

## Sistem Tanya Jawab Berbasis *Artificial Intelligence* untuk Akses Informasi RANPERDA di Kabupaten Kampar

Budi Arham<sup>1</sup>, Sukasih<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Persada Bunda Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>[boe.10.boe@gmail.com](mailto:boe.10.boe@gmail.com), <sup>2</sup>[sukasih2507@gmail.com](mailto:sukasih2507@gmail.com)

**Abstract** - *The development of artificial intelligence (AI) technology opens new opportunities in transparency, information dissemination, and public services in the local government sector. This research aims to design and develop a prototype of a chatbot-based AI system capable of answering questions related to the Kampar Regency Draft Regional Regulation (RANPERDA) in an interactive and informative manner. This system was built using the Retrieval-Augmented Generation (RAG) approach, in which official documents such as the RANPERDA draft, budget realization reports, and financial attachments are processed into a semantically searchable knowledge base. The extraction, chunking, embedding, and indexing processes were carried out using the LangChain library and the LLM (Large Language Model) model from OpenAI. The user interface was designed with React and Tailwind CSS technology to provide an intuitive question-and-answer experience for users of the DPRD, OPD, and the general public. Initial testing results showed that the system was able to provide contextual answers based on relevant articles, chapters, or attachments, with fast and accurate responses. This research shows that the application of AI to regional legal document management can improve the accessibility of public information, strengthen the role of legislative oversight, and support more open and technology-adaptive governance.*

**Keyword:** RANPERDA, Artificial Intelligence, Chatbot, Local Government, LangChain, Kampar.

**Abstrak** - *Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) membuka peluang baru dalam transparansi, diseminasi informasi, dan pelayanan publik di sektor pemerintahan daerah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe sistem tanya jawab berbasis artificial intelligence yang mampu menjawab pertanyaan terkait Rancangan Peraturan Daerah (RANPERDA) Kabupaten Kampar secara interaktif dan informatif. Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan pendekatan Retrieval-Augmented Generation (RAG), di mana dokumen resmi seperti draf RANPERDA, laporan realisasi anggaran, dan lampiran keuangan diolah menjadi basis pengetahuan yang dapat ditelusuri secara semantik. Proses ekstraksi, pembagian teks (chunking), embedding, dan indexing dilakukan menggunakan pustaka LangChain dan model LLM (Large Language Model) dari OpenAI. Antarmuka pengguna dirancang dengan teknologi React dan Tailwind CSS untuk memberikan pengalaman tanya-jawab yang intuitif kepada pengguna DPRD, OPD, maupun masyarakat umum. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan jawaban kontekstual berdasarkan pasal, bab, atau lampiran yang relevan, dengan respons yang cepat dan akurat. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan AI pada pengelolaan dokumen hukum daerah dapat meningkatkan aksesibilitas informasi publik, memperkuat peran pengawasan legislatif, serta mendukung tata kelola pemerintahan yang lebih terbuka dan adaptif terhadap teknologi. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan metrik F1-score, exact match, serta validasi manual oleh pengguna terhadap 10 pertanyaan yang diajukan.*

**Kata Kunci:** RANPERDA, Kecerdasan Buatan, Chatbot, Pemerintahan Daerah, LangChain, Kampar.

### I. PENDAHULUAN

Dalam era keterbukaan informasi dan percepatan digitalisasi pemerintahan, penyebaran informasi publik secara efektif menjadi kebutuhan mendesak. Salah satu dokumen penting dalam proses perumusan kebijakan daerah adalah Rancangan Peraturan Daerah (RANPERDA). Dokumen ini memuat dasar, tujuan, serta rincian teknis

pelaksanaan peraturan yang berdampak langsung terhadap masyarakat. Namun demikian, kompleksitas bahasa hukum, volume data, serta keterbatasan waktu dan sumber daya manusia membuat pemahaman terhadap RANPERDA sering kali hanya terbatas di kalangan tertentu saja.

Di lingkungan DPRD Kabupaten Kampar, jumlah dan cakupan RANPERDA yang disusun setiap tahun relatif tinggi dan mencakup aspek strategis seperti pengelolaan keuangan daerah, pendidikan, kesehatan, infrastruktur, hingga lingkungan hidup. Salah satu contohnya adalah Rancangan Peraturan Daerah tentang Pertanggungjawaban Pelaksanaan APBD Tahun Anggaran 2024, yang mencakup data keuangan mendetail dan memerlukan pemahaman teknis yang baik untuk dianalisis.

Dalam konteks ini, pemanfaatan Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*), khususnya dalam bentuk sistem *question answering (QA)* atau tanya jawab berbasis dokumen, menjadi solusi yang relevan[1], [2]. Dengan teknologi *Natural Language Processing (NLP)*, AI dapat dirancang untuk menjawab pertanyaan masyarakat, staf legislatif, ataupun pemangku kepentingan lainnya secara otomatis dan akurat[3], [4] berdasarkan isi dokumen RANPERDA.

Dengan membangun sistem tanya jawab berbasis *Artificial Intelligence* RANPERDA yang telah disusun oleh DPRD Kampar, diharapkan akan terbentuk ekosistem transparansi dan pelayanan informasi publik yang lebih inklusif, responsif, dan efisien. Penelitian ini tidak hanya bertujuan mengembangkan sistem dari sisi teknis, tetapi juga menjadi kontribusi akademik dalam bidang rekayasa perangkat lunak dan tata kelola pemerintahan berbasis teknologi.

Namun demikian, belum terdapat pembahasan yang membandingkan secara eksplisit kelebihan dan kekurangan metode terdahulu dengan pendekatan yang digunakan dalam studi ini. Metode-metode sebelumnya seperti BERT atau rule-based matching memiliki keterbatasan dalam memahami konteks hukum yang kompleks[5], sedangkan pendekatan LangChain dan RAG dengan LLM mampu menghadirkan jawaban yang lebih kontekstual dan adaptif.[6], [7], [8] Hal ini menjadi pembeda penting dalam efektivitas sistem.

Selain itu, referensi lokal (Indonesia) terkait pengembangan sistem tanya jawab hukum masih tergolong sedikit dalam literatur nasional, padahal banyak peneliti yang telah mengangkat topik serupa, terutama dalam konteks pengolahan dokumen peraturan daerah atau hukum publik[9]. Dengan menambahkan kajian dari referensi lokal, maka validitas dan kontribusi lokal penelitian ini akan semakin kuat.

Beberapa penelitian lokal sebenarnya telah mengembangkan chatbot atau sistem tanya jawab hukum, seperti penelitian sebelumnya yang membangun chatbot UU Hak Cipta dengan pendekatan retrieval sederhana berbasis bahasa Indonesia[10]. Sementara itu, peneliti sebelumnya[11] menyoroti keterbatasan sistem rule-based dalam menjawab pertanyaan hukum dari masyarakat, khususnya pada konteks UU ITE. Studi ini memperluas cakupan dengan mengintegrasikan pendekatan LLM dan RAG yang lebih fleksibel serta berorientasi pada konteks lokal peraturan daerah.

Perbedaan mendasar antara penelitian ini dengan studi-studi sebelumnya terletak pada pendekatan teknologinya. Jika penelitian [12] masih menggunakan retrieval sederhana dan penelitian [13] mengandalkan rule-based NLP, maka sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memanfaatkan Large Language Model (LLM) melalui framework LangChain dan pendekatan Retrieval-Augmented Generation (RAG)[8], [14] yang memungkinkan jawaban lebih kontekstual dan relevan terhadap dokumen RANPERDA. Selain itu, cakupan sistem ini secara khusus ditujukan untuk mendukung transparansi legislasi daerah di Kabupaten Kampar.

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa penelitian sebelumnya yang mencoba membangun sistem tanya jawab berbasis artificial intelligence, seperti penelitian dari [15] mengembangkan sistem QA untuk dokumen Undang-Undang berbasis BERT dan berhasil meningkatkan pemahaman publik terhadap isi UU. Penelitian dari [16] membangun chatbot hukum daerah yang mampu menjawab pertanyaan seputar Peraturan Gubernur DKI Jakarta, meskipun masih terbatas pada keyword matching. Penelitian dari [16] meneliti penggunaan LangChain [1] dan GPT untuk menjawab pertanyaan dari dokumen keuangan pemerintah, dan menunjukkan potensi besar teknologi ini untuk digunakan di instansi daerah.

Namun, belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengembangkan sistem tanya jawab berbasis dokumen RANPERDA di tingkat DPRD kabupaten ataupun kota. Dengan demikian, penelitian ini menjadi pionir dalam pemanfaatan *Natural Language Processing (NLP)* untuk membuka akses terhadap informasi legislasi daerah, sekaligus menjadi kontribusi praktis bagi penyelenggaraan pemerintahan terbuka.

Beberapa studi sebelumnya telah membahas penerapan kecerdasan buatan untuk mendukung aksesibilitas dokumen hukum, namun memiliki perbedaan pendekatan, domain, maupun kelemahan tertentu. Penelitian[17] mengembangkan sistem yang mampu menerima pertanyaan seputar Tafsir Al-Azhar dalam bentuk bahasa alami, serta menjawab pertanyaan tersebut dengan kata-kata yang mudah dipahami oleh pengguna. Adapun teknologi yang akan digunakan pada penelitian ini seperti Langchain dan Large Language Mode. Sementara itu, penelitian[15]

menggunakan pendekatan rule-based NLP untuk kasus UU ITE, tetapi kelemahannya adalah tidak adaptif terhadap bahasa alami masyarakat, sehingga fleksibilitasnya terbatas.

Penelitian sebelumnya memanfaatkan BERT untuk pengolahan UU Nasional, namun fokus penelitian tersebut hanya pada klasifikasi tanpa memperhatikan konteks pertanyaan yang lebih terbuka[18]. Penelitian yang menggunakan metode rule-based pada penelitian sebelumnya juga menghadapi keterbatasan serupa karena tidak mampu memahami konteks secara mendalam[19]. Adapun penelitian mengembangkan sistem berbasis GPT dan LangChain untuk domain keuangan daerah, namun penelitian ini belum secara khusus diarahkan pada konteks legislasi.

Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, studi ini mengusulkan penggunaan LangChain yang dikombinasikan dengan Large Language Model (LLM) serta pendekatan Retrieval-Augmented Generation (RAG). Dengan demikian, sistem yang dikembangkan lebih fleksibel, mampu memahami konteks lokal pada RANPERDA, serta mendukung pertanyaan terbuka dengan jawaban yang relevan dan kontekstual.

### III. METODE PENELITIAN

Sebagai pembandingan, penelitian ini belum menggunakan baseline seperti sistem rule-based atau pendekatan TF-IDF. Namun demikian, pengujian lebih lanjut terhadap baseline tersebut dapat menjadi bahan eksplorasi di masa depan untuk membandingkan efektivitas pendekatan RAG + LLM terhadap pendekatan konvensional.

#### A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence Engineering*). Fokusnya adalah pada pengembangan sistem tanya jawab (*Question Answering System*) berbasis dokumen hukum (*closed-domain QA*), dengan menerapkan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) menggunakan teknologi NLP.

Penelitian ini juga menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan prototyping, di mana sistem dibangun, diuji, dan direvisi secara bertahap berdasarkan evaluasi kualitas jawaban dan umpan balik pengguna.

#### B. Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah dokumen Rancangan Peraturan Daerah (RANPERDA) yang telah dibuat oleh DPRD Kabupaten Kampar, khususnya dokumen RANPERDA Pertanggung jawaban Pelaksanaan APBD Tahun Anggaran 2024. Fokus pengembangan adalah sistem tanya jawab berbasis dokumen tersebut, yang mampu merespons pertanyaan pengguna secara otomatis, akurat, dan relevan.

Sebagai pembandingan, penelitian ini belum menggunakan baseline seperti sistem rule-based atau pendekatan TF-IDF. Namun demikian, pengujian lebih lanjut terhadap baseline tersebut dapat menjadi bahan eksplorasi di masa depan untuk membandingkan efektivitas pendekatan RAG + LLM terhadap pendekatan konvensional.

#### C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Adapun teknik dan alat pengumpulan data yang dikakukan adalah :

- 1) Dokumentasi yaitu dengan mengumpulkan dokumen resmi RANPERDA dalam bentuk PDF atau Word.
- 2) Observasi yaitu dengan menganalisis struktur dan pola teks hukum dalam RANPERDA.
- 3) Studi Pustaka yaitu dengan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya tentang QA berbasis dokumen hukum.
- 4) Wawancara Terbatas (opsional) yaitu dengan mengumpulkan masukan dari staf DPRD atau masyarakat tentang kebutuhan informasi terkait RANPERDA.

#### D. Tahapan Pengembangan Sistem

Untuk tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1) Pengumpulan dan persiapan dataset

Pengumpulan dan persiapan dataset ini dimulai dengan mengkonversi dokumen RANPERDA ke dalam format teks, lalu dilanjutkan dengan proses *preprocessing* seperti tonenisasi, normalisasi, penghapusan *stopword* dan segmentasi berdasarkan dari struktur pasal. Ukuran dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1 dokumen utama RANPERDA Tahun Anggaran 2024, yang kemudian diproses menjadi sekitar 125 chunk semantik menggunakan strategi segmentasi berbasis struktur pasal dan ayat.

- 2) Indexing dan Retrieval  
Pada tahap ini menggunakan *embedding semantic search* (melalui FAISS + *Hugging Face sentence transformer*) kemudian diintegrasikan dokumen ke dalam sistem pengetahuan berbasis *retriever*.
- 3) Pengembangan Sistem Generatif (*QA Engine*)  
Pada tahap ini pengembangan dilakukan menggunakan API OpenAI [2] GPT-3.5/4 atau LLM local yang mendukung fine-tuned QA dan kemudian model menerima pertanyaan dan hasil retrieval lalu merespon dengan jawaban berbasis isi dokumen. Adapun pemilihan model Large Language Model (LLM) seperti GPT-3.5 atau GPT-4 dilakukan berdasarkan kemampuannya dalam memahami bahasa natural dan konteks hukum yang kompleks, serta kemudahan integrasinya dengan framework LangChain [1]. Meskipun demikian, pertimbangan terhadap penggunaan model lokal seperti IndoBERT atau QA-BERT tetap terbuka dalam studi lanjutan untuk efisiensi biaya dan kebutuhan spesifik Bahasa Indonesia.
- 4) Integrasi Antarmuka (UI/UX)  
Pada tahapan ini akan dibangun *user interface* sederhana menggunakan *streamlit* atau web app yang memungkinkan pengguna mengetik pertanyaan dan menerima jawaban yang berbasis RANPERDA.
- 5) Evaluasi Sistem  
Spesifikasi sistem yang digunakan dalam pengembangan ini meliputi backend menggunakan FastAPI, frontend menggunakan React dan TailwindCSS, serta integrasi basis pengetahuan berbasis FAISS untuk semantic retrieval. Sistem dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi minimal prosesor Intel Core i5, RAM 8GB, dan sistem operasi Ubuntu 22.04.  
Proses pada tahapan evaluasi sistem ini menggunakan *Precision, recall, F1-score*, serta evaluasi manual oleh pengguna (*content validation*). Untuk kriteria evaluasi meliputi : kebenaran isi jawaban, relevansi dan keterbacaan.

#### E. Teknik Analisis Data

Proses analisis dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap analisis kualitatif dan analisis kuantitatif.

- 1) Analisis Kualitatif  
Pada analisis kualitatif adalah menganalisis kemampuan sistem menjawab pertanyaan secara relevan, serta menilai kesesuaian antara jawaban dengan isi RANPERDA melalui validasi ahli.  
Untuk evaluasi kualitatif, sebanyak 6 partisipan dilibatkan yang terdiri dari 3 staf sekretariat DPRD Kabupaten Kampar dan 3 mahasiswa hukum lokal. Mereka memberikan umpan balik terhadap kualitas jawaban sistem, kemudahan penggunaan, serta keakuratan informasi berdasarkan isi dokumen RANPERDA.
- 2) Analisis Kuantitatif  
Analisa kuantitatif adalah proses menghitung nilai akurasi sistem menggunakan metrik *Exact Match (EM)* untuk jawaban tepat sama dengan referensi, menggunakan *F1-score* untuk kombinasi *precision* dan *recall* dari token yang sesuai, menggunakan *BLEU score* untuk mengukur kesamaan *linguistic* antara jawaban sistem dan jawaban kunci.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Sistem yang dibangun

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah aplikasi tanya jawab berbasis dokumen hukum yang dirancang khusus untuk menjawab pertanyaan seputar Rancangan Peraturan Daerah DPRD Kampar, khususnya RANPERDA tentang pertanggungjawaban Pelaksanaan APBD Tahun Anggaran 2024 [3].

Berikut ini adalah tahapan dari rancangan AI RANPERDA Kabupaten Kampar yang berbasis pada diagram alur dokumen.

1. Dokumen Ranperda  
Tahapan dimulai dengan pengumpulan dokumen Rancangan Peraturan Daerah (Ranperda) yang telah disusun oleh DPRD Kabupaten Kampar. Dokumen ini menjadi bahan utama untuk membentuk basis data sistem. Format dokumen bisa berupa PDF hasil ketikan maupun pindai (scan), yang berisi pasal-pasal hukum, penjelasan, dan pertimbangan dalam penyusunan Ranperda.
2. OCR (Optical Character Recognition)  
Dokumen yang masih dalam bentuk gambar (misalnya hasil scan) kemudian diolah dengan teknologi OCR untuk mengubah gambar teks menjadi teks digital yang dapat dibaca dan diproses oleh sistem komputer. Proses ini penting untuk membuka akses pemrosesan otomatis pada dokumen hukum.
3. Ekstraksi Data  
Setelah teks digital tersedia, dilakukan proses ekstraksi data. Sistem akan menandai bagian-bagian penting dari dokumen seperti Bab, Pasal, Ayat, dan frasa hukum penting, serta menyusunnya ke dalam struktur yang

dapat dikenali oleh mesin. Ekstraksi ini menghasilkan struktur semi-terorganisir untuk langkah pemrosesan selanjutnya.

#### 4. Normalisasi

Data hasil ekstraksi kemudian dinormalisasi, yaitu diseragamkan dari segi penulisan, pengkodean format, hingga koreksi tata bahasa atau ejaan agar tidak terjadi kekeliruan dalam interpretasi AI. Proses ini menjamin konsistensi pemahaman mesin terhadap dokumen yang berbeda-beda format atau sumbernya.

#### 5. Knowledge Base

Hasil normalisasi dimasukkan ke dalam basis pengetahuan (knowledge base). Di sinilah seluruh informasi inti Ranperda disimpan dalam format yang memungkinkan AI untuk melakukan penarikan informasi (retrieval) dan pemahaman konteks hukum. Basis pengetahuan ini menjadi sumber jawaban utama bagi sistem chatbot.

#### 6. Query Chatbot

Pada tahap ini, pengguna dapat bertanya menggunakan bahasa natural seperti:

"Apa isi Pasal 1 RANPERDA Tentang Pertanggungjawaban APBD?"

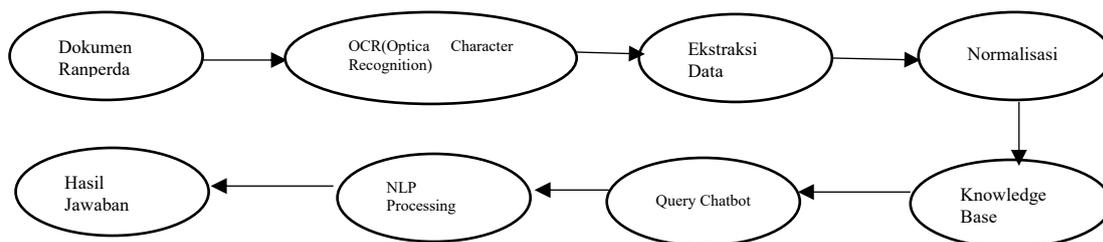
Sistem akan memproses pertanyaan tersebut, mencocokkannya dengan isi knowledge base, dan merespons.

#### 7. NLP Processing

Pertanyaan dari pengguna diproses dengan teknologi Natural Language Processing (NLP) yang bertugas memahami maksud pertanyaan, mengidentifikasi entitas penting (seperti kata "Pasal 1" atau "Pertanggungjawaban"), dan menyesuaikan format permintaan agar bisa dicocokkan dengan basis pengetahuan hukum.

#### 8. Hasil Jawaban

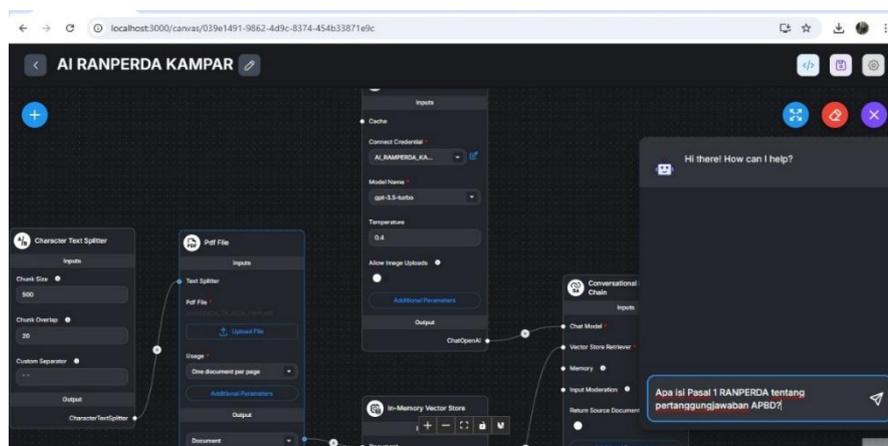
Sistem akan mengeluarkan jawaban relevan sesuai dengan isi dokumen Ranperda yang telah dimasukkan. Jawaban bisa berupa kutipan langsung dari pasal tertentu, penjelasan ringkas, atau link referensi ke dokumen asli. Hal ini membantu pengguna memahami substansi hukum secara cepat dan tepat.



Gambar 1. Diagram alur dokumen RANPERDA Kabupaten Kampar

## B. Antarmuka Pengguna

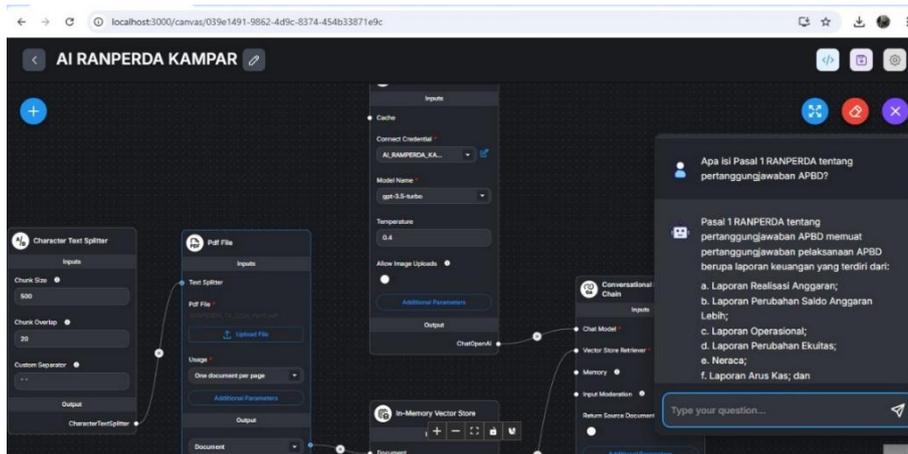
Berikut ini adalah tampilan dari antarmuka sederhana yang muncul ketika *user* akan melakukan input pertanyaan.



Gambar 2. Tampilan Antarmuka

## C. Interaksi Sistem

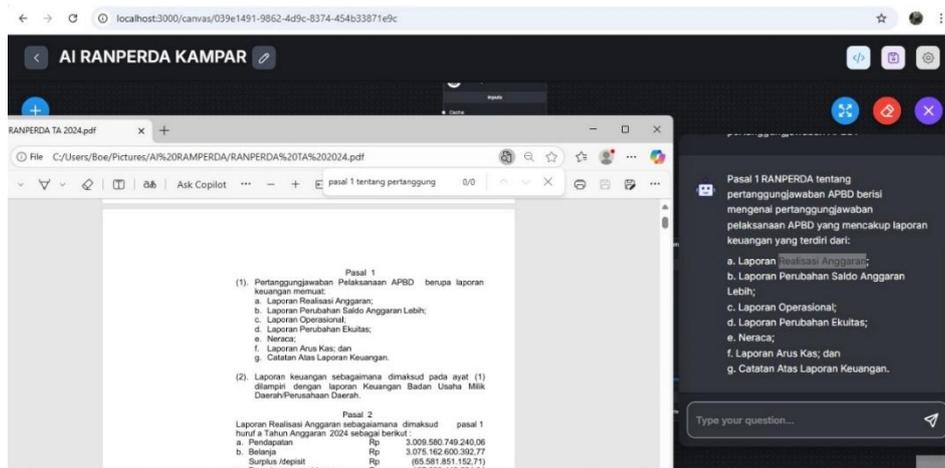
Contoh interaksi sistem RANPERDA Kabupaten Kampar. Setelah pengguna menginputkan pertanyaan maka sistem akan menampilkan jawaban dalam bentuk paragraf informatif.



Gambar 3. Contoh Interaksi Sistem

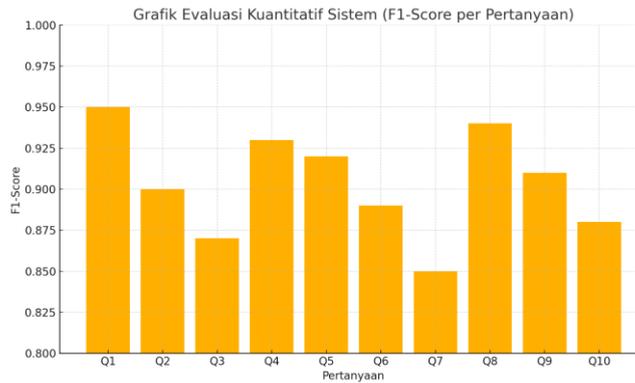
#### D. Evaluasi Kuantitatif

Sebagai tambahan, dilakukan pembuktian keakuratan sistem dengan metode perbandingan manual. Dalam proses ini, jawaban sistem untuk sejumlah pertanyaan dibandingkan langsung dengan isi dokumen RANPERDA asli. Jika isi jawaban sistem sesuai atau identik dengan dokumen, maka dinyatakan akurat. Contoh validasi ini dapat dilihat pada file gambar hasil perbandingan sistem terhadap dokumen asli Pasal 1 yang menunjukkan kesesuaian struktur dan isi secara langsung.



Gambar 4. Pembuktian Keakuratan Kerja Sistem Dengan Metode Perbandingan Manual

Gambar 5 menunjukkan distribusi skor F1 untuk sepuluh pertanyaan uji yang mewakili sampel pengujian sistem. Sebagian besar pertanyaan mendapatkan skor di atas 0,90 yang mengindikasikan bahwa sistem memiliki kemampuan yang baik dalam memberikan jawaban yang akurat dan relevan terhadap isi dokumen RANPERDA. Pengujian dilakukan dengan 10 pertanyaan berbasis dokumen, dan hasil evaluasi menunjukkan relevansi manual rata-rata senilai 90,0 %. Dengan catatan bahwa jawaban yang bernilai rendah umumnya berasal dari pertanyaan yang terlalu umum.



Gambar 5. Grafik Evaluasi Kuantitatif F1-Score per Pertanyaan

#### E. Evaluasi Kualitatif

Selain itu, perlu dicermati bahwa sistem berbasis NLP memiliki potensi risiko bias dan kesalahan. Misalnya, model dapat salah menafsirkan pertanyaan ambigu atau menghasilkan jawaban yang terdengar meyakinkan tetapi tidak akurat (hallucination). Hal ini dapat terjadi terutama jika dokumen sumber memiliki struktur bahasa hukum yang kompleks atau jika pertanyaan tidak sesuai konteks. Untuk mengurangi risiko tersebut, dilakukan validasi manual serta evaluasi oleh partisipan untuk menilai akurasi dan relevansi jawaban. Namun demikian, dibutuhkan penelitian lanjutan guna mengembangkan mekanisme deteksi kesalahan otomatis dan integrasi model yang lebih terlatih pada domain hukum lokal.

Beberapa kutipan langsung dari responden selama evaluasi kualitatif antara lain:

1. “Sistem ini membantu kami memahami isi pasal-pasal RANPERDA tanpa harus membaca keseluruhan dokumen.” (Responden 1, Staf DPRD)
2. “Cukup cepat dan informatif, terutama saat mencari informasi anggaran di dalam lampiran.” (Responden 2, Mahasiswa Hukum)
3. “Perlu ditingkatkan untuk bisa memahami kalimat pertanyaan yang lebih kompleks.” (Responden 5, Staf DPRD)
4. “Fitur pencarian sangat membantu saat kami melakukan telaah terhadap naskah akademik.” (Responden 4, Mahasiswa Hukum)

Sebanyak 5 staff DPRD dan mahasiswa hukum lokal diberi akses sistem dan temuan kualitatif nya menunjukkan bahwa sistem ini memiliki kelebihan yaitu cukup cepat dan mudah dipahami serta dapat mempu memahami data fisik serta istilah keuangan. Sedangkan kekurangan dari sistem ini adalah tidak mampu menjawab pertanyaan di luar cakupan dokumen dan juga belum bias menampilkan visualisasi seperti grafik APBD.

#### V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem tanya jawab berbasis artificial intelligence terhadap dokumen RANPERDA yang mampu memberikan jawaban secara akurat dan relevan. Penerapan teknologi NLP dan LLM terbukti memiliki potensi besar dalam meningkatkan aksesibilitas terhadap dokumen hukum daerah. Meski demikian, penelitian ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut, antara lain dukungan terhadap berbagai format dokumen seperti word, web page, dan lainnya; integrasi dengan sistem informasi DPRD dan OPD; serta keterhubungan dengan website DPRD maupun OPD. Selain itu, masih dibutuhkan penambahan fitur audio dan visualisasi data, serta pemanfaatan model lokal atau open-source untuk efisiensi biaya. Ke depan, sistem ini berpotensi dikembangkan menjadi platform terintegrasi layanan legislasi daerah yang adaptif terhadap kebutuhan informasi publik, sekaligus diperluas untuk mencakup berbagai jenis dokumen hukum dan mendukung analitik kebijakan berbasis AI.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Zain, “Penerapan *Artificial Intelligence* (AI) Dalam Pembuatan Soal Kuis Di Aplikasi Andaliman Berbasis *Learning Management System* (LMS) MOODLE,” *Wawasan J. Kediklatan Balai Diklat Keagamaan Jakarta*, vol. 5, no. 2, pp. 160–173, 2024, doi: 10.53800/8hc6dx24.
- [2] R. Ika Mustika *et al.*, “Penerapan Artificial Intelegence Supersense Berbasis Smartphone Android Terhadap Kemampuan Membaca Mahasiswa Tunanetra,” *Aksara*, vol. 36, no. 1, pp. 163–177, 2024.
- [3] S. Fitri Ayu and P. Puspasari, “the Future of Democracy in Indonesia: the Use of Artificial Intelligence (Ai) for Safe and

- Integrity Elections,” *J. Masy. Indones.*, vol. 50, no. 1, pp. 109–127, 2024, doi: 10.55981/jmi.2024.8696.
- [4] M. Erlangga Fauzi and Tata Sutabri, “PublicTalk: Sistem Chatbot Pintar Berbasis Natural Language Processing untuk Layanan Pemerintahan Digital,” *J. Sains Student Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 426–433, 2025, doi: 10.61722/jssr.v3i2.4325.
- [5] S. Winardi, A. W. Soejono, and D. Sari, “Analisis Sentimen Pada ChatGPT Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory ( LSTM ),” *Pros. Semin. Nas. Univ. Respati Yogyakarta*, vol. 6, no. 1, pp. 231–239, 2024.
- [6] L. R. Hidayat, I. G. P. S. Wijaya, and R. Dwiyanaputra, “Optimalisasi Layanan Sistem Informasi Mahasiswa Dengan Integrasi Telegram : Chatbot Retrieval-Augmented-Generation Berbasis Large Language Model,” *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl. (JTika )*, vol. 7, no. 1, pp. 121–131, 2025, doi: 10.29303/jtika.v7i1.459.
- [7] N. Rahman, N. S. Harahap, and M. Affandes, “Implementasi Langchain dan Large Language Models Dalam Automatic Question Generation Untuk Computer Assisted Test,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 434–446, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i4.558.
- [8] R. Ahadi, N. Safaat Harahap, M. Fikry, and F. Kurnia, “Retrieval-Augmented Generation in a Web-Based Question Answering System for Fiqh Books,” *J. Artif. Intell. Softw. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 626–635, 2025, doi: 10.30811/jaise.v5i2.7005.
- [9] A. Dita Setiawan and S. Ayuna Putri, “Implementasi Sistem E-Court Dalam Penegakan Hukum Di Pengadilan Negeri the Implementation of E-Court System in Law Enforcement in District Court,” *J. Poros Huk. Padjadjaran*, vol. 2, no. 2, pp. 198–217, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.23920/jphp>
- [10] P. T. Wijayanti and D. B. Kharisma, “Web Scraping dalam Aplikasi ChatGPT oleh Chatbot Berbasis Artificial Intelligence Berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta,” *Sovereignty*, vol. 3, no. 2, pp. 114–121, 2024, [Online]. Available: <https://botpress.com/id/blog/does-chatgpt->
- [11] A. Oktaviani, L. Magdalena, M. Hatta, and I. Susanto, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pidana Denda Pelanggaran Lalu Lintas Menggunakan Rule Base Experts Pada Pengadilan Negeri Cirebon,” *J. Digit*, vol. 13, no. 2, p. 201, 2023, doi: 10.51920/jd.v13i2.355.
- [12] G. A. Putra, V. Taniady, and I. M. Halmadiningrat, “Tantangan Hukum: Keakuratan Informasi Layanan Ai Chatbot Dan Pelindungan Hukum Terhadap Penggunaanya,” *J. Rechts Vinding*, vol. 12, no. 2, pp. 281–299, 2023, [Online]. Available: <https://rechtsvinding.bphn.go.id/ejournal/index.php/jrv/article/view/1258%0Ahttps://rechtsvinding.bphn.go.id/ejournal/index.php/jrv/article/download/1258/330>
- [13] H. Daniel, R. Sarwono, A. B. Gunawan, and B. Pratama, “Arsitektur Sistem Chatbot untuk Penyelesaian Sengketa Daring pada Divisi Profesi dan Pengamanan Kepolisian Negara Republik Indonesia,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 270–277, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/19945>
- [14] S. Elysia, D. Persada, and J. alan Taman Malaka Selatan No, “JURNAL TIFDA Technology Information and Data Analytic Chatbot Berbasis Retrieval Augmented Generation (RAG) untuk Peningkatan Layanan Informasi Sekolah,” *J. Tifda*, vol. 1, no. 2, pp. 52–58, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.70491/tifda.v1i2.52>
- [15] T. Wahyudi, “Studi Kasus Pengembangan dan Penggunaan Artificial Intelligence (AI) Sebagai Penunjang Kegiatan Masyarakat Indonesia,” *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 9, no. 1, pp. 28–32, 2023, doi: 10.31294/ijse.v9i1.15631.
- [16] F. A. Furfari(tony), “The Transformer,” *IEEE Ind. Appl. Mag.*, vol. 8, no. 1, pp. 8–15, 2017, doi: 10.1109/2943.974352.
- [17] Aji Bayu Permadi, Nazruddin Safaat H, Lestari Handayani, and Yusra, “Implementasi Question Answering System Tafsir Al-Azhar Menggunakan Langchain Dan Large Language Model Berbasis Chatbot Telegram,” *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 12, no. 1, pp. 62–69, 2024, doi: 10.21063/jtif.2024.v12.1.62-69.
- [18] A. Tewari, “LegalPro-BERT: Classification of Legal Provisions by fine-tuning BERT Large Language Model,” 2024, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2404.10097>
- [19] G. F. Febrian and G. Figueredo, “KemenkeuGPT: Leveraging a Large Language Model on Indonesia’s Government Financial Data and Regulations to Enhance Decision Making,” 2024, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2407.21459>