

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang disediakan akan menjawab tujuan dari penelitian dilakukan dan memberikan solusi terhadap masalah yang diidentifikasi. Berikut adalah simpulan yang didapatkan beserta penjelasan terperinci pelaksanaan yang dilakukan.

5.1.1 Tujuan Pertama

Tujuan pertama dari penelitian ini adalah merancang *chatbot* yang terintegrasi dalam situs web Desa Wisata Pete, Kecamatan Tigaraksa, telah berhasil dirancang. *Chatbot* tersebut diwujudkan melalui backend berbasis *FastAPI* yang terhubung langsung dengan halaman profil desa pada situs resmi kecamatan, sehingga memungkinkan akses percakapan *real-time* bagi pengunjung tanpa memerlukan aplikasi tambahan. Untuk melanjutkan digitalisasi yang lebih komprehensif, perlu dilakukan *deployment* secara daring ke situs web Kecamatan Tigaraksa.

5.1.2 Tujuan Kedua

Tujuan kedua dari penelitian ini adalah mengembangkan *chatbot* yang mampu menyediakan informasi pariwisata serta pengetahuan digital Desa Pete secara cepat, akurat, dan relevan, juga tercapai secara memuaskan. Hasil evaluasi kuantitatif menunjukkan *Retrieval Success Rate* sebesar 88%, *Hallucination Rate* di bawah 3%, serta nilai rata-rata *BERTScore* 0.92 pada 120 query uji yang mencakup berbagai kategori (fasilitas, lokasi, sejarah, event, akses, dan harga). Latensi respons rata-rata tercatat 1,8 detik (p50) dan 4,2 detik (p95), bahkan ketika dijalankan pada server lokal dengan spesifikasi sederhana. Evaluasi kualitatif terhadap 12 responden (aparatur desa dan calon wisatawan) menghasilkan *System Usability Scale* (SUS) sebesar 85,5 (kategori Excellent) serta tingkat keberhasilan tugas (*task success rate*) mencapai 92%. Perlu diperhatikan juga bahwa tingkat halusinasi yang hanya 0 karena pertanyaan

yang tidak dapat dijawab masuk ke dalam *fallback message* agar dapat menjawab dengan baik.

5.1.3 Tujuan Ketiga

Tujuan ketiga dari penelitian ini adalah mengidentifikasi tantangan teknis, keterbatasan sistem, serta kendala implementasi dalam konteks desa dengan sumber daya terbatas, telah terpenuhi melalui analisis mendalam selama pengembangan. Tantangan utama yang terungkap meliputi keterbatasan infrastruktur komputasi lokal, minimnya literasi teknologi di kalangan pengelola desa, serta dinamika informasi yang memerlukan pembaruan rutin pada *knowledge base*. Penelitian ini juga mengonfirmasi adanya *research gap* yang signifikan, yaitu masih jarang penerapan teknologi *large language model* tingkat lanjut di lingkungan pedesaan, kurangnya adaptasi budaya dalam desain antarmuka, serta rendahnya kesiapan masyarakat desa dalam memanfaatkan tools digital secara optimal.

Secara keseluruhan penelitian ini, *chatbot* dengan arsitektur RAG dan model GPT-2 Medium berhasil dirancang dan integrasikan ke situs web Kecamatan Tigaraksa untuk Desa Pete.

5.2 Saran

Menyadari penelitian ini yang masih banyak kekurangan dan keterbatasan, dituliskan saran yang dapat memastikan keberlanjutan dan peningkatan performa *chatbot* Desa Pete di masa mendatang, berikut disusun rencana pengembangan bertahap yang konkret, melibatkan pihak terkait beserta indikator keberhasilan masing-masing fase.

5.2.1 Stabilisasi dan Pemeliharaan

Stabilisasi dan pemeliharaan sistem dapat dilakukan melalui penguatan *knowledge base* serta mengawasi performa secara rutin. Pengelola desa, termasuk aparat dan anggota karang taruna, diharapkan membentuk tim kecil beranggotakan 2–3 orang yang khusus menangani pembaruan entri *knowledge base* setiap bulan, sekaligus menelaah log *unanswered_faq* untuk

menambahkan jawaban baru yang relevan. Tanggung jawab utama berada di tangan Kepala Desa Pete, dengan dukungan dari staf kecamatan di bidang teknologi informasi. Keberhasilan fase ini dapat diukur dari penurunan jumlah pertanyaan yang tidak terjawab lebih dari 50% dalam kurun 6 bulan, peningkatan Retrieval Success Rate hingga di atas 92%, serta konsistensi laporan pembaruan knowledge base dengan minimal 10 entri baru setiap bulannya.

5.2.2 Optimalisasi secara Teknis

Dapat dilakukan pengembangan teknis dengan melatih model dengan jumlah data *language model* yang lebih tinggi. Salah satu model yang dapat digunakan adalah GPT-3 dengan spesialisasi di Bahasa Indonesia. Selain itu, pelatihan dapat dilakukan pada laboratorium Big Data di UMN dengan memanfaatkan fasilitas PC. Melihat salah satu keterbatasan adalah dalam hal komputasi, metode ini disarankan untuk digunakan dan ditelaah lebih lanjut agar *chatbot* dapat berkembang lebih komprehensif.

5.2.3 Pengembangan Fitur

Pengembangan dan ekspansi fitur dapat dilakukan dengan *user testing* dan melatih data mengenai desa lebih spesifik. Pengembangan fitur dapat dilakukan dengan melibatkan saran 5.2.2 dan menghilangkan arsitektur RAG untuk *chatbot* yang dapat berdiri sendiri sehingga tidak perlu bantuan *knowledge base* untuk menjawab pertanyaan.