *responses* dengan cara memberikan jawaban dan menampilkannya di bagian utama pada halaman sistem.

3. HASIL DAN ANALISA

3.1 Hasil *Zero-shot Learning*

Hasil implementasi *Zero-Shot Learning* (ZSL) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa model mampu memberikan prediksi solusi berdasarkan permasalahan yang diberikan tanpa memerlukan dataset selama proses prediksi. Model bekerja dengan memanfaatkan *prompt* yang dirancang secara spesifik agar dapat memahami dan menyusun jawaban yang sesuai dengan konteks permasalahan di bidang teknik informatika.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model dapat menghasilkan solusi yang relevan dengan mempertahankan struktur jawaban yang telah ditetapkan dalam *prompt*. Selain itu, model juga mampu mengklasifikasikan jenis permasalahan ke dalam kategori tertentu, seperti problem-solusi, tantangan-jawaban, kelemahan-peningkatan, dan peluang-jawaban. Meskipun model tidak dilatih menggunakan dataset khusus, hasil yang diperoleh tetap menunjukkan bahwa model tetap dapat menyusun solusi yang sesuai berdasarkan pemahaman kontekstualnya terhadap teks masukan.

Model juga menunjukkan kemampuan dalam menyesuaikan jawaban sesuai dengan pola yang diberikan dalam *prompt*. Dengan pendekatan ini, model tidak hanya menghasilkan solusi secara generik, tetapi juga mampu memberikan jawaban yang lebih terarah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil prediksi yang diperoleh tetap berada dalam ruang lingkup teknik informatika dan mengikuti batasan yang telah ditentukan dalam perancangan sistem.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan berbasis ZSL dapat digunakan untuk memprediksi solusi permasalahan dalam artikel ilmiah tanpa melalui proses pelatihan dengan dataset khusus. Evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk mengukur efektivitas model dengan membandingkan hasil prediksi terhadap solusi referensi.

3.2 Hasil Evaluasi

Untuk memastikan bahwa model yang digunakan mampu memberikan prediksi yang tepat, maka dilakukan evaluasi menggunakan *ROUGEscore*. Berikut akan ditampilkan tabel perbandingan antara pernyataan prediksi, dan juga tabel hasil evaluasi menggunakan *ROUGEscore*.

Tabel 1. Hasil Evaluasi

<i>Input</i>	Hasil yang diharapkan	<i>Output</i>
Pedagang keliling saat ini mengalami kesulitan mendapatkan pelanggan atau pembeli akibat persaingan dengan penyedia jasa pemesanan makanan secara online	Mereka dapat memanfaatkan media sosial dan platform online untuk mempromosikan produk mereka serta menawarkan layanan pesan antar yang lebih fleksibel	Pedagang keliling dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan menawarkan harga kompetitif untuk mempertahankan pelayanan. Selain itu, mereka juga dapat berkolaborasi dengan penyedia jasa pemesanan makanan online untuk menciptakan sistem pemesanan <i>hybrid</i> yang terintegrasi.
Dengan meningkatnya penyebaran <i>hate speech</i> di internet, tantangan besar muncul dalam upaya menciptakan lingkungan internet yang lebih positif dan aman.	Mengembangkan sistem deteksi ujaran kebencian secara otomatis berbasis web pada komentar berita daring untuk membantu dan menggantikan moderasi konten yang dilakukan secara manual.	Salah satu cara untuk mengatasi <i>hate speech</i> di internet adalah menggunakan algoritma berbasis <i>machine learning</i> yang dapat mendeteksi dan memblokir konten tidak sesuai.
Penerapan sistem otomatis indikator rumah sakit membuka peluang untuk mengurangi kesalahan pencatatan dan mempercepat waktu pengolahan data	Membangun sistem yang mampu memberikan informasi secara <i>real-time</i> , memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat untuk meningkatkan layanan rumah sakit	Implementasi sistem otomatis indikator rumah sakit yang berbasis <i>artificial intelligence</i> (AI) untuk meningkatkan akurasi pencatatan dan mengoptimalkan waktu pengolahan data.

Dapat diamati dalam tabel diatas bahwa 3 *sample* kali hasil evaluasi yang sudah dilakukan, terdapat satu hasil yang memprediksi secara relevan dengan *input* yang dimasukkan, namun dua hasil evaluasi lainnya menghasilkan prediksi solusi yang kurang relevan dengan *input* yang diberikan oleh pengguna. Pengujian tersebut menginputkan 3 kalimat masalah dari 20 data evaluasi yang termasuk dalam data model yang sudah dilatih, sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap kalimat masalah yang di *inputkan* belum tentu menghasilkan prediksi solusi yang *relevan*.

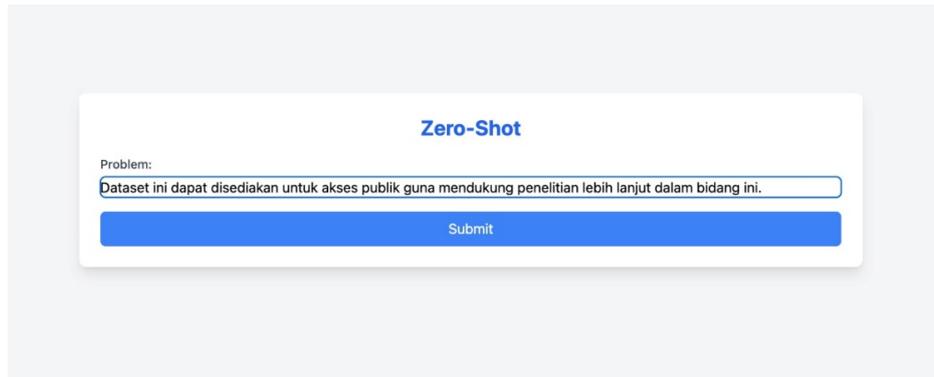
Tabel 2. Hasil Rata-rata Evaluasi

ROUGE-1	ROUGE-2	ROUGE-L
0.220	0.035	0.158

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metrik ROUGE yang disajikan dalam Tabel 2, dapat dilihat bahwa kinerja sistem dalam metrik ROUGE masih belum optimal. Dari hasil evaluasi ini, keakuratan sistem dalam memberikan jawaban berada dalam rentang nilai 3,5% hingga nilai tertingginya 22%. Meskipun skor ROUGE rendah, jawaban yang dihasilkan tetap relevan dengan masalah yang diberikan. Hal ini disebabkan karena ROUGE hanya mengukur kesamaan kata dan tidak menilai pemahaman semantik.

3.3 Implementasi Sistem

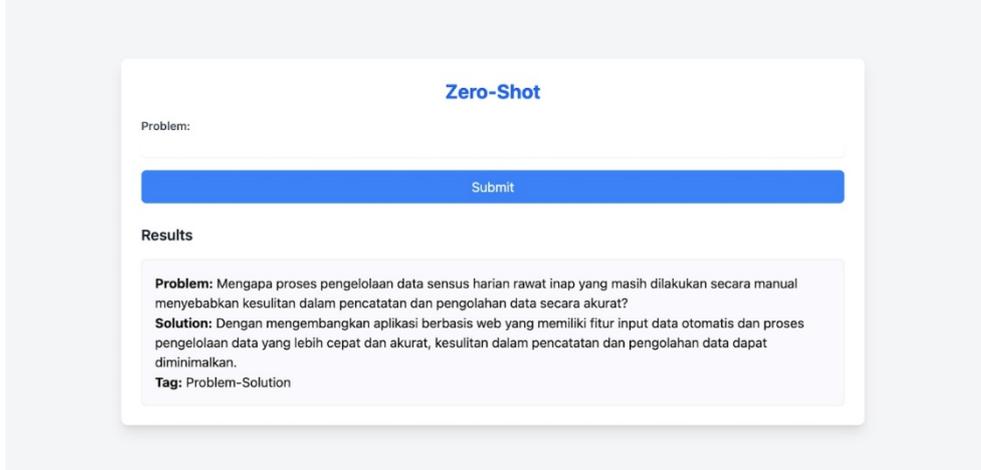
Setelah model berhasil dijalankan, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan aplikasi dalam bentuk website. Website ini dirancang agar pengguna cukup memasukkan kalimat permasalahan pada kolom Problem, kemudian sistem akan memproses input tersebut dan menampilkan hasil prediksi solusi pada halaman hasil. Dengan memanfaatkan Flask, aplikasi ini dapat dijalankan secara lokal atau diunggah ke server, sehingga dapat diakses dengan lebih mudah oleh pengguna lain.



The screenshot shows a web interface titled "Zero-Shot". Below the title is a "Problem:" label followed by a text input field containing the text "Dataset ini dapat disediakan untuk akses publik guna mendukung penelitian lebih lanjut dalam bidang ini." Below the input field is a blue "Submit" button.

Gambar 5. Tampilan saat input kalimat masalah

Gambar 5 menampilkan saat pengguna memasukkan kalimat masalah untuk mendapatkan prediksi.

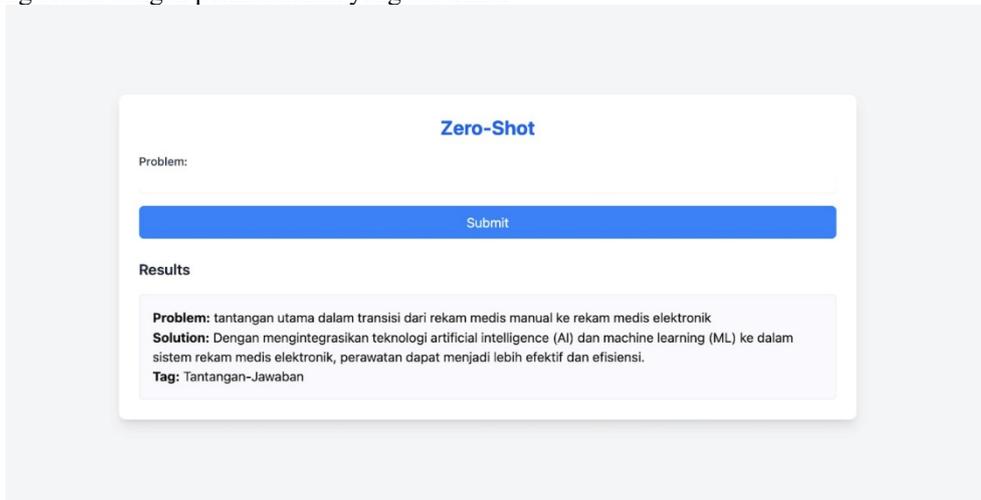


The screenshot shows the "Zero-Shot" interface with the "Submit" button highlighted. Below the button is a "Results" section containing the following text:

Problem: Mengapa proses pengelolaan data sensus harian rawat inap yang masih dilakukan secara manual menyebabkan kesulitan dalam pencatatan dan pengolahan data secara akurat?
Solution: Dengan mengembangkan aplikasi berbasis web yang memiliki fitur input data otomatis dan proses pengelolaan data yang lebih cepat dan akurat, kesulitan dalam pencatatan dan pengolahan data dapat diminimalkan.
Tag: Problem-Solution

Gambar 6. Tampilan hasil prediksi problem-solution

Hasil prediksi dapat dilihat pada Gambar 6 merupakan contoh kalimat permasalahan yang diinput dalam jenis kalimat problem-solution. Aplikasi kemudian memproses *input* tersebut dan menghasilkan prediksi solusi yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan



The screenshot shows the "Zero-Shot" interface with the "Submit" button highlighted. Below the button is a "Results" section containing the following text:

Problem: tantangan utama dalam transisi dari rekam medis manual ke rekam medis elektronik
Solution: Dengan mengintegrasikan teknologi artificial intelligence (AI) dan machine learning (ML) ke dalam sistem rekam medis elektronik, perawatan dapat menjadi lebih efektif dan efisiensi.
Tag: Tantangan-Jawaban

Gambar 7. Tampilan hasil prediksi tantangan-jawaban

Hasil prediksi dapat dilihat pada Gambar 7 merupakan contoh kalimat permasalahan yang diinput dalam jenis kalimat tantangan-jawaban. Aplikasi kemudian memproses *input* tersebut dan menghasilkan prediksi solusi yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi, sistem prediksi solusi dalam artikel ilmiah menggunakan *Zero-Shot Learning* dengan model LLM seperti Ollama mampu menghasilkan solusi yang relevan terhadap permasalahan yang diberikan. Meskipun model tidak dilatih menggunakan dataset spesifik, hasil prediksi tetap menunjukkan keterkaitan dengan permasalahan yang diinput pengguna.

Evaluasi menggunakan metrik ROUGE menunjukkan bahwa skor ROUGE-1, ROUGE-2, dan ROUGE-L berada dalam rentang 3,5% hingga 22%. Nilai ini relatif rendah karena ROUGE lebih berfokus pada kesamaan berbasis n-gram, bukan pemahaman semantik. Oleh karena itu, meskipun skor ROUGE rendah, model tetap mampu memberikan solusi yang sesuai dengan konteks permasalahan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *Zero-Shot Learning* memiliki potensi dalam menghasilkan solusi tanpa memerlukan pelatihan dengan dataset spesifik. Namun, kualitas prediksi sangat bergantung pada perancangan *prompt* yang digunakan. Oleh karena itu, strategi optimasi *prompt engineering* menjadi faktor penting dalam meningkatkan akurasi dan relevansi solusi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA (10 PT)

- [1] W. Mendes-Da-Silva and C. C. Leal, "Salami Science in the Age of Open Data: Déjà lu and Accountability in Management and Business Research," *Revista de Administração Contemporânea*, vol. 25, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.1590/1982-7849rac2021200194.
- [2] T. Gao, A. Fisch, and D. Chen, "Making pre-trained language models better few-shot learners," *ACL-IJCNLP 2021 - 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing, Proceedings of the Conference*, pp. 3816–3830, 2021, doi: 10.18653/v1/2021.acl-long.295.
- [3] T. B. Brown *et al.*, "Language models are few-shot learners," *Adv Neural Inf Process Syst*, vol. 2020-Decem, 2020.
- [4] M. Badawi, M. Abushanab, S. Bhat, and A. Maier, "Review of Zero-Shot and Few-Shot AI Algorithms in The Medical Domain," 2024.
- [5] M. Zhou, N. Duan, S. Liu, and H. Y. Shum, "Progress in Neural NLP: Modeling, Learning, and Reasoning," *Engineering*, vol. 6, no. 3, pp. 275–290, 2020, doi: 10.1016/j.eng.2019.12.014.
- [6] N. Noor Kamala Sari, J. Irawan, and V. Handrianus Pranatawijaya, "Implementasi Gemini API untuk Generatif Teks Deskripsi Karya Otomatis dalam Aplikasi Pameran Berbasis Web dengan Metode Waterfall," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan (J-TIT)*, vol. 11, no. 1, pp. 2580–2291, 2024.
- [7] W. Alhoshan, A. Ferrari, and L. Zhao, "Zero-shot learning for requirements classification: An exploratory study," *Inf Softw Technol*, vol. 159, 2023, doi: 10.1016/j.infsof.2023.107202.
- [8] I. P. A. Peña and J. C. Ortega-Castro, "Implementation and Evaluation of an Anti-Fraud Prototype Based on Generative Artificial Intelligence for the Ecuadorian Financial Sector," *Revista de Gestão Social e Ambiental*, vol. 18, no. 9, p. e08601, 2024, doi: 10.24857/rgsa.v18n9-162.
- [9] S. Sivarajkumar and Y. Wang, "HealthPrompt: A Zero-shot Learning Paradigm for Clinical Natural Language Processing," 2022.
- [10] N. Ayu Irhani, *Representasi Matan Jauharah Tauhid Menggunakan Metode Recurrent Neural Network Dengan Model Arsitektur Long Short-Term Memory Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh 2023 M / 1444 H Menggunakan Metode Recurrent Neural Ne.* 2023.