

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem konsultasi hukum pidana berbasis *Retrieval-Augmented Generation* dan *Large Language Model*, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi sistem melalui pengujian *black-box* dan *User Acceptance Test* oleh praktisi hukum menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai kebutuhan pengguna dan mampu memberikan respons yang relevan. Selain itu, hasil evaluasi performa RAG menunjukkan tingkat relevansi jawaban yang baik, meskipun masih diperlukan peningkatan pada aspek ketepatan substansi hukum dan konsistensi respons.

1. Sistem konsultasi hukum pidana berbasis website berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan tingkat fungsionalitas dan usability yang sangat baik. Hasil pengujian *black-box testing* menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada seluruh skenario pengujian utama, yang menandakan bahwa seluruh fitur inti sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang dirancang. Selain itu, hasil *User Acceptance Testing* (UAT) oleh 20 responden pengguna umum memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,64 dari skala 5, yang berada pada kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan serta dapat dioperasikan dengan baik oleh masyarakat tanpa latar belakang hukum.
2. Sistem mampu menyajikan jawaban hukum pidana yang relevan dan kontekstual sebagai sarana konsultasi awal. Evaluasi kualitas jawaban menggunakan metrik RAGAS menunjukkan nilai *answer relevancy* sebesar 0,801, *context precision* sebesar 1,00, dan *context recall* sebesar 0,66. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu memilih konteks hukum yang sangat tepat dan relevan terhadap pertanyaan pengguna. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem cenderung memilih konteks yang paling relevan secara sempit, sehingga beberapa informasi pendukung tambahan tidak selalu disertakan dalam proses generasi jawaban. Karakteristik tersebut menghasilkan jawaban yang lebih ringkas, fokus, dan mudah dipahami sebagai konsultasi hukum awal.
3. Penerapan metode *Retrieval-Augmented Generation* yang terintegrasi dengan *Large Language Model* Qwen 2.5 3B-FT berhasil diimplementasikan dan diterima dengan sangat baik oleh pengguna ahli. Evaluasi menggunakan metrik RAGAS menunjukkan nilai *faithfulness* sebesar 0,407, yang menandakan bahwa sebagian besar jawaban telah merujuk pada konteks hukum yang diberikan, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan kesetiaan terhadap dokumen sumber. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem telah memiliki dasar yang kuat dalam mengaitkan jawaban dengan konteks hukum, serta berpotensi untuk ditingkatkan

lebih lanjut melalui penyempurnaan *prompt engineering* dan perluasan basis data hukum.

Dengan demikian, sistem layak digunakan sebagai media konsultasi hukum pidana awal, namun tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran profesional hukum.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan evaluasi sistem, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

### 1. Meningkatkan Kualitas Proses Pencarian pada *Pipeline RAG*

Peningkatan kualitas pencarian dapat dilakukan dengan menerapkan teknik *hybrid retrieval* yang mengombinasikan *semantic search* untuk pemahaman konteks dan *keyword-based search* untuk menangkap istilah hukum yang bersifat spesifik. Selain itu, penggunaan mekanisme reranking juga direkomendasikan untuk menyusun ulang hasil *retrieval* awal menggunakan model yang lebih kuat, sehingga dokumen yang paling relevan ditempatkan pada urutan teratas. Upaya ini akan meningkatkan konsistensi konteks jawaban serta mengurangi risiko kesalahan interpretasi oleh LLM.

### 2. Melakukan *Fine-Tuning* pada Model *Embedding*

Fine-tuning perlu dilakukan agar *embedding* lebih selaras dengan karakteristik bahasa hukum pidana Indonesia, yang memiliki struktur, istilah, dan pola penalaran yang berbeda dari teks umum. Melatih *embedding* menggunakan korpus hukum nasional, seperti KUHP, KUHAP, peraturan pelaksana, yurisprudensi, dan dokumen resmi lain, akan menghasilkan representasi vektor yang lebih presisi sehingga sistem mampu mengidentifikasi hubungan semantik secara lebih tepat dalam proses pencarian dokumen.

### 3. Memperluas Cakupan dan Kualitas Basis Data Hukum

Perluasan basis data dapat dilakukan dengan menambahkan lebih banyak sumber resmi yang relevan dengan praktik hukum pidana, seperti putusan pengadilan, surat edaran, jurnal ilmiah, hingga pedoman internal lembaga penegak hukum. Penambahan ini tidak hanya memperkaya cakupan konteks hukum, tetapi juga meningkatkan kemampuan sistem dalam menjawab pertanyaan dengan variasi yang lebih kompleks dan memberikan rujukan yang lebih komprehensif bagi pengguna.

### 4. Pengembangan Antarmuka Admin untuk Pembaruan Basis Pengetahuan Hukum

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan *interface* admin yang memungkinkan pengelola sistem melakukan pembaruan data hukum secara

mandiri. Antarmuka ini sebaiknya terintegrasi dengan *pipeline indexing* sehingga setiap dokumen baru dapat diproses otomatis melalui tahapan *preprocessing*, *chunking*, *embedding*, dan penambahan ke *FAISS index*. Dengan demikian, pembaruan *knowledge base* menjadi lebih cepat, terkontrol, dan tidak bergantung pada proses teknis manual.

#### 5. Penambahan Dukungan Multi-Format Dokumen

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan dukungan format dokumen selain DOCX dan PDF, termasuk file gambar hasil scan dokumen hukum. Dengan integrasi ekstraksi teks dari gambar sebelum proses indexing, sistem dapat memanfaatkan sumber konteks yang lebih beragam dan memperkaya basis pengetahuan RAG.