

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, algoritma *Support Vector Machine (SVM)*, *XGBOOST* dan *Random Forest* berhasil digunakan untuk membangun model klasifikasi kualitas udara di Kota Bekasi berdasarkan data *Air Quality Index (AQI)*. Proses pembangunan model mencakup tahap *preprocessing* data, pelatihan model menggunakan algoritma masing-masing, serta evaluasi performa dan pengujian pada data uji. Ketiga model tersebut menerapkan pendekatan *supervised learning*, yang berarti sistem dilatih menggunakan data historis untuk memahami pola dan hubungan antara fitur-fitur yang tersedia dengan label kategori kualitas udara. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk memungkinkan model memprediksi klasifikasi udara ke dalam kategori tertentu seperti “Baik”, “Sedang”, “Tidak Sehat untuk Kelompok Sensitif”, “Tidak sehat”, “Sangat Tidak Sehat”, hingga “Berbahaya”. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model-model ini mampu mengenali karakteristik data AQI secara efektif, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan kualitas udara di kawasan perkotaan seperti Bekasi.

Penelitian ini menggunakan metode *supervised learning* dalam pendekatannya, dengan membandingkan kinerja tiga algoritma klasifikasi populer, yaitu *Support Vector Machine (SVM)*, *XGBoost*, dan *Random Forest*. Pengembangan model dilakukan melalui beberapa tahap penting, dimulai dari proses *preprocessing* data *Air Quality Index (AQI)*, pelatihan model menggunakan data historis, hingga evaluasi performa pada data uji. Evaluasi dilakukan dengan berbagai metrik seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score*. Dengan metode ini, peneliti mampu mengidentifikasi model klasifikasi yang paling tepat untuk diterapkan pada sistem pemantauan kualitas udara di Kota Bekasi.

Berdasarkan hasil evaluasi performa model yang dilakukan menggunakan berbagai metrik pengukuran seperti akurasi, presisi, *recall*, dan f1-score, diperoleh temuan bahwa algoritma XGBoost menunjukkan kinerja paling unggul di antara ketiga algoritma yang diuji, dengan tingkat akurasi tertinggi mencapai 99,8%. Di posisi kedua, algoritma Random Forest mencatatkan performa yang juga sangat baik dengan akurasi sebesar 98,77%, diikuti oleh algoritma Support Vector Machine (SVM) yang memperoleh akurasi sebesar 97,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa XGBoost memiliki kemampuan yang lebih handal dan stabil dalam mengklasifikasikan kualitas udara berdasarkan parameter AQI. Oleh karena itu, algoritma XGBoost sangat direkomendasikan untuk diadopsi sebagai algoritma utama dalam pembangunan sistem klasifikasi kualitas udara yang bersifat prediktif dan adaptif, khususnya di wilayah dengan kompleksitas polusi seperti Kota Bekasi.

Berdasarkan perbandingan hasil evaluasi dari ketiga algoritma yang diuji, yaitu SVM, Random Forest, dan XGBoost, dapat terlihat bahwa XGBoost memiliki performa paling konsisten dan unggul, sehingga dapat disimpulkan sebagai model yang paling efektif dan akurat dalam mengklasifikasikan kualitas udara di Kota Bekasi. Kombinasi antara akurasi tinggi, kemampuan generalisasi yang baik, dan konsistensi pada seluruh kategori menjadikan algoritma ini sangat layak diterapkan dalam sistem pemantauan kualitas udara berbasis aplikasi, seperti Streamlit, untuk memudahkan akses pengguna dalam memahami kondisi udara secara *real time*.

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## 5.2 Saran

### 1. Eksplorasi Model Lain dan *Tuning Hyperparameter*.

Meskipun *XGBoost* memberikan hasil terbaik, disarankan untuk mencoba algoritma lain seperti *Gradient Boosting*, atau *Long Short-Term Memory* (LSTM) yang mampu menangani data urutan waktu (*time-series*) untuk prediksi kualitas udara secara dinamis serta melakukan *tuning hyperparameter* guna memastikan hasil yang optimal dan efisien.

### 2. Tingkatkan Fitur Aplikasi *Streamlit*.

Untuk kenyamanan pengguna, menggunakan framework alternatif seperti TensorFlow atau PyTorch agar dapat menguji skalabilitas dan efisiensi model dalam lingkungan produksi yang lebih kompleks.

### 3. Integrasikan dengan Sumber Data *Real-Time*

Menghubungkan model dengan API dari sensor udara atau stasiun pemantauan kualitas udara akan memungkinkan sistem memproses data secara langsung dan memberikan hasil prediksi secara *real-time*.

