

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai analisis emosi berbasis aspek pada ulasan aplikasi Identitas Kependudukan Digital (IKD) menggunakan IndoBERT, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. BERTopic terbukti lebih representatif dibandingkan LDA dalam mengidentifikasi aspek pada ulasan aplikasi IKD. Berdasarkan hasil evaluasi, BERTopic menghasilkan *coherence score* sebesar 0,6196 yang lebih tinggi dibandingkan LDA (0,5083), dengan *diversity* sebesar 0,92. BERTopic juga berhasil mengidentifikasi 5 aspek yang lebih spesifik dan granular, yaitu "Login & Akses Akun", "Scan Barcode ke Dukcapil", "Verifikasi Foto Wajah", "Dokumen & Layanan Digital", dan "Kompatibilitas Perangkat Android".
2. Model analisis emosi berbasis aspek menggunakan klasifikasi multilabel berbasis IndoBERT secara *end-to-end* berhasil dikembangkan dengan konfigurasi optimal preprocessing, Focal Loss, threshold tuning (0,4), dan rasio split 60:20:20. Model ini menghasilkan F1 Score Macro sebesar 0,3916 (meningkat 24,1% dari *baseline*), F1 Score Micro sebesar 0,9134, Recall sebesar 0,9423, dan Hamming loss sebesar 0.0308.
3. Website pengklasifikasi emosi berbasis aspek berhasil dikembangkan dengan antarmuka yang intuitif dan fungsional yang cukup. Fitur-fitur yang tersedia meliputi upload file CSV, visualisasi distribusi aspek dan emosi, tabel matriks aspek-emosi, pratinjau hasil analisis, serta ekspor hasil dalam format Excel dan CSV. Sistem ini menyajikan hasil klasifikasi yang kompleks menjadi informasi yang informatif dan lebih mudah dipahami.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan teknik penanganan data tidak seimbang lainnya, seperti data augmentation berbasis model bahasa, oversampling label minoritas, atau penyesuaian threshold per label untuk meningkatkan performa model pada label minoritas dan menghasilkan klasifikasi yang lebih seimbang.
2. Menerapkan pendekatan *hierarchical classification* dengan memisahkan proses deteksi aspek dan klasifikasi emosi agar model dapat memahami hubungan antar tugas secara lebih terstruktur
3. Menggunakan model lain yang memiliki kemampuan representasi konteks lebih kuat untuk meningkatkan performa klasifikasi multilabel pada data ulasan yang bersifat kompleks dan tidak seimbang.

Dengan pengembangan tersebut, sistem analisis emosi berbasis aspek diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan komprehensif bagi pengembang aplikasi.