

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan dan mengevaluasi dua pendekatan pemodelan, yaitu algoritma *baseline* Naive Bayes (TF-IDF) dan arsitektur *Transformer* IndoBERT, dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan aplikasi *e-commerce* berbahasa Indonesia yang bersumber dari Google Play Store. Berdasarkan hasil eksperimen, pengujian, dan analisis pembahasan yang telah dipaparkan, ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Model IndoBERT menghasilkan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang secara keseluruhan lebih unggul dibandingkan model *baseline* Naive Bayes.
2. Dalam evaluasi komparatif, IndoBERT konsisten menunjukkan performa yang lebih baik dengan raihan *accuracy* sebesar 86,56%, berbanding 80,99% pada Naive Bayes (peningkatan sebesar 5,57%). Hal ini membuktikan bahwa arsitektur *Transformer* jauh lebih efektif dalam memahami konteks kalimat dibanding pendekatan frekuensi kata TF-IDF.
3. Kedua model masih menghadapi tantangan dalam mengklasifikasikan kelas sentimen netral secara optimal akibat ketimpangan jumlah data (*class imbalance*), yang berdampak pada rendahnya *recall* dan *F1-score* kelas tersebut.
4. Penelitian ini menegaskan bahwa IndoBERT merupakan pendekatan yang paling unggul untuk analisis sentimen ulasan *e-commerce* berbahasa Indonesia, terutama pada korpus teks yang berkarakteristik informal.
5. Secara keseluruhan, temuan dari penelitian ini menegaskan bahwa IndoBERT merupakan pendekatan yang lebih unggul untuk digunakan dalam analisis sentimen pada ulasan *e-commerce* berbahasa Indonesia, terutama pada data yang cenderung memiliki karakteristik bahasa informal.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Penambahan jumlah data, khususnya pada kelas sentimen netral, perlu dipertimbangkan, Menyeimbangkan distribusi data antar-kelas pada tahap pengumpulan data agar model dapat mengenali karakteristik sentimen netral secara lebih maksimal.
2. Mengaplikasikan teknik penanganan *class imbalance* khusus arsitektur *deep learning*, seperti penyesuaian bobot kelas (*class weighting*), penggunaan fungsi *Focal Loss*, atau augmentasi teks (*Back Translation* dan *Contextual Word Insertion*). Di samping itu, pendekatan konvensional seperti *oversampling*, *undersampling*, dan *SMOTE* tetap layak dipertimbangkan sebagai pembandingan, khususnya bila digunakan pada model *machine learning* yang lebih tradisional.
3. Ke depannya, penelitian dapat diarahkan untuk membandingkan performa IndoBERT sebagai model bahasa pra-latih (*pre-trained language model*) berbasis Transformer yang dibangun dari korpus besar bahasa Indonesia dengan arsitektur Transformer lain yang juga telah diadaptasi untuk konteks Bahasa Indonesia, seperti IndoRoBERTa atau XLM-RoBERTa. Evaluasi komparatif ini dirancang untuk memberikan pemahaman menyeluruh mengenai kapabilitas masing-masing model dalam mengekstraksi konteks semantik. Melalui komparasi ini, dapat diidentifikasi secara empiris arsitektur mana yang paling optimal dan presisi untuk menangani tantangan klasifikasi sentimen pada teks informal berbahasa Indonesia—khususnya pada ulasan *e-commerce* yang kaya akan slang, singkatan, dan struktur kalimat tidak baku.
4. selanjutnya juga dapat mengeksplorasi proses prapemrosesan maupun representasi data yang berbeda agar kualitas data masukan menjadi lebih baik. Penggunaan teknik normalisasi bahasa tidak baku, penanganan singkatan, maupun strategi pemrosesan teks lainnya dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kemampuan model dalam memahami karakteristik ulasan pengguna.
5. Selain membandingkan performa model, penelitian berikutnya disarankan melakukan analisis yang lebih mendalam terhadap hasil klasifikasi, seperti mengidentifikasi penyebab kesalahan prediksi pada setiap kelas sentimen.

Analisis tersebut dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kelebihan dan keterbatasan masing-masing model sehingga dapat menjadi dasar dalam pengembangan penelitian selanjutnya.