

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang PRO-STEP : Road to Champion Program

Industri otomotif Indonesia terus mengalami transformasi yang signifikan setiap tahunnya. Dengan menggunakan data penjualan mobil nasional yang disediakan oleh GAIKINDO, produsen dan distributor otomotif dapat memantau tren pasar, kondisi ekonomi, dan kebutuhan bisnis mereka. Namun, pelaku industri sering mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan berbasis data karena permintaan pasar dan kondisi pasar yang selalu berubah [1]. Perusahaan yang tidak melakukan prediksi yang akurat mungkin mengalami gangguan produksi, stok yang berlebihan, dan strategi pemasaran yang tidak efektif.

Ketergantungan banyak bisnis pada metode peramalan statistik konvensional, seperti Moving Average atau ARIMA, membuat masalah ini semakin parah[2]. Metode ini kurang mampu menangani pola non-linear dan dataset dengan variabel yang kompleks ketika diterapkan pada dataset besar yang memiliki faktor musiman, tren jangka panjang, dan variabel eksternal yang berubah-ubah. [3]. Situasi seperti ini menyebabkan prediksi yang tidak akurat dan pengambilan keputusan bisnis menjadi kurang efektif[4].

Dengan menggunakan machine learning sebagai metode peramalan kontemporer, banyak peneliti dan praktisi telah mencoba menyelesaikan masalah ini. Ada bukti bahwa algoritma seperti Random Forest dan Gradient Boosting dapat meningkatkan akurasi prediksi dengan belajar pola historis yang lebih kompleks[5]. Namun, masih sulit untuk memilih model terbaik karena setiap algoritma bekerja dengan cara yang berbeda tergantung pada karakteristik dataset yang digunakan[6].

Studi ini menyarankan analisis komparatif yang menggunakan tiga algoritma pengajaran mesin LightGBM, Random Forest, dan XGBoost untuk memprediksi penjualan mobil nasional menggunakan dataset GAIKINDO[7]. Algoritma-algoritma ini dipilih berdasarkan metrik error seperti MAPE[8]. Metode komparatif ini diharapkan dapat menghasilkan model yang paling sesuai untuk digunakan dalam melakukan prediksi yang lebih akurat, akurat, dan berbasis data untuk industri otomotif[9].

Selain pemilihan algoritma yang tepat, proses tuning hyperparameter juga berperan penting dalam meningkatkan akurasi model, terutama pada metode berbasis boosting seperti LightGBM dan XGBoost yang sensitif terhadap konfigurasi parameter. Pada penelitian ini, Optuna digunakan karena metode ini memiliki mekanisme otomatis berbasis Bayesian Optimization yang mampu mencari kombinasi parameter terbaik secara efisien dibandingkan pencarian konvensional seperti Grid Search atau Random Search[10]. Optuna juga menyediakan fitur early stopping sehingga proses optimasi dapat dihentikan lebih awal ketika hasil tidak lagi menunjukkan peningkatan signifikan, yang menghemat waktu komputasi[11]. Dengan pendekatan ini, model dapat mencapai performa optimal dengan lebih cepat dan stabil, sehingga meningkatkan kualitas peramalan yang dihasilkan oleh penelitian ini.

Kebutuhan akan peramalan penjualan mobil yang lebih akurat menjadi semakin penting seiring meningkatnya persaingan antar merek mobil di Indonesia. Produsen sekarang bersaing bukan hanya dalam kualitas produk tetapi juga dalam ketepatan perencanaan produksi, strategi suplai, dan kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan perilaku konsumen yang berubah[12]. Pasar menjadi lebih kompleks karena tindakan pemerintah yang berkaitan dengan insentif PPnBM, perubahan nilai tukar, tren ekonomi makro, dan perubahan preferensi konsumen setelah pandemi[13]. Bisnis membutuhkan sistem peramalan yang dapat berubah dengan cepat dan memberikan proyeksi yang konsisten karena industri ini sangat berubah-ubah[14]. Oleh karena itu, penelitian tentang prediksi berbasis ML semakin dibutuhkan karena merupakan landasan untuk pengambilan keputusan

strategis yang lebih kompetitif dan efektif. Penelitian yang menggabungkan data penjualan historis dengan faktor makroekonomi adalah yang paling penting[15].

Dengan pasar otomotif yang semakin kompleks dan kebutuhan bisnis untuk membuat keputusan cepat, integrasi data eksternal menjadi semakin penting dalam proses peramalan. Dibandingkan dengan hanya bergantung pada data penjualan historis, informasi pendukung seperti nilai tukar rupiah, inflasi dalam industri transportasi, dan tren Google menunjukkan minat pelanggan terhadap merek mobil tertentu [16]. Perubahan minat masyarakat dapat ditunjukkan oleh tren pencarian digital, yang dapat memengaruhi volume penjualan dalam beberapa bulan ke depan. Dengan menggabungkan variabel-variabel tersebut ke dalam model pembelajaran mesin, akurasi prediksi dapat ditingkatkan secara signifikan. Ini karena model membaca sinyal eksternal dan pola masa lalu. Metode ini mencerminkan kebutuhan industri saat ini, yang semakin menuju sistem peramalan holistik berbasis data multidimensional, yang memungkinkan bisnis untuk merespons pasar secara lebih strategis dan adaptif.

Studi ini diikutsertakan dalam Carbon 07 – Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional (LKTIN), yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Kimia Universitas Jambi. Ajang ilmiah nasional ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk meningkatkan penelitian mereka dan kemampuan akademik mereka melalui penulisan karya ilmiah dan presentasi hasil penelitian mereka. Selama kompetisi ini, tim memiliki kesempatan untuk mempresentasikan hasil penelitian mereka di tahap final dan mencapai posisi Top 10 Finalis pada sesi presentasi di Universitas Jambi.

Pelaku industri otomotif semakin membutuhkan model prediksi yang lebih canggih, responsif, dan mampu menggunakan berbagai sumber data[17]. Dalam penelitian ini, pendekatan pengajaran mesin berbasis komparatif yang digunakan diharapkan dapat memberikan gambaran lengkap tentang model mana yang paling cocok untuk

karakteristik data penjualan mobil nasional. Penelitian ini tidak hanya menghasilkan hasil yang bermanfaat secara praktis, tetapi juga memberikan kontribusi akademik untuk membangun metode peramalan yang lebih canggih dan multidisipliner[18].

1.2 Maksud dan Tujuan PRO-STEP : Road to Champion Program

1.2.1 Maksud

Maksud Program PRO-STEP: Road to Champion bertujuan untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan mereka dengan memungkinkan mereka berpartisipasi langsung dalam kompetisi resmi di bidang ilmu data dan pembelajaran mesin. Melalui partisipasi dalam ajang nasional seperti Carbon 07, program ini bertujuan untuk memberikan pengalaman nyata dalam menerapkan kemampuan analisis data, pemodelan machine learning, dan penyusunan karya ilmiah berbasis riset.

Selain itu, tujuan program ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami alur kerja riset data, yang mencakup eksplorasi dataset, pemilihan algoritma, evaluasi kinerja model, dan penyampaian hasil melalui tulisan dan presentasi ilmiah. Untuk mempersiapkan diri untuk kompetisi nasional dan internasional, siswa dapat belajar pola pikir kompetitif, etika penelitian, dan kemampuan kerja tim melalui kompetisi yang berkelanjutan.

1.2.1 Tujuan

Tujuan Program PRO-STEP: Road to Champion bertujuan untuk meningkatkan kemampuan teknis siswa dalam pemodelan pembelajaran mesin dan peramalan seri waktu dengan menggunakan algoritma yang banyak digunakan dalam penelitian terbaru seperti XGBoost, LightGBM, dan RandomForest. Melalui kompetisi Carbon 7.0, siswa bertujuan untuk mempelajari penerapan peramalan pada data resmi GAIKINDO dan belajar membuat model prediktif.

1.3 Deskripsi Waktu dan Prosedur Dalam PRO-STEP : Road To Champion Program

Tabel 1.1 Timeline Kompetisi

Pekerjaan yang dilakukan	September				Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pendaftaran																
Membuat Abstrak																
Registrasi & Pengumpulan abstrak																
Pengumuman Lulus Abstrak																
Memilih Model																
Melakukan Forecasting																
Mengerjakan Artikel Ilmiah																
Pengumpulan Full Paper																
Pengumuman 10 Besar Finalis																
Technical Meeting																
Presentasi																
Pengumuman Pemenang																
Post-competition																