

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap (SAMSAT) merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan secara terintegrasi dan terkoordinasi dalam satu kantor bersama, mencakup proses registrasi dan identifikasi kendaraan bermotor, pembayaran pajak kendaraan bermotor, bea balik nama kendaraan bermotor, serta pembayaran sumbangan wajib dana kecelakaan lalu lintas dan angkutan jalan (Zilfesra et al., 2021). Salah satu unit pelaksana yaitu SAMSAT Kota Payakumbuh, telah melakukan inovasi digital melalui penerapan aplikasi e-SAMSAT. Aplikasi ini memungkinkan pencatatan dan pelaporan transaksi harian secara digital, yang memberikan manfaat berupa efisiensi operasional dan transparansi.

Namun, meskipun proses pencatatan telah terdigitalisasi, masih ada tantangan signifikan dalam mengelola dan menganalisis data transaksi. Saat ini, data hanya tersimpan dalam bentuk tabel statis tanpa pengolahan lanjutan, sehingga sulit dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola, tren, maupun melakukan prediksi yang dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Padahal potensi informasi dari data transaksi harian sangat besar, mengingat jumlah transaksi mencapai lebih dari 300 per hari, atau ribuan laporan setiap bulannya.

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh SAMSAT Kota Payakumbuh adalah fluktuasi volume kunjungan harian yang tidak stabil, seperti lonjakan drastis menjelang jatuh tempo pajak dan penurunan tajam pada hari-hari biasa. Ketidakstabilan ini menyebabkan ketidakseimbangan alokasi sumber daya, antrian panjang, dan kurangnya kesiapan operasional. Kurangnya analisis

prediktif menyebabkan kesulitan dalam mengantisipasi hari-hari dengan tingkat kunjungan tinggi maupun rendah, serta merancang strategi pelayanan yang berbasis data dan terencana dengan baik.

Selain itu, data transaksi yang dicatat melalui e-SAMSAT masih terpisah-pisah dan tidak disajikan dalam format visual yang interaktif. Hal ini menyulitkan manajemen dalam memantau indikator kinerja utama (*Key Performance Indicators*) seperti volume kunjungan wajib pajak, menganalisis tren, serta mengidentifikasi area yang membutuhkan perhatian khusus. Saat ini, pengambilan keputusan di SAMSAT Kota Payakumbuh masih bergantung pada data historis secara manual, tanpa pendekatan analitik yang mendalam. Akibatnya, proyeksi lonjakan kunjungan dan identifikasi hari-hari dengan potensi beban layanan tinggi menjadi sulit dilakukan secara efisien dan akurat.

Permasalahan ini menunjukkan perlunya solusi berbasis teknologi, seperti penerapan *Business Intelligence (BI)* yang didukung oleh *Machine Learning (ML)*. *BI* digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan menyajikan data bisnis guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik (Tumini & Subekti, 2023). Integrasi *BI* yang didukung *ML*, memungkinkan sistem untuk mengenali pola kunjungan, memprediksi lonjakan transaksi, dan memantau kinerja utama. Sementara itu, *Machine Learning (ML)* memungkinkan mesin untuk belajar dari data historis dan membuat keputusan tanpa pemrograman eksplisit (Wijoyo A et al., 2024).

Beberapa algoritma yang umum digunakan dalam prediksi adalah *Random Forest*, Prophet dan SARIMA yang masing-masing memiliki keunggulan tersendiri dalam memodelkan pola data deret waktu. *Random Forest*, mampu menangani hubungan non-linear dan stabil dalam prediksi, namun memerlukan tuning *hyperparameter* yang tepat dan berisiko overfitting jika model terlalu kompleks (Handayani & Qutub, 2025; Dhiwa Aqsha, 2025). Prophet menawarkan fleksibel dalam menangani tren yang berubah dan tahan terhadap outlier, namun menunjukkan akurasi yang rendah jika data tidak memiliki nilai ekstrem atau pola yang signifikan (Fiqa et al., 2024). Sementara itu, *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)* memiliki keunggulan dalam memodelkan data deret waktu musiman maupun non-musiman yang bersifat stasioner atau

tidak stasioner, namun hanya cocok untuk data deret waktu tunggal dan tidak mempertimbangkan pengaruh variabel lain (Silfiani, M., 2023; Amri et al., 2024).

Untuk mendukung implementasi BI berbasis ML penggunaan *Python* sebagai bahasa pemrograman utama sangat relevan. *Python* menyediakan berbagai pustaka seperti *Pandas*, *Scikit-learn*, dan *TensorFlow* yang mendukung pengembangan BI dan ML. Selain itu, pemilihan *framework* yang tepat juga menjadi elemen penting agar hasil analisis dapat tersampaikan secara efektif kepada pemangku kepentingan. Beberapa *framework* populer yang digunakan dalam membangun aplikasi visualisasi data berbasis web antara lain *Dash*, *Tableau*, *Power BI*, dan *Streamlit*.

Setiap *framework* BI memiliki kelebihan dan kekurangannya. *Dash* memungkinkan pembuatan *dashboard* dinamis dengan visualisasi *Plotly* yang interaktif dan integrasi mudah dalam lingkungan enterprise, namun penggunaannya membutuhkan pemahaman pengembangan aplikasi web serta dapat mengalami keterbatasan performa saat menangani data kompleks atau skala besar (Gholizadeh, 2022). *Tableau* memudahkan visualisasi data besar dengan cepat, tetapi memerlukan lisensi berbayar dan pengelolaan kompleks (Bifakhlina & Wijaya, 2022). *Power BI* efektif untuk analisis data dan visualisasi interaktif, namun memerlukan pemahaman teknis untuk implementasi pada data besar (Susanto & Thantawi, 2024). *Streamlit* memungkinkan pengembangan aplikasi cepat dan sederhana, namun kurang cocok untuk aplikasi yang sangat kompleks (Jalil et al., 2024).

Berdasarkan penelitian oleh Prayuda & Pratama (2024) menunjukkan bahwa *Business Intelligence* (BI) dapat digunakan untuk membangun sistem prediksi kunjungan masyarakat berbasis metode *Random Forest*. Penelitian ini memanfaatkan data historis jumlah kunjungan wisatawan melalui pintu masuk udara dan mengevaluasi hasil prediksi menggunakan metrik MAE (*Mean Absolute Error*), RMSE (*Root Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Studi tersebut membuktikan bahwa *Random Forest* menunjukkan kemampuan yang baik dalam mereduksi kesalahan prediksi, khususnya dalam hal akurasi absolut dan persentase, sehingga relevan untuk diaplikasikan dalam konteks prediksi jumlah kunjungan ke kantor SAMSAT.

Selain itu, penelitian oleh Saprudin et al. (2025) menunjukkan bahwa implementasi *Business Intelligence* (BI) dalam proses digitalisasi dapat memperkuat kemampuan *forecasting* di Bank Syariah Indonesia. Penelitian ini memanfaatkan teknologi seperti *Artificial Intelligence* (AI), *Big Data*, dan automasi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi prediksi, serta daya saing perusahaan. Studi tersebut membuktikan bahwa digitalisasi melalui BI tidak hanya mendukung kebutuhan teknis prediksi, tetapi juga berperan dalam pengambilan keputusan strategis berbasis data. Sementara itu, penelitian oleh Halim (2023) menunjukkan bahwa pendekatan prediksi jumlah kunjungan wisatawan berdasarkan data historis dapat dimanfaatkan untuk mendukung perencanaan strategi di sektor pariwisata. Studi ini membuktikan bahwa prediksi kunjungan memiliki peran penting dalam pelayanan publik, dan dapat diterapkan dalam konteks pengelolaan layanan di kantor SAMSAT.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Business Intelligence* memanfaatkan *Machine Learning* di SAMSAT Kota Payakumbuh. Sistem ini akan membantu dalam memproyeksikan volume kunjungan layanan, menyajikan visualisasi data yang informatif, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara lebih cepat dan tepat. Dengan mengintegrasikan algoritma *Machine Learning* dan pemanfaatan teknologi *Python* serta *Streamlit*, solusi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, transparansi pengelolaan data, dan kualitas layanan publik yang lebih baik. Dengan penerapan *BI*, tantangan dapat diatasi sehingga SAMSAT berkontribusi lebih besar terhadap penerimaan daerah dan kepuasan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan *business intelligence* memanfaatkan *machine learning* untuk memprediksi kunjungan layanan pajak kendaraan di SAMSAT Kota Payakumbuh?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada SAMSAT Kota Payakumbuh dan tidak mencakup kantor SAMSAT lain di wilayah Sumatera Barat atau Indonesia.
2. Data yang digunakan berupa data historis transaksi harian layanan SAMSAT yang telah terdigitalisasi melalui sistem e-SAMSAT dengan cakupan laporan selama tiga tahun terakhir (2022-2024).
3. Penelitian ini difokuskan pada prediksi jumlah kunjungan layanan. Prediksi tidak mencakup estimasi nominal pendapatan pajak ataupun segmentasi karakteristik wajib pajak.
4. Sistem dibangun menggunakan *Python* sebagai bahasa pemrograman utama dan *framework Streamlit* untuk visualisasi *dashboard*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan sistem *Business Intelligence* memanfaatkan *Machine Learning* pada data laporan harian SAMSAT Kota Payakumbuh melalui pengembangan dashboard interaktif untuk penyajian data yang lebih informatif
2. Merancang serta membangun *data mart* dengan struktur yang sistematis dan siap digunakan untuk analisis lebih lanjut.
3. Mengembangkan pipeline ETL otomatis yang mampu menangani proses ekstraksi, pembersihan, transformasi, dan pembaruan data secara berkala.
4. Melakukan prediksi dengan algoritma *machine learning* untuk memproyeksikan jumlah kunjungan wajib pajak baik secara total maupun berdasarkan jenis layanan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penjabaran di atas, dapat disimpulkan manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan wawasan yang lebih mendalam bagi SAMSAT Kota Payakumbuh untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan responsif dalam pengelolaan pajak kendaraan bermotor di masa depan berbasis data.
2. Menawarkan pendekatan efektif bagi SAMSAT Kota Payakumbuh dalam mengelola data transaksi pajak kendaraan bermotor yang besar dan beragam, serta meningkatkan efisiensi dalam pengolahan data dan pengambilan keputusan.
3. Melalui prediksi yang lebih akurat, SAMSAT Kota Payakumbuh dapat mempersiapkan sumber daya secara lebih efisien, serta mendukung kelancaran operasional dalam menghadapi lonjakan transaksi atau kunjungan dengan lebih efisien.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari laporan ini dibagi menjadi enam bab, yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori serta kajian literatur yang meliputi teori dasar, teori pendukung, dan informasi relevan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan objek penelitian, metode pengumpulan data, dan *flowchart* dalam penelitian.

BAB IV: ANALISA DATA DAN PERANCANGAN

Kebutuhan informasi dan sumber data dalam perancangan serta pembuatan *data mart*.

BAB V: IMPLEMENTASI *BUSINESS INTELLIGENCE*

Pengimplementasian *business intelligence*, analisis, visualisasi, dan infrastruktur yang digunakan dalam penerapan aplikasi *business intelligence*.

BAB VI: PENUTUP

Kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis untuk pengembangan sistem ke depannya.