

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Perbandingan Kinerja Optimasi PSO dan Random Search pada LightGBM untuk Klasifikasi tingkat pencemaran udara, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perbandingan model berdasarkan Oversampling membuktikan bahwa penggunaan kombinasi Oversampling dengan optimasi PSO dan Random Search pada algoritma LightGBM mampu meningkatkan kinerja dan akurasi dari masing-masing model.
2. Hasil perbandingan model berdasarkan Optimasi membuktikan bahwa PSO dan Random Search sama-sama mampu meningkatkan kinerja model. Terbukti dalam hasil perbandingan model keduanya mampu unggul dari model LightGBM tanpa optimasi.
3. Perbandingan Optimasi antara PSO dan Random Search membuktikan bahwa optimasi Random Search memiliki performa dan hasil akurasi yang lebih baik dari optimasi PSO jika dibandingkan tanpa Oversampling. Jika dibandingkan dengan Oversampling keduanya menghasilkan akurasi yang sama baiknya, namun Random Search lebih unggul dari segi waktu komputasi daripada PSO.
4. LightGBM memiliki performa dan mampu menggeneralisasi model dengan baik. Terbukti pada model LightGBM memiliki hasil akurasi yang baik diatas 90% dan ketika dikombinasi dengan Oversampling akurasi dari model juga semakin meningkat.
5. Model terbaik didapatkan dari model Random Search dan LightGBM dikombinasi oversampling dengan rasio data 80:20. Model memiliki akurasi tertinggi mencapai 0.9966, precision 0.9966, recall 0.9966 dan f1-score 0.9966. Waktu komputasi yang dibutuhkan oleh model yaitu 79.00 detik.

#### **5.2. Saran**

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini, yaitu:

1. Gunakan dataset yang memiliki jumlah data lebih banyak dan lebih bervariasi, khususnya untuk kategori “berbahaya”. Data yang lebih banyak mampu menggeneralisasi model dengan baik dalam proses pelatihan.
2. Terapkan teknik oversampling lain seperti SMOTE atau ADASYN untuk menangani ketidakseimbangan pada data. Penerapan SMOTE dan ADASYN mungkin memiliki pengaruh yang berbeda pada model, khususnya saat melakukan replikasi data agar menjadi seimbang. Hal tersebut tentu akan berpengaruh saat proses training karena data telah dilakukan oversampling yang berdampak pada kinerja model.
3. Terapkan teknik optimasi lain dalam melakukan optimasi hyperparameter atau optimasi lainnya. Seperti optimasi Gridsearch atau PCA untuk menambah variasi dan hasil dalam penelitian.
4. Terapkan Algoritma klasifikasi lain untuk melakukan klasifikasi. Algoritma Random Forest, Naive Bayes, XGBoost dapat digunakan sebagai perbandingan untuk Algoritma LightGBM. Dengan menerapkan perbandingan Algoritma klasifikasi menambah hasil dan variasi yang lebih baik dalam penelitian terutama pada bidang klasifikasi.