

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kinerja SVM dan *Random Forest* pada enam skenario menunjukkan variasi performa pada setiap aspek. Penentuan model terbaik dilakukan berdasarkan F1-score macro karena dataset memiliki distribusi kelas yang tidak seimbang. Pada aspek *customer service*, performa terbaik diperoleh pada SVM + PSO dan SVM + SMOTE + PSO dengan nilai F1-score macro yang sama, yaitu 95,09%. Pada aspek fungsionalitas, performa terbaik diperoleh pada SVM + SMOTE + PSO dengan F1-score macro sebesar 71,94%. Sementara itu, pada aspek transaksi dan pembayaran, performa terbaik diperoleh pada SVM *baseline* dan SVM + PSO dengan nilai F1-score macro yang sama, yaitu 65,10%. Hasil ini menunjukkan bahwa SVM cenderung memberikan performa lebih baik dibandingkan *Random Forest* pada dataset ulasan aplikasi QPon.

Penerapan PSO tidak selalu memberikan peningkatan performa secara konsisten pada seluruh aspek. Pada SVM, PSO mampu meningkatkan F1-score macro pada aspek *customer service* dari 91,38% menjadi 95,09%, tetapi tidak memberikan perubahan pada aspek transaksi dan pembayaran, serta sedikit menurunkan performa pada aspek fungsionalitas. Pada *Random Forest*, PSO meningkatkan performa pada aspek *customer service* dan transaksi dan pembayaran, tetapi menurunkan F1-score macro pada aspek fungsionalitas. Sementara itu, penerapan SMOTE lebih terlihat pengaruhnya pada aspek fungsionalitas karena mampu membantu model mengenali kelas minoritas netral, meskipun hasilnya belum sepenuhnya optimal. Dengan demikian, efektivitas PSO maupun SMOTE bersifat kondisional dan dipengaruhi oleh karakteristik data pada setiap aspek, seperti jumlah data, distribusi kelas, keberadaan kelas minoritas, serta kompleksitas pola ulasan.

Hasil analisis sentimen berbasis aspek juga berhasil divisualisasikan melalui dashboard berbasis Streamlit. *Dashboard* tersebut menampilkan distribusi sentimen, distribusi aspek, tren sentimen, visualisasi kata dominan, data ulasan, serta ringkasan evaluasi model. Visualisasi ini membantu menyajikan hasil

penelitian secara lebih informatif, interaktif, dan mudah dipahami, sehingga pola ulasan pengguna aplikasi QPon serta performa model pada setiap aspek dapat diinterpretasikan dengan lebih jelas.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya. Saran ini disusun dengan memperhatikan kondisi dataset ulasan aplikasi Qpon yang tidak seimbang, hasil evaluasi model pada setiap aspek, serta efektivitas penggunaan PSO yang bersifat kondisional.

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah data yang lebih besar, terutama pada aspek yang jumlah datanya relatif sedikit seperti *customer service*. Jumlah data yang lebih merata dapat membantu model mempelajari pola ulasan dengan lebih baik.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat satu skenario model yang secara konsisten unggul pada seluruh aspek. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan skenario pengujian pada pemilihan konfigurasi PSO. Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat memperluas pemilihan algoritma *machine learning* atau membandingkannya dengan pendekatan lain, seperti model berbasis *deep learning*, untuk memperoleh performa klasifikasi yang lebih optimal.