

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Apotek Mitra Medical merupakan apotek yang menyediakan obat-obatan resep, obat bebas, dan obat bebas terbatas yang berlokasi di Jl. Antara No.83, Bengkalis Kota, Bengkalis. Apotek ini telah berdiri selama 3 tahun dan memiliki izin Apotek yang diterbitkan oleh DPMPTSP Bengkalis atas rekomendasi Dinas Kesehatan Bengkalis serta berada di bawah pengawasan BPOM dalam peredaran produk farmasi.

Pola penjualan obat di Apotek Mitra Medical sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal yang kompleks dan saling berkaitan. Faktor cuaca dapat menjadi salah satu variabel penting yang mempengaruhi omzet, di mana perubahan musim hujan ke kemarau atau sebaliknya seringkali memicu peningkatan penjualan obat-obatan tertentu seperti obat flu, batuk, atau obat alergi. Selain itu, musim penyakit seperti cuaca yang dapat menyebabkan influenza musiman menyebabkan lonjakan permintaan yang signifikan dalam periode waktu yang relatif singkat. Hari tertentu seperti libur sekolah, hari raya, atau kegiatan masyarakat juga turut mempengaruhi pola konsumsi obat, di mana sebuah penelitian mengonfirmasi adanya dampak signifikan dari hari libur terhadap jumlah penjualan obat[1]. Hal ini menunjukkan perilaku masyarakat terhadap pembelian obat-obatan sebagai persiapan atau akibat aktivitas.

Pola penjualan yang sangat fluktuatif ini dapat menimbulkan berbagai permasalahan operasional bagi apotek. Seperti, sulitnya memperkirakan tingkat penjualan menyebabkan manajemen kesulitan dalam merencanakan strategi bisnis. Ketidakpastian dalam proyeksi penjualan membuat apotek sulit mengantisipasi kebutuhan sumber daya manusia, ruang penyimpanan, dan strategi promosi. Tanpa prediksi yang akurat, apotek mengalami kesulitan dalam mengevaluasi performa dan mengidentifikasi tren konsumen yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan strategis. Kompleksitas penjualan obat oleh banyak faktor ini membuat pendekatan manual atau metode sederhana menjadi tidak efektif dalam menghasilkan prediksi omzet yang akurat. Dengan prediksi omzet pengelola apotek

dapat membuat keputusan strategis berdasarkan analisis data, bukan berdasarkan intuisi seperti keputusan strategi promosi dan target penjualan. Oleh karena itu, sistem prediksi omzet diharapkan yang mampu mengolah data historis penjualan dengan mempertimbangkan berbagai variabel yang dapat mempengaruhi penjualan.

Metode Random Forest dipilih karena kemampuannya dalam menangani data dengan banyak variabel, mengidentifikasi pola kompleks dalam data historis, dan menghasilkan prediksi yang stabil meski dengan data yang bervariasi. Sistem Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Random Forest pada Apotek Mitra Medical diharapkan dapat memberikan insight yang tentang penjualan masa depan (*forecasting*), sehingga apotek dapat membuat perencanaan bisnis yang lebih strategis dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Random Forest adalah algoritma pembelajaran mesin yang dikembangkan berdasarkan konsep pohon keputusan (*decision tree*), namun dengan pendekatan kolektif (*ensemble*). Algoritma ini membangun sejumlah pohon keputusan dari sampel data yang diambil secara acak, kemudian menggabungkan hasil prediksi dari seluruh pohon tersebut untuk menghasilkan keputusan akhir. Proses pengacakan data dan fitur pada setiap pohon menjadikan Random Forest mampu mengurangi kesalahan prediksi akibat *overfitting* serta meningkatkan keandalan model dalam melakukan generalisasi terhadap data baru. Dengan keunggulan tersebut, Random Forest terbukti efektif digunakan pada berbagai permasalahan klasifikasi maupun regresi, serta banyak diaplikasikan di bidang kesehatan, perbankan, pasar saham, hingga sistem rekomendasi[2].

Berdasarkan jurnal yang dilakukan oleh Dara, dkk (2022), penggunaan *machine learning* dengan metode Random Forest terbukti tepat dalam memprediksi penjualan dan mengelola persediaan produk pada bisnis dengan siklus permintaan yang fluktuatif, seperti yang dialami Toko Frozen Food Anisa. Algoritma Random Forest mampu mengolah data historis penjualan yang kompleks serta memperhitungkan berbagai variabel penting, sehingga menghasilkan prediksi yang akurat dan membantu pemilik usaha mengambil keputusan terkait jumlah stok yang optimal. Dengan pendekatan ini, risiko kelebihan dan kekurangan stok dapat

diminimalkan, efisiensi operasional meningkat, dan daya saing usaha pun terjaga. Penerapan *Random Forest* pada sistem prediksi penjualan dan persediaan terbukti meningkatkan efisiensi bisnis dengan tingkat akurasi mencapai 83%, sekaligus menjadi solusi relevan yang dapat diadaptasi oleh apotek untuk mendukung proses perencanaan stok produk secara lebih baik[3].

Dalam kasus ini metode yang digunakan dalam prediksi menggunakan *mechine learning* dengan metode *Random Forest*. *Random Forest* sesuai dengan karakteristik data penjualan dan inventori Apotek Mitra Medical. Data yang tersedia berbentuk tabel transaksi dengan variabel seperti yaitu Tanggal, Hari, Bulan, Minggu ke, Weekend, Transaksi Pagi, Transaksi Siang, Transaksi Malam, Total Transaksi, Curah Hujan, Suhu serta dilengkapi dengan informasi shift pembelian. Bentuk data ini ideal diproses oleh *Random Forest* karena algoritma tersebut mampu mengolah variabel numerik maupun kategorikal secara simultan, membangun banyak pohon keputusan dari subset acak, dan kemudian menggabungkannya untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan stabil.

Algoritma ini mampu memproses data dengan berbagai tipe variabel secara bersamaan, baik numerik seperti jumlah dan harga satuan, maupun kategorikal seperti jenis dan merek produk. Melalui pembentukan banyak pohon keputusan dari subset data dan fitur yang dipilih secara acak, *Random Forest* dapat mengurangi risiko *overfitting* sehingga model tetap stabil meskipun terdapat *noise*, data ekstrem, atau distribusi penjualan yang tidak merata. Selain itu, kemampuannya menangkap hubungan non-linear memungkinkan pola musiman atau interaksi antarvariabel tetap terwakili tanpa perlu transformasi kompleks. Fitur *feature importance* yang dimilikinya juga memberi nilai tambah, karena dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan suatu masalah yaitu bagaimana memprediksi omzet pada Apotek Mitra Medical menggunakan Metode Random Forest. Penelitian ini akan mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi omzet apotek seperti hari, jenis hari, minggu, suhu dan curah hujan.

1.3 Batasan Masalah

1. Objek Penelitian penelitian berfokus pada Apotek Mitra Medical dengan target prediksi berupa Total Omzet Harian (Rupiah).
2. Sumber Data menggunakan data transaksi internal selama 2 tahun sistem POS Vmedis dan data cuaca sekunder dari pangkalan data satelit NASA POWER dengan target koordinat Apotek Mitra Medika.
3. Metode Algoritma sistem hanya menerapkan algoritma Random Forest Regression sebagai model prediksi.
4. Fokus variabel penelitian dibatasi pada Tanggal/Hari, Shift, Cuaca, dan Data Historis (*Lag*), tidak memperhitungkan faktor eksternal lainnya yang mungkin dapat mempengaruhi penjualan.
5. Akurasi model diukur menggunakan MSE, RMSE, dan MAPE untuk mengevaluasi kesalahan prediksi secara rata-rata, akar kuadrat, dan persentase.

1.4 Tujuan

1. Merancang sebuah sistem prediksi penjualan obat menggunakan algoritma *Random Forest* yang dilatih dengan data suhu, curah hujan harian dan data historis transaksi dari Apotek Mitra Medika.
2. Mengukur tingkat akurasi model *Random Forest* yang telah diimplementasikan untuk memastikan kemampuannya dalam memberikan hasil prediksi.

1.5 Manfaat

1. Memberikan proyeksi penjualan sehingga meningkatkan perencanaan bisnis yang optimal di apotek.
2. Memberikan dasar bagi toko untuk menerapkan sistem informasi di masa yang akan datang.
3. Menambah khazanah keilmuan dalam bidang rekayasa perangkat lunak, khususnya terkait penerapan machine learning pada prediksi.