

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai implementasi arsitektur *EfficientNet* dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) dalam mendeteksi depresi melalui analisis ekspresi wajah dan teks bahasa Indonesia, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model *EfficientNetB3* dan GRU telah berhasil diimplementasikan untuk mendeteksi depresi dengan pendekatan multimodal yang menggabungkan analisis ekspresi wajah dan teks dalam bahasa Indonesia. *EfficientNetB3* mencatat akurasi pelatihan sebesar 99.11% dan akurasi pengujian 97.14%, serta menghasilkan nilai *Precision*, *Recall*, dan *F1-score* rata-rata 0.97 pada klasifikasi tujuh emosi wajah. Nilai *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 0.0047 dan *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 0.0107 menunjukkan tingkat kesalahan yang sangat rendah. Sementara itu, model GRU yang digunakan untuk analisis teks mencapai akurasi pelatihan 98.91% dan pengujian 96.28%, dengan rata-rata *Precision*, *Recall*, dan *F1-score* sebesar 0.96 pada tujuh kategori emosi. Nilai MSE sebesar 0.0087 dan MAE 0.0126 menunjukkan kinerja yang solid. Integrasi kedua model melalui metode *late fusion* menghasilkan sistem deteksi yang akurat dan menyeluruh dalam mengidentifikasi pola emosi yang berkaitan dengan depresi.
2. Sistem deteksi depresi yang dikembangkan telah berhasil diimplementasikan dalam antarmuka pengguna berbasis *Streamlit* yang bersifat interaktif dan informatif. Antarmuka ini mendukung analisis ekspresi wajah secara *real-time* melalui kamera, serta klasifikasi emosi dari teks jurnaling menggunakan pendekatan *late fusion*. Hasil analisis disajikan dalam bentuk visual yang mudah dipahami, dengan waktu respons rata-rata berkisar antara tiga hingga lima detik. Fitur-fitur seperti deteksi langsung emosi wajah dan analisis teks secara bersamaan menjadikan aplikasi ini efektif sebagai alat skrining awal. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan oleh pakar, antarmuka sistem dinilai cukup intuitif dan memiliki potensi besar sebagai alat bantu deteksi dini gangguan mental, khususnya depresi. Namun demikian, penggunaan sistem ini tetap memerlukan pengawasan dari tenaga profesional untuk memastikan bahwa interpretasi hasil dilakukan secara tepat dan sesuai dengan kaidah etika psikologi.

Beberapa saran yang dapat diberikan penulis dan pakar untuk pengembangan lebih lanjut sistem deteksi depresi berbasis multimodal ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan akurasi model, sistem perlu dilatih dengan dataset yang lebih besar, beragam, dan representatif. Selain itu, pelabelan data perlu divalidasi oleh tenaga profesional di bidang psikologi untuk memastikan bahwa model benar-benar mencerminkan kondisi emosi dan psikologis pengguna secara nyata di lapangan. Tambahkan perhatian khusus pada emosi dengan similaritas tinggi seperti *disgust*, *surprised*, dan *fearful*.
2. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan modalitas baru, seperti analisis suara. Hal ini sejalan dengan masukan dari ahli yang menyatakan bahwa ekspresi emosi tidak hanya muncul dalam wajah dan teks, tetapi juga melalui intonasi dan nada bicara. Dengan demikian, integrasi audio dapat memperkaya pemahaman sistem terhadap kondisi psikologis pengguna secara lebih holistik.
3. Diperlukan kolaborasi berkelanjutan dengan psikolog, psikiater, ataupun ahli psikologi lainnya dalam proses pengujian dan penyempurnaan sistem. Evaluasi langsung dalam konteks praktik nyata akan membantu menyesuaikan fungsionalitas aplikasi dengan kebutuhan klinis, sekaligus memastikan bahwa interpretasi hasil dilakukan secara etis dan bertanggung jawab.
4. Berdasarkan evaluasi ahli, sistem juga perlu disesuaikan dengan karakteristik linguistik dan budaya masyarakat Indonesia. Hal ini mencakup pemahaman terhadap kosakata khas, ungkapan kiasan, serta konteks penggunaan emosi dalam bahasa sehari-hari. Penguatan dalam aspek ini akan meningkatkan keakuratan analisis teks dan mengurangi kesalahan interpretasi.
5. Ahli juga menekankan pentingnya antarmuka yang sederhana namun informatif, agar hasil analisis dapat dimaknai dengan tepat oleh tenaga profesional maupun pengguna umum. Pengembangan desain antarmuka yang ramah pengguna dan dilengkapi dengan penjelasan interpretatif akan meningkatkan kepercayaan dan keterlibatan pengguna terhadap sistem.