

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Berdasarkan hasil validasi, penerapan *fine-tuning* IndoBERT pada analisis sentimen berbasis aspek untuk ulasan pengguna aplikasi JAKI menunjukkan performa yang jauh lebih unggul dibandingkan model XGBoost pada seluruh skenario kombinasi teknik penanganan ketidakseimbangan data. Hasil ini memberikan validasi empiris bahwa keunggulan IndoBERT yang di *fine-tuning* mampu menangkap representasi kontekstual ulasan Bahasa Indonesia pengguna aplikasi JAKI secara lebih spesifik, sehingga menghasilkan pemahaman semantik yang lebih mendalam dibandingkan model berbasis TF-IDF.
2. Ditinjau dari skenario pembagian data, hasil evaluasi menunjukkan bahwa rasio 70:15:15 secara konsisten menghasilkan performa yang jauh lebih stabil dibandingkan rasio 80:10:10. Hasil ini membuktikan bahwa proporsi 15% validasi dan 15% data uji dinilai jauh lebih merepresentasikan keberagaman data sesungguhnya sehingga menghasilkan performa yang lebih konsisten dan stabil pada tahap evaluasi model. Temuan ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini, skema pembagian data dengan rasio 70:15:15 lebih andal untuk diterapkan.
3. Ditinjau dari teknik ketidakseimbangan data, hasil dari evaluasi menghasilkan model *fine-tuning* IndoBERT menggunakan teknik Class Weighting menghasilkan nilai rata-rata *accuracy* dan *f1-score macro* tertinggi sebesar 88,3% dan 67,0% pada rasio 70:15:15, dan 87,6% dan 63,7% pada rasio 80:10:10. Di urutan kedua dengan selisih yang sangat sedikit, ditempati oleh skenario SMOTE, dengan rata-rata *accuracy* dan *f1-score macro* di seluruh skenario pembagian data sebesar 88,3% dan 63,7% pada rasio 70:15:15, dan 87,0% dan 62,3% pada rasio 80:10:10. Sementara performa terendah ditempati oleh Near Miss, dengan rata-rata *accuracy* dan *f1-score macro* sebesar 51,7% dan 39,7% pada rasio 70:15:15, dan 51,3% dan 39,7% pada rasio 80:10:10. Hal ini menjelaskan bahwa pada penelitian ini, teknik pembobotan menghasilkan

performa yang lebih unggul dan efektif untuk diterapkan tanpa perlu memodifikasi distribusi data. Adapun, teknik SMOTE bisa menjadi alternatif dan menunjukkan bahwa menambah data sintetis pada kelas minoritas lebih efektif untuk diterapkan dibandingkan mengurangi data mayoritas karena dapat membantu model untuk belajar lebih banyak dalam mengenali pola data pada kelas minoritas. Sedangkan, pengurangan data yang drastis dapat membuat model kehilangan banyak informasi penting.

4. Adapun, pendekatan *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA) yang telah dilakukan menunjukkan hasil analisis yang didapatkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam dalam menganalisis persepsi pengguna terhadap aspek *functional*, *service*, dan *usability*, untuk keperluan pertimbangan evaluasi performa dan kualitas aplikasi JAKI kedepannya. Sebagaimana hasil analisis ABSA, menunjukkan bahwa sentimen negatif mendominasi secara keseluruhan dengan proporsi sekitar 73%, dan secara konsisten menjadi sentimen tertinggi di seluruh versi rilis aplikasi, dengan mayoritas keluhan berpusat pada fitur vaksinasi dan JakCLM. Aspek *functional*, menjadi aspek yang paling kritis dengan proporsi sekitar 97% sentimen negatif dan secara konsisten sentimen negatif mendominasi di seluruh versi rilis aplikasi, mengindikasikan bahwa permasalahan aspek *functional* terkait keandalan sistem belum mengalami perbaikan yang signifikan meski aplikasi terus diperbaharui. Pada aspek *service*, menunjukkan distribusi yang lebih seimbang dengan sentimen positif yang cukup dominan sekitar 51%, mencerminkan bahwa sebagian besar pengguna merasa puas dengan fitur pelayanan publik digital yang disajikan dalam aplikasi JAKI. Dan pada aspek *usability*, sentimen negatif cukup mendominasi sekitar 49%, menggambarkan bahwa relatif pengguna memiliki masalah terhadap pengalaman penggunaan aplikasi JAKI sehingga perlu adanya perbaikan terkait tampilan dan kemudahan penggunaan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi JAKI

5.2 Saran

Pada penelitian ini ditemukan beberapa kekurangan penelitian, antara lain dataset ulasan pengguna aplikasi JAKI hanya berasal dari Google Play Store tanpa menggunakan ulasan aplikasi JAKI di App Store, pengklasifikasian aspek hanya

terbagi menjadi tiga aspek utama, yaitu aspek *functional*, *service*, dan *usability*, yang mengacu pada penelitian analisis sentimen aplikasi layanan publik terdahulu, sehingga pemahaman aspek memberikan wawasan yang kurang spesifik, dan penerapan teknik penanganan data yang hanya menggunakan teknik *undersampling* Near Miss, *oversampling* SMOTE, dan teknik Class Weighting. Selain itu, pada penelitian ini, klasifikasi yang dilakukan hanya menggunakan pendekatan gabungan klasifikasi aspek dan sentimen. Berdasarkan keterbatasan penelitian tersebut, berikut saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Menambah ulasan dataset pengguna aplikasi JAKI dari App Store sehingga dataset menjadi lebih kaya dan beragam.
2. Mempertimbangkan penambahan aspek yang lebih mendalam dan spesifik sesuai dengan fitur-fitur aplikasi JAKI.
3. Mengembangkan pengujian teknik penanganan data tidak seimbang lainnya, seperti menggunakan ADASYN atau pendekatan *hybrid* untuk mendapatkan hasil performa model yang lebih optimal.
4. Menguji pendekatan klasifikasi secara terpisah untuk deteksi aspek kemudian sentimen untuk mendapatkan perbandingan hasil performa model.