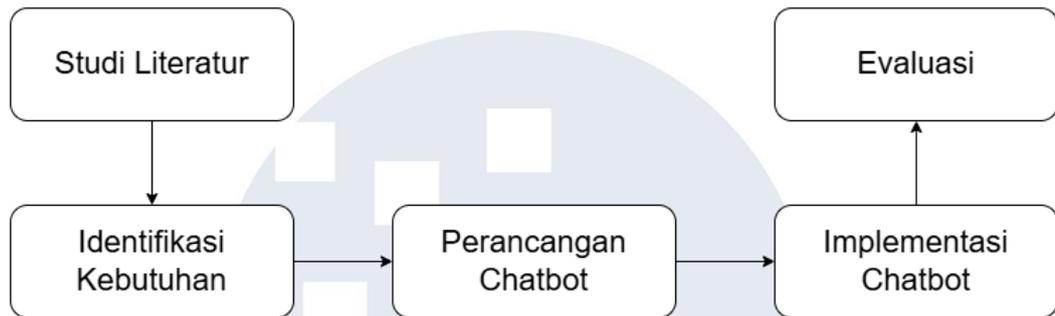


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan diuraikan sebagai berikut. Pertama akan dilakukan studi literatur, kemudian indentifikasi kebutuhan, perancangan chatbot, implementasi chatbot, dan terakhir evaluasi.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dialami oleh pengguna aplikasi MySalak, khususnya para petani salak Paguyuban Mitra Turindo, serta menentukan informasi dan fitur apa saja yang perlu disediakan oleh *chatbot*. Informasi ini menjadi dasar dalam perancangan intent, respon *chatbot*, serta alur percakapan yang relevan.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah survei online menggunakan Google Forms. Survei ini disebarluaskan melalui masing-masing ketua kelompok tani Paguyuban Mitra Turindo melalui WhatsApp. Ketua kelompok tani membantu mendistribusikan survei kepada anggota-anggotanya. Pemilihan metode ini dilakukan karena dengan keterbatasan jarak. Sehingga dilakukan metode survei berbasis online. Survei ini dilaksanakan dari 22 Februari 2025 sehingga 30 Februari 2025 dan berhasil mendapatkan 32 responden.

Pertanyaan dalam survei dalam bentuk Skala Likert. Yaitu sebuah skala pengukuran umum digunakan dalam penelitian kuantitatif untuk menilai persepsi atau pendapat seseorang terhadap suatu pernyataan. Dikembangkan oleh Rensis Likert pada tahun

1932, skala ini memungkinkan responden untuk menunjukkan seberapa setuju atau tidak setuju mereka dengan suatu pernyataan. Dalam penelitian ini, skala Likert terdiri dari empat poin: Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. [16]

Pertanyaan yang diajukan dalam survei antara lain: “Saya mengalami kesulitan memahami fitur-fitur di aplikasi MySalak,” “Saya kesulitan mencari informasi yang dibutuhkan di aplikasi,” “Saya memahami informasi tentang hama yang ditampilkan,” “Saya memahami hubungan antara cuaca dan hama di aplikasi,” serta “Saya mengalami kesulitan dalam mencatat temuan hama.” Responden juga diminta untuk menanggapi apakah keberadaan chatbot yang dapat menjawab pertanyaan seputar aplikasi akan membantu mereka.

Dilakukan wawancara secara personal ke 4 petani. Tujuan kegiatan ini adalah untuk memahami kebutuhan secara lebih spesifik dan lebih detail. Dari hasil wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa petani membutuhkan panduan atau bantuan langsung (guide) yang mencakup beberapa hal berikut:

- Kesulitan saat pertama kali menggunakan aplikasi
Petani merasa kebingungan setelah aplikasi terpasang. Mereka tidak tahu harus memulai dari mana, tombol mana yang perlu diklik terlebih dahulu, dan bagaimana cara registrasi untuk pertama kalinya.
- Penjelasan tentang fitur FTD
Fitur ini merupakan bagian penting dari MySalak, namun tidak semua petani memahami istilah “FTD”. Mereka membutuhkan penjelasan sederhana tentang apa fungsi fitur tersebut, kapan digunakan, dan bagaimana mengisi data temuan hama dengan benar.
- Navigasi antar fitur yang membingungkan
Petani merasa kesulitan dalam menjelajahi berbagai menu dan fitur aplikasi. Mereka membutuhkan panduan langkah demi langkah agar tidak tersesat atau bingung saat menggunakan aplikasi.

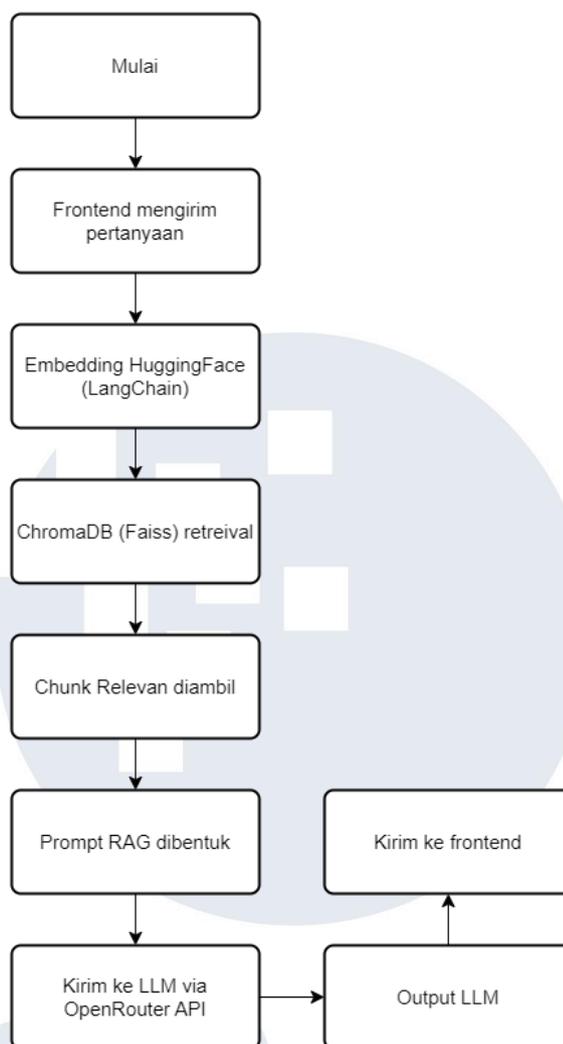
- Kebutuhan akan panduan pengambilan foto dan laporan lalat buah
Petani mengalami kesulitan dalam mengambil foto dan belum mengetahui cara yang optimal untuk melaporkan lalat buah. Oleh karena itu, mereka memerlukan petunjuk yang jelas dan praktis dalam proses pelaporan tersebut.



UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

3.3 Perancangan Chatbot



Gambar 3.2 *Flowchart Chatbot*

Perancangan chatbot pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan bantuan interaktif kepada petani dalam memahami dan menggunakan aplikasi MySalak. Chatbot ini dirancang untuk menjawab pertanyaan seputar navigasi aplikasi, fitur pencatatan hama, serta penggunaan FTD. Untuk memastikan bahwa jawaban yang diberikan akurat dan bersumber dari dokumen resmi, sistem dikembangkan menggunakan pendekatan Retrieval-Augmented Generation (RAG), yaitu pendekatan yang menggabungkan kemampuan Large Language Model (LLM) dengan proses pencarian dokumen relevan secara real-time.

Dalam sistem ini, digunakan model LLM DeepSeek yang diakses melalui layanan OpenRouter. Model ini dipilih karena bersifat open-source, memiliki performa yang baik, dan mampu memahami serta merespons instruksi dalam bahasa natural. Sebagai sumber pengetahuan utama, digunakan dokumen panduan aplikasi MySalak yang diolah menjadi potongan-potongan teks (chunk) berdasarkan topik seperti fitur aplikasi, langkah penggunaan, dan penjelasan teknis.

Dokumen tersebut dimuat menggunakan TextLoader dan dipecah menggunakan RecursiveCharacterTextSplitter dengan ukuran chunk sebesar 4000 karakter dan overlap 700 karakter. Pada proses pemecahan dokumen panduan.txt yang digunakan sebagai sumber pengetahuan chatbot MySalak, metode yang dipilih adalah split berbasis karakter menggunakan RecursiveCharacterTextSplitter. Alasan utama pemilihan metode ini adalah untuk memastikan setiap potongan dokumen (chunk) memiliki ukuran yang konsisten dan tidak terlalu panjang untuk diproses oleh model embedding, namun tetap cukup panjang untuk memuat konteks yang utuh dan bermakna. Split berbasis karakter juga lebih fleksibel dalam menangani dokumen yang strukturnya tidak selalu rapi per paragraf atau per kalimat, sehingga dapat meminimalkan risiko terpotongnya informasi penting di tengah chunk. RecursiveCharacterTextSplitter sendiri akan berusaha memecah dokumen pada batas alami seperti paragraf atau kalimat, namun jika tidak memungkinkan, maka pemecahan dilakukan berdasarkan jumlah karakter yang telah ditentukan, misalnya 4000 karakter dengan overlap 700 karakter. Dengan cara ini, setiap chunk tetap mempertahankan kontinuitas informasi dan memudahkan proses retrieval saat chatbot mencari jawaban. Potongan-potongan ini kemudian diubah menjadi representasi vektor menggunakan model embedding sentence-transformers/all-MiniLM-L6-v2 dari HuggingFace. Representasi vektor ini disimpan dalam vector store menggunakan Chroma, yang kemudian digunakan untuk melakukan pencarian dokumen paling relevan terhadap pertanyaan pengguna.

Berikut adalah komponen utama dalam perancangan chatbot:

- LLM yang digunakan: DeepSeek-Coder-Instruct melalui OpenRouter.
- Dokumen sumber: Panduan aplikasi MySalak dalam format teks
- Model embedding: sentence-transformers/all-MiniLM-L6-v2 dari HuggingFace.
- Vector store: Chroma (berbasis FAISS) untuk menyimpan dan mengambil dokumen berbasis vektor.
- Framework: LangChain untuk mengatur proses retrieval dan integrasi sistem.

Ketika petani mengirimkan pertanyaan melalui aplikasi, sistem akan:

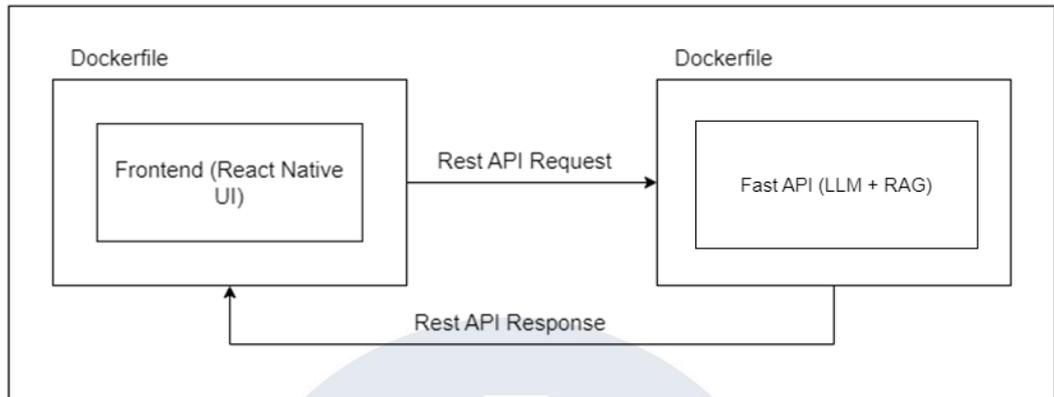
1. Melakukan embedding terhadap pertanyaan.
2. Mengambil tiga dokumen paling relevan dari vector store.
3. Menggabungkan dokumen tersebut sebagai context dan membentuk prompt.
4. Mengirim prompt ke LLM untuk menghasilkan jawaban.

LLM akan memberikan jawaban berdasarkan context saja, tanpa menambahkan atau mengarang informasi. Jika tidak ditemukan informasi relevan dalam dokumen, chatbot akan menyampaikan bahwa informasi tidak tersedia. Dengan arsitektur ini, chatbot MySalak mampu menjadi asisten digital berbasis dokumen yang responsif dan terpercaya, tanpa memerlukan pelatihan ulang ketika dokumen panduan diperbarui.

3.4 Implementasi Chatbot

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

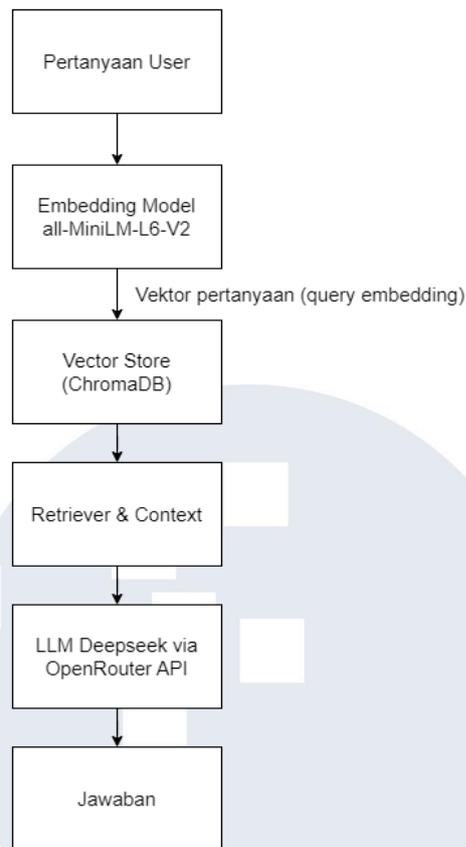
VPS



Gambar 3.3 Flowchart Implementasi

Pada tahap implementasi, chatbot dikembangkan menggunakan pendekatan RAG (Retrieval-Augmented Generation) dan dijalankan dalam backend Python menggunakan framework FastAPI sehingga dapat diintegrasikan langsung dengan frontend aplikasi MySalak yang dibangun menggunakan React Native. Backend bertanggung jawab untuk menangani permintaan pertanyaan dari pengguna (petani), melakukan pencarian dokumen dengan FAISS, menyusun prompt, dan mengirim permintaan ke LLM melalui API.

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.4 Flowchart Cara Kerja LLM+RAG

Backend chatbot ini menggunakan beberapa komponen utama: FastAPI sebagai framework utama untuk membangun REST API. LangChain untuk mengelola pipeline RAG, mulai dari proses embedding, retrieval, hingga penyusunan prompt. Chroma (berbasis FAISS) sebagai vector store untuk menyimpan embedding dari dokumen panduan MySalak. HuggingFace Transformers dengan model all-MiniLM-L6-v2 untuk melakukan embedding pertanyaan dan dokumen. OpenRouter API sebagai layanan pihak ketiga untuk menjalankan LLM DeepSeek, model open-source yang digunakan untuk menjawab pertanyaan berdasarkan konteks. Di sisi frontend, aplikasi MySalak menggunakan React Native. Komponen UI chatbot dibuat dengan gaya visual yang konsisten menggunakan library Chakra UI.

Komunikasi antara frontend dan backend dilakukan menggunakan Axios melalui endpoint REST API, misalnya /api/chat. Untuk deployment, seluruh backend dikemas dalam container Docker menggunakan file Dockerfile. Ini

memastikan bahwa environment antara pengembangan dan produksi tetap konsisten. Docker memuat semua dependency termasuk Python, LangChain, dan model embedding. Setelah itu, dilakukan konfigurasi NGINX sebagai reverse proxy. NGINX digunakan untuk mengarahkan request dari domain publik ke kontainer backend secara aman dan efisien.

Seluruh sistem deploy pada Virtual Private Server (VPS) milik Hostinger, di mana aplikasi MySalak sebelumnya telah dihosting. Secara ringkas, alur integrasi chatbot adalah sebagai berikut: Petani mengirim pertanyaan melalui UI aplikasi. Axios frontend mengirimkan HTTP POST ke endpoint FastAPI (/api/chat). Backend memproses pertanyaan, melakukan embedding dan retrieval. Sistem menyusun prompt dan mengirimnya ke LLM DeepSeek melalui OpenRouter. Jawaban dari LLM dikembalikan ke frontend dan ditampilkan kepada pengguna.

3.5 Evaluasi

Setelah chatbot berhasil diimplementasikan ke dalam aplikasi MySalak, dilakukan tahap evaluasi untuk menilai efektivitas dan kualitas jawaban chatbot dalam membantu petani memahami dan menggunakan aplikasi. Evaluasi ini dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu evaluasi berbasis pengguna dan evaluasi berbasis metrik otomatis menggunakan framework RAGAS (Retrieval-Augmented Generation Assessment Suite).

Evaluasi teknis chatbot dilakukan menggunakan pendekatan Retrieval-Augmented Generation Assessment Suite (RAGAS). RAGAS memungkinkan pengukuran performa chatbot berbasis RAG dengan berbagai metrik otomatis untuk menilai kualitas jawaban. Framework ini digunakan untuk mengevaluasi tiga metrik utama: Faithfulness Mengukur sejauh mana jawaban yang diberikan chatbot benar-benar sesuai dengan konteks yang diambil dari dokumen. Nilai tinggi menunjukkan bahwa chatbot tidak "mengarang" jawaban.

Answer relevancy menilai apakah jawaban yang diberikan relevan dan menjawab pertanyaan pengguna dengan tepat.

Context precision mengukur relevansi dokumen atau konteks yang diambil oleh sistem terhadap pertanyaan yang diajukan. Langkah-langkah evaluasi dengan RAGAS yang dilakukan antara lain:

- Menyiapkan vektor store dari dokumen panduan MySalak menggunakan model embedding all-MiniLM-L6-v2 dan menyimpannya dengan Chroma.
- Membuat kumpulan pertanyaan uji (test set) berisi pertanyaan dan jawaban yang diharapkan (ground truth).
- Untuk setiap pertanyaan, sistem mencari konteks dari vektor store, lalu menghasilkan jawaban menggunakan LLM DeepSeek via OpenRouter.
- Dataset hasil dijalankan dalam fungsi evaluate() RAGAS dengan metrik yang telah disebutkan.
- Hasil akhir disimpan dalam format JSON dan CSV untuk dokumentasi.

```
{
  "question": "Bagaimana cara mencari artikel edukatif di aplikasi MySalak?",
  "ground_truth": "Untuk mencari artikel, ketuk kolom pencarian di menu Artikel dan masukkan kata kunci terkait artikel yang dicari."
},
{
  "question": "Apa saja informasi yang ditampilkan pada halaman bacaan artikel?",
  "ground_truth": "Halaman bacaan artikel menampilkan kategori, judul artikel, konten artikel, dan tombol kembali ke daftar artikel."
},
{
  "question": "Bagaimana cara menambah atau mengurangi perangkat pengawasan hama di area kebun?",
  "ground_truth": "Pada kotak Informasi manajemen hama di peta persebaran, gunakan opsi Tambah (+) untuk menambah perangkat dan Kurangi (-) untuk mengurangi per"
},
{
  "question": "Bagaimana proses verifikasi anggota kelompok tani di MySalak?",
  "ground_truth": "Ketua kelompok tani dapat memverifikasi anggota dengan mengetuk ikon centang hijau di samping nama anggota pada halaman Verifikasi Anggota."
},
{
  "question": "Apa saja jenis notifikasi yang dapat dikirimkan oleh admin dinas kepada kelompok tani?",
  "ground_truth": "Admin dinas dapat mengirimkan notifikasi berupa saran, himbauan, atau peringatan kepada kelompok tani melalui menu Peringatan Kelompok Tani"
},
{
  "question": "Bagaimana cara menghubungi bantuan jika mengalami kendala di aplikasi MySalak?",
  "ground_truth": "Pengguna dapat menghubungi bantuan melalui email mysalak.turi@gmail.com yang tersedia di menu Bantuan."
}
```

Gambar 3.5 Contoh Test Set Implementasi

Contoh pertanyaan uji yang digunakan: “Bagaimana cara login sebagai admin?” “Apa itu MySalak?” “Apa saja fitur untuk petani?” “Bagaimana cara menambah kebun baru?” “Apa perbedaan admin dan petani?” Hasil dari evaluasi ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai seberapa relevan, akurat, dan kontekstual jawaban yang diberikan chatbot berdasarkan dokumen sumber.

Wawancara dilakukan terhadap empat petani yang sama yang sebelumnya terlibat pada tahap awal survei kebutuhan. Tujuan wawancara ini adalah untuk

mengetahui perubahan pengalaman mereka setelah menggunakan chatbot MySalak serta seberapa besar bantuan yang mereka rasakan.

Berdasarkan identifikasi kebutuhan, terdapat empat permasalahan utama yang dialami oleh petani, yaitu kesulitan pertama kali menggunakan aplikasi, pemahaman fitur FTD, navigasi antar fitur, serta pengambilan foto dan pelaporan lalat buah.

Untuk menguji kemampuan chatbot dalam mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan evaluasi berbasis skenario nyata yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing petani:

- Kesulitan pertama kali menggunakan aplikasi: Petani yang mengalami kebingungan saat awal penggunaan diminta untuk mengajukan pertanyaan terkait langkah awal penggunaan, seperti cara registrasi dan tombol apa yang harus diklik. Setelah mendapatkan jawaban dari chatbot, petani diminta mencoba melakukan registrasi akun secara mandiri. Keberhasilan pengujian diukur dari kemampuan petani menyelesaikan proses registrasi tanpa kesulitan.
- Pemahaman fitur FTD: Petani yang belum memahami fitur FTD diminta bertanya tentang fungsi, dan waktu penggunaan. Setelah menerima penjelasan chatbot, petani diminta untuk mengakses dan menggunakan fitur FTD di aplikasi. Evaluasi dilakukan dengan mengamati apakah petani dapat memahami dan mengartikan data dengan benar.
- Navigasi antar fitur yang membingungkan: Petani yang kesulitan menjelajahi menu aplikasi diuji dengan meminta mereka mengajukan pertanyaan terkait cara berpindah antar fitur. Setelah mendapatkan panduan dari chatbot, petani diminta melakukan navigasi sesuai instruksi. Keberhasilan diukur dari tingkat kelancaran dan ketepatan petani dalam menggunakan menu aplikasi.
- Panduan pengambilan foto dan pelaporan lalat buah: Petani yang mengalami kesulitan mengambil foto dan melaporkan lalat buah diminta bertanya tentang prosedur pengambilan foto dan pelaporan. Setelah menerima jawaban, petani diminta melakukan pengambilan foto dan

pelaporan secara langsung. Evaluasi dilakukan dengan mengamati apakah petani dapat melaksanakan proses tersebut dengan benar dan efektif.



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA