

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut merupakan simpulan yang diperoleh dari penelitian Integrasi *Deep Learning* dan *Large Language Model* dalam Pengembangan *Chatbot* untuk Mendeteksi Kanker Kulit.

1. Model *transfer learning* EfficientNetB3 menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi kanker kulit, dengan nilai *test accuracy*, *average recall*, *average precision*, dan *average f1-score* sebesar 93%.
2. Teknik *prompt engineering* terbukti dapat digunakan untuk membatasi ruang lingkup *chatbot* GPT-4o dan fitur *image analysis* yang dilakukan GPT-4o *Vision* memperoleh akurasi yang baik dengan mencapai *test accuracy* 94%.
3. Pengujian fungsionalitas aplikasi *chatbot* yang dilakukan dengan menggunakan metode *black box* menunjukkan hasil yang memuaskan. Seluruh skenario pengujian berhasil dijalankan sesuai dengan rancangan awal, mengindikasikan bahwa aplikasi dapat beroperasi secara optimal dalam skenario yang telah ditetapkan. Selain itu, integrasi antara model *transfer learning* EfficientNetB3 dan GPT-4o *Vision* terbukti dapat meningkatkan akurasi dalam deteksi kanker kulit. Penggunaan GPT-4o *Vision* sebagai *validator input* pengguna memungkinkan model EfficientNetB3 mendeteksi gambar yang benar-benar terindikasi sebagai kanker kulit, sehingga meningkatkan keandalan dan akurasi deteksi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang diperoleh, berikut merupakan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

1. Menambahkan jumlah data, keragaman data, dan jenis kanker kulit guna meningkatkan kemampuan generalisasi model.
2. Melakukan *fine-tuning* pada GPT-4o *Vision* dengan menggunakan data gambar medis khusus kanker kulit dan penyakit kulit, agar GPT-4o *Vision* dapat lebih memahami konteks klinis kanker kulit dan penyakit kulit.

3. Terapkan metode *Retrieval Augmented Generation* (RAG) untuk memaksimalkan akurasi dan relevansi *output text generation* pada LLM GPT-4o dengan memanfaatkan sumber pengetahuan eksternal yang terpercaya.