

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi teknik SMOTE dan optimasi *hyperparameter* pada model SVM terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja klasifikasi email spam. SMOTE berhasil menambah data pada kelas minoritas (spam) secara sintesis, sehingga model lebih mampu mengenali karakteristik kelas tersebut dan meningkatkan akurasi prediksi. Optimasi *hyperparameter* menggunakan *grid search* juga membantu menemukan kombinasi parameter terbaik, sehingga model SVM menjadi lebih stabil dan akurat pada data latih maupun data uji. Hasil pengujian menunjukkan akurasi yang sangat tinggi, yaitu 99,95% pada data latih dan 98,86% pada data uji, dengan perbedaan kecil yang mengindikasikan kemampuan generalisasi yang baik. Dengan demikian, pendekatan ini efektif dalam membangun sistem deteksi spam yang andal dan akurat.

5.2 Saran

1. penelitian selanjutnya, eksplorasi teknik *oversampling* Selain SMOTE, ada teknik *oversampling* lain yang dapat diuji, seperti ADASYN atau *Borderline-SMOTE*, yang berpotensi memberikan hasil yang lebih baik dalam menangani masalah ketidakseimbangan kelas.
2. Untuk penelitian selanjutnya, pengujian dengan *dataset* yang lebih besar dan beragam. Penelitian ini dapat diperluas dengan menggunakan *dataset* yang lebih besar dan lebih beragam untuk menguji kemampuan generalisasi model pada berbagai variasi data
3. Untuk penelitian selanjutnya, dapat menerapkan Teknik *ensemble* seperti *bagging* atau *boosting* dapat diterapkan untuk meningkatkan stabilitas dan akurasi model, serta mengurangi risiko *overfitting* pada *dataset* yang lebih besar.