

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transformasi digital telah menjadi pilar utama dalam industri perbankan syariah modern untuk mendorong inovasi pelayanan demi meningkatkan kepuasan dan kenyamanan pelanggan. Seiring dengan kemajuan ini, peran Departemen Audit Teknologi Informasi (TI) menjadi semakin krusial. Tugas mereka tidak lagi sebatas pemeriksaan teknis, tetapi telah berevolusi menjadi garda terdepan dalam memastikan tata kelola, keamanan siber, dan yang terpenting, kepatuhan terhadap regulasi yang terus berkembang [1]. Di Indonesia, Otoritas Jasa Keuangan (OJK) menetapkan kerangka kerja yang ketat, di mana Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) No.11/POJK.03/2022 menjadi landasan utama yang mengatur penyelenggaraan teknologi informasi bagi bank umum [2].

Setiap temuan, rekomendasi, dan kesimpulan yang dihasilkan oleh seorang auditor harus memiliki dasar yang kuat dan dapat dipertanggungjawabkan [3], yang merujuk langsung ke pasal-pasal spesifik dalam regulasi tersebut. Validitas dari keseluruhan proses audit sangat bergantung pada kemampuan auditor untuk secara akurat dan efisien memetakan kondisi teknis di lapangan dengan aturan yang berlaku. Kegagalan dalam hal ini bukan hanya akan menghasilkan laporan audit yang lemah, tetapi juga dapat berujung pada pengabaian risiko-risiko kritis yang dapat membahayakan stabilitas dan reputasi institusi..

Untuk memvalidasi tantangan operasional ini secara empiris, sebuah survei pendahuluan telah dilakukan terhadap seluruh 26 auditor di Satuan Kerja Audit Internal (SKAI) PT Bank BCA Syariah. Survei ini dirancang menggunakan Skala Likert untuk mengukur variabel persepsi, frekuensi, dan tingkat kesulitan secara kuantitatif. Hasil survei mengonfirmasi bahwa masalah ini bersifat krusial, di mana 80,8% responden menyatakan sering hingga sangat sering perlu merujuk ke dokumen regulasi dalam pekerjaan harian (skor rata-rata 4,35 dari 5). Meskipun frekuensi rujukan tinggi, tingkat kesulitan untuk menemukan informasi spesifik dinilai cukup tinggi (skor rata-rata 3,88 dari 5), dan efektivitas fungsi lexical search (Ctrl+F) untuk pertanyaan konseptual dinilai terbatas (skor rata-rata 3,31 dari 5).

Dampak dari inefisiensi ini menciptakan dimensi risiko yang nyata. Sebanyak 88,5% responden menyatakan sering merasa khawatir akan melewatkan pasal

penting meskipun telah menggunakan fungsi pencarian standar (skor rata-rata 4,35 dari 5). Hal ini menegaskan adanya kebutuhan mendesak akan solusi otomatisasi, di mana 96,1% responden menyatakan bahwa alat bantu cerdas sangat diperlukan (rata-rata 4,65 dari 5). Masalah utama yang teridentifikasi adalah adanya kesenjangan leksikal (*lexical gap*), sebagai contoh, seorang auditor yang mencari konsep "uji coba peretasan" tidak akan menemukan pasal yang menggunakan frasa resmi "pengujian penetrasi". Selain itu, metode konvensional gagal memahami konteks, di mana sistem hanya mencocokkan karakter tanpa mempertimbangkan relevansi isi pasal terhadap maksud pertanyaan [4].

Untuk mengatasi hambatan tersebut, diperlukan paradigma baru dalam pencarian informasi yang mampu memahami makna semantik. Penelitian ini mengimplementasikan sistem *chatbot* bernama ARCA (*Audit Regulation Chat Assistant*) yang dibangun di atas arsitektur *Retrieval-Augmented Generation* (RAG). Berbeda dengan sistem pencarian tradisional, RAG memungkinkan sistem untuk mengekstrak konteks relevan dari basis pengetahuan eksternal (*retrieval*) sebelum mensintesis jawaban menggunakan *Large Language Model* (LLM) [5].

Namun, penerapan RAG pada dokumen hukum yang kaku seperti POJK 11 menghadapi tantangan integritas data. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan inovasi pada tahap rekayasa data melalui *Metadata Injection*, di mana teks penjelasan resmi disatukan ke dalam setiap ayat peraturan agar konteks hukum tetap utuh. Selain itu, diterapkan strategi *Metadata Redirection* untuk menjembatani bahasa praktisi auditor dengan terminologi resmi regulasi. Juga melakukan evaluasi kinerja secara kuantitatif terhadap komponen *retriever* dan *generator*, penelitian ini bertujuan untuk membuktikan secara ilmiah apakah optimasi arsitektur RAG dapat menjadi solusi meningkatkan efisiensi dan akurasi proses rujukan regulasi pada audit TI secara mendasar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan utama dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan arsitektur *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) untuk memproses pertanyaan terkait dokumen Peraturan

Otoritas Jasa Keuangan (POJK)?

2. Bagaimana kinerja dari arsitektur *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) ketika memproses pertanyaan terkait dokumen Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK)?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan terfokus, beberapa batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data korpus yang digunakan untuk proses *retrieval* terbatas pada dokumen Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 11/POJK.03/2022 dan sebagian dari dataset *ground truth* yang dibangun dari pengalaman auditor.
2. Penelitian ini akan memanfaatkan model *pre-trained* yang sudah tersedia secara publik. Penelitian ini tidak akan mencakup perancangan arsitektur model baru atau melakukan proses pelatihan model dari nol.
3. Fokus teknologi pencarian terbatas pada pencarian semantik berbasis *embedding* tidak mencakup perbandingan dengan metode pencarian lain seperti pencarian leksikal dan hanya berfokus ke arsitektur RAG.
4. Luaran akhir dari aspek implementasi adalah sebuah aplikasi *chatbot* sederhana untuk tujuan penelitian dan demonstrasi.
5. Evaluasi kinerja kuantitatif dibatasi pada metrik *Precision@1*, *Recall@3*, dan *Mean Reciprocal Rank* dan *F1-Score* untuk komponen *retriever*.
6. Evaluasi kualitas jawaban pada komponen *generator* dibatasi pada aspek *Faithfulness* dan *Answer Relevancy* menggunakan kerangka kerja RAGAS.
7. Perbandingan performa model *generator* hanya dilakukan pada tiga model *Large Language Model* (LLM) spesifik, yaitu qwen3-32b, llama-3.3-70b Versatile, dan gpt-oss-20b.

1.4. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sebuah *chatbot* menggunakan arsitektur *Retrieval-*

Augmented Generation (RAG) yang mampu memproses pertanyaan pada korpus dokumen terkait.

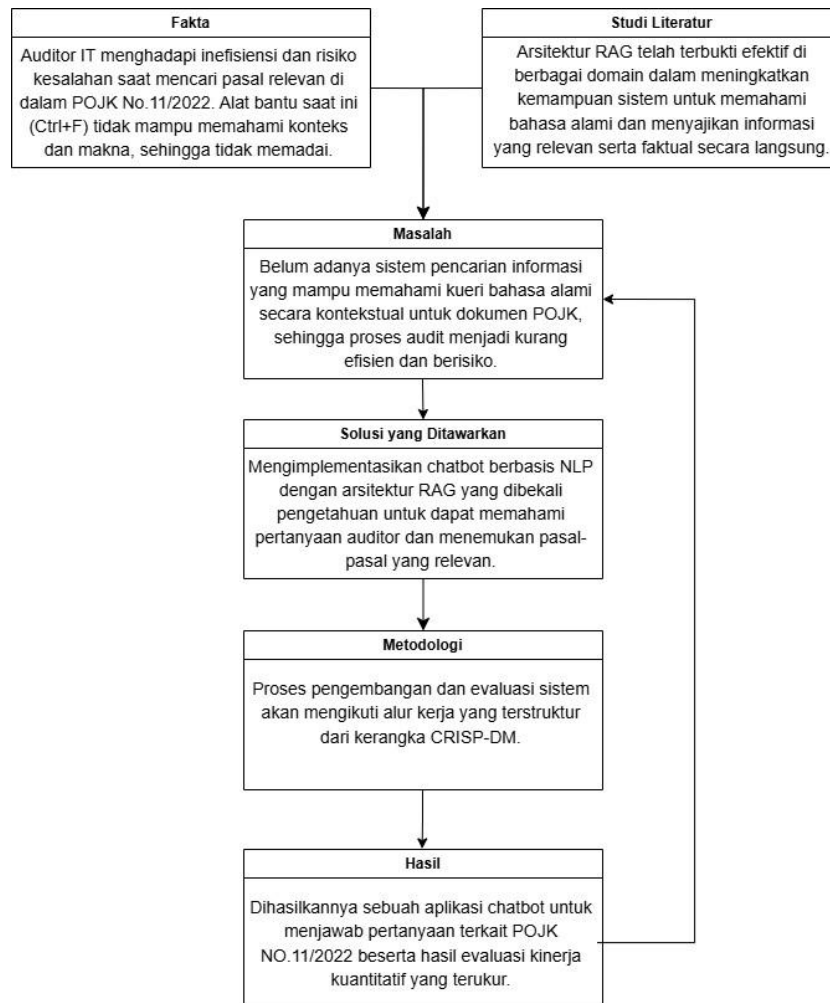
2. Mengetahui kinerja arsitektur *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) pada sistem yang telah dibangun secara kuantitatif.

1.5. Manfaat

1. **Manfaat Teoritis:** Memberikan referensi standar mengenai akurasi dan kinerja arsitektur RAG saat diterapkan pada dokumen hukum berbahasa Indonesia dan Menghasilkan *dataset* terkait POJK No. 11/2022 yang tervalidasi sebagai bahan rujukan untuk pengembangan riset NLP di masa depan.
2. **Manfaat Praktis:** Mitigasi Risiko Kepatuhan dengan membantu meminimalisir risiko kesalahan interpretasi atau terlewatnya pasal rujukan krusial dan dapat menjadi model atau studi kelayakan bagi industri perbankan dalam mengadopsi teknologi *Artificial Intelligence* (AI).

1.6. Kerangka Berpikir

Kerangka konseptual penelitian ini disusun untuk menggambarkan alur logis dari konteks umum penelitian hingga hasil akhir yang spesifik, seperti yang divisualisasikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

Sebagaimana Gambar 1.1, Penelitian ini diawali dari fakta di lapangan, di mana auditor teknologi informasi (IT) menghadapi tantangan inefisiensi dan risiko kesalahan saat melakukan pencarian informasi pada dokumen regulasi yang kompleks seperti Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK). Proses yang ada saat ini, yang bergantung pada pencarian manual atau leksikal (Ctrl+F), terbukti tidak memadai karena ketidakmampuannya dalam memahami konteks dan makna dari pertanyaan auditor.

Berdasarkan studi literatur, diketahui bahwa arsitektur Kecerdasan Buatan modern, yaitu *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), telah terbukti sangat efektif untuk meningkatkan akurasi sistem tanya-jawab pada berbagai domain kompleks.

Hal ini kemudian mengerucut pada masalah utama penelitian yaitu belum adanya sebuah sistem pencarian informasi yang mampu memahami kueri bahasa

alami secara kontekstual untuk dokumen regulasi POJK. Ketiadaan solusi ini secara langsung menyebabkan proses audit menjadi kurang efisien dan lebih berisiko.

Sebagai solusi yang ditawarkan, penelitian ini akan mengimplementasikan dan mengevaluasi sebuah sistem *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* (NLP) yang dibangun di atas arsitektur RAG. Sistem ini dirancang untuk dapat memahami pertanyaan auditor, menemukan pasal-pasal yang relevan secara semantik dari dokumen POJK, dan menyajikan informasi secara akurat dan kontekstual.

Untuk mencapai solusi tersebut, metodologi penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Proses pengembangan dan evaluasi sistem akan mengikuti alur kerja yang terstruktur dari kerangka CRISP-DM. Tahapan ini dimulai dari *Business & Data Understanding* (analisis kebutuhan auditor dan dokumen POJK), berlanjut ke *Data Preparation* (pembuatan dataset dan *ground truth* yang tervalidasi), *Modeling* (implementasi arsitektur RAG), lalu *Evaluation* (pengukuran kinerja sistem), dan diakhiri dengan *deployment* (pembuatan aplikasi *chatbot*).

Melalui alur metodologis ini, hasil yang diharapkan dari penelitian adalah dihasilkannya sebuah aplikasi *chatbot* beserta laporan evaluasi kinerja kuantitatif yang terukur. Hasil ini tidak hanya akan menunjukkan efektivitas arsitektur RAG sebagai solusi untuk masalah yang telah diidentifikasi, tetapi juga akan memberikan *benchmark* dan wawasan berharga untuk pengembangan sistem serupa di masa depan.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai penyusunan laporan penelitian ini, penulisan skripsi dibagi menjadi beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan fondasi utama penelitian, yang mencakup latar belakang, merumuskan masalah penelitian, menetapkan batasan ruang lingkup data dan teknologi, mendefinisikan tujuan, serta menjabarkan kontribusi dan manfaat penelitian. Bab ini ditutup dengan kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini menyajikan telaah literatur yang menjadi landasan penelitian. Bagian

pertama membahas *State of the Art* (SOTA) yang meninjau penelitian-penelitian terdahulu terkait implementasi *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) di berbagai domain, Bagian kedua menguraikan dasar teori fundamental yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan uraian proses dan penerapan metode yang digunakan. Di dalamnya diuraikan alur kerja penelitian yang mengadopsi kerangka CRISP-DM, mulai dari persiapan data korpus regulasi, perancangan arsitektur *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), hingga prosedur evaluasi kinerja sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat uraian terkait hasil penelitian yang akan menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan atas proses yang telah dilakukan selama penelitian. Bagian ini menyajikan hasil implementasi aplikasi *chatbot* berbasis RAG, dilanjutkan dengan pemaparan hasil evaluasi kinerja secara kuantitatif.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dari laporan yang memaparkan simpulan penelitian dan saran berdasarkan evaluasi selama penelitian berlangsung. Simpulan meliputi jawaban secara garis besar atas efektivitas arsitektur RAG dalam menangani pencarian informasi regulasi audit IT. Sementara itu, saran ditujukan untuk memberikan gambaran atas batasan penelitian saat ini dan rekomendasi untuk potensi pengembangan sistem di masa depan.