

Pengembangan Aplikasi Point of Sales untuk Prediksi Penjualan Harian Usaha Minuman Menggunakan Algoritma Random Forest Regression

Ricky Verdiyanto^{1*}, Dwi Hartanti², Eko Purwanto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa

*verdiyantorky123@gmail.com

Abstrak

Bisnis es teh jumbo mengalami perkembangan pesat, namun salah satu mitra di Solo menghadapi tantangan dalam pencatatan transaksi manual dan pengelolaan stok yang kurang optimal akibat fluktuasi penjualan. Masalah ini berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi point of sales dengan fitur prediksi penjualan menggunakan algoritma random forest regression yang mampu mengatasi data non-linear dan mempunyai keakuratan yang tinggi daripada linear regression atau decision tree. Metode yang digunakan adalah waterfall, yang mencakup tahapan identifikasi dan perencanaan, analisis, perancangan sistem, implementasi, dan pemeliharaan. Dataset untuk prediksi diambil dari data historis penjualan harian, dengan variabel yang digunakan meliputi hari dalam minggu, status akhir pekan, penjualan hari sebelumnya, dan rata-rata penjualan 7 hari sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model random forest regression dengan jumlah dataset sebanyak 30 data memiliki tingkat akurasi yang baik, dengan rata-rata persentase kesalahan absolut sebesar 2,85%. Sistem aplikasi yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi operasional bisnis es teh jumbo, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik, meningkatkan profitabilitas, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pengelolaan stok dan transaksi yang lebih terstruktur.

Kata kunci : Point of Sales, Random Forest Regression, Sistem Prediksi Penjualan

Abstract

The jumbo iced tea business is growing rapidly, but one partner in Solo faced challenges in manual transaction recording and sub-optimal stock management due to sales fluctuations. This problem has an impact on operational efficiency and customer satisfaction. This research aims to design and build a point of sales application with sales prediction features using random forest regression algorithms that are able to cope with non-linear data and have high accuracy. The method used is waterfall, which includes the stages of identification and planning, analysis, system design, implementation, and maintenance. The dataset for prediction is taken from historical daily sales data, with variables used including day of the week, weekend status, previous day's sales, and average sales of the previous 7 days. The test results show that the random forest regression model with a total dataset of 30 data has a good level of accuracy, with an average absolute error percentage of 2.85%. The application system developed is able to improve the operational efficiency of the jumbo iced tea business, support better decision making, increase profitability, and improve customer satisfaction through more structured stock and transaction management.

Keywords : Point of Sales, Random Forest Regression, Sales Prediction System

1. Pendahuluan

Dalam era digitalisasi yang pesat, sudah banyak UMKM mendigitalisasi bisnis mereka mulai dari menggunakan perangkat komputer untuk mencatat transaksi, mencetak struk dan menjual

dagangan mereka di platform online. Akan tetapi banyak Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) belum mendigitalisasi bisnis mereka sehingga menghadapi tantangan dalam mengelola penjualan mereka dengan efektif dan

efisien^[1]. Masalah pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual seringkali menyebabkan ketidakakuratan data, kehilangan catatan penjualan, serta kesulitan dalam memantau kinerja bisnis secara real-time^{[1],[2]}. Selain itu, kurangnya kemampuan untuk memprediksi penjualan di masa depan membuat pengelolaan stok menjadi tidak optimal, yang dapat berdampak pada pelayanan pelanggan dan pendapatan usaha. Secara khusus, penjualan es teh jumbo sebagai salah satu produk minuman populer di Indonesia juga menghadapi tantangan yang sama. Salah satu pengusaha minuman mitra es teh jumbo wawawa di Jl Raya Banyuwangi masih menggunakan sistem pencatatan transaksi secara manual dan pasti membawa stok sebanyak 70 cup setiap hari. Pengusaha minuman mengaku menghadapi kesulitan dan tantangan dalam pencatatan transaksi seperti harus melakukan pencatatan perhitungan secara manual, sulit mencari data pendapatan dimasa lampau dan bahkan kertas pencatatan pernah hilang. Pengusaha minuman ini juga mengaku perlu memastikan ketersediaan stok seperti es batu, jumlah cup dan air teh yang sesuai setiap harinya untuk memenuhi permintaan pelanggan yang fluktuatif. Namun, tanpa alat yang tepat untuk mencatat penjualan dan memprediksi permintaan harian, pengusaha sering kali mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah stok yang ideal. Hal ini dapat menyebabkan

kelebihan atau kekurangan stok, yang keduanya berpotensi membuat kepuasan pelanggan menurun dan merugikan usaha.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini akan mengembangkan sistem aplikasi *Point of Sales* (POS) untuk android yang dilengkapi dengan sistem prediksi penjualan harian menggunakan algoritma *random forest regression*. Aplikasi ini dirancang untuk memudahkan pencatatan transaksi penjualan secara digital dan real-time, serta memberikan prediksi penjualan harian yang akurat. Dengan implementasi teknologi ini, diharapkan pengusaha es teh jumbo dapat mengelola stok secara lebih efektif, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan. Penelitian ini akan memberikan kontribusi signifikan dalam mengembangkan solusi POS cerdas untuk usaha kecil dan menengah di Indonesia

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Berikut adalah 5 penelitian sebelumnya yang sesuai dengan penelitian yang diambil oleh peneliti:

- Penelitian yang ditulis oleh Restiawan Yoga Pratama dan Ramos Somya pada tahun 2021 yang berjudul "Perancangan Aplikasi Point Of Sales (POS) Berbasis Android (Studi Kasus: Warkop Vape Salatiga)"^[3]. Hasil dari

penelitian ini adalah aplikasi Point Of Sales yang dapat berjalan pada perangkat sistem Android menggunakan teknologi dari firebase yaitu fitur realtime database dan juga memanfaatkan teknologi barcode dan qr-code dari library ZXing.

- Penelitian yang ditulis oleh Chandra Perdiansyah pada tahun 2021 yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Point of Sales dan Inventori pada Cafe Youth Creatino"^[4]. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah Sistem Point Of Sales dan Inventori yang dirancang berbasis website dengan baik yang bisa diakses secara online dengan teknologi Mysql (DBMS), Bahasa pemrograman Javascript dan PHP. Dari uji black box yang dilakukan sistem yang dibangun berhasil menjalankan fungsinya sesuai yang diharapkan dan dapat meminimalkan kesalahan pada proses perhitungan, memudahkan serta membantu mengolah data pencatatan transaksi dan pengendalian stok barang sampai pembuatan laporan.
- Penelitian yang dilakukan Ramadhan, Irfan Manaf pada tahun 2023 yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Karyawan dengan Menggunakan Algoritma Random Forest"^[5]. Hasil yang dari penelitian ini adalah sistem aplikasi yang bisa mengurangi risiko merekrut karyawan yang kurang cocok dan meningkatkan kualitas

proses seleksi. Menghasilkan tingkat kesesuaian sebesar 90% dan tingkat relevansi sebesar 85%. Selain itu, antarmuka sistem juga mendapatkan penilaian tinggi dalam hal kemudahan penggunaan sebesar 95%.

- Muhammad Syahrul Efendi, dalam penelitian yang berjudul "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Prediksi Penjualan Dan Sistem Persediaan Produk" menghasilkan sebuah sistem website yang dapat memprediksi penjualan produk bolen crispy dengan nilai akurasi sebesar 85%.^[6]
- Riki Supriyadi, membahas perbandingan klasifikasi kualitas anggur merah menggunakan 3 algoritma yaitu decision tree, random forest dan support vector machine. Hasil yang didapatkan adalah algoritma random forest dapat bekerja lebih baik daripada dua lainnya dengan tingkat akurasi sebesar 74%^[7]

2.2. Landasan Teori

1. Point Of Sales

Point of Sales (POS) adalah sistem yang digunakan oleh bisnis untuk menyelesaikan transaksi penjualan dengan pelanggan. Sistem POS modern biasanya berbasis komputer dan mencakup perangkat keras (komputer, alat scan, printer struk) dan perangkat lunak (sistem aplikasi itu sendiri)

yang membantu dalam pencatatan penjualan, pengelolaan stok, dan pembuatan laporan keuangan. Sistem POS yang efektif dapat meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi pencatatan data, sehingga memudahkan pengambilan keputusan manajerial^[8].

2. Prediksi Penjualan

Prediksi penjualan adalah proses menggunakan data historis untuk memperkirakan permintaan masa depan. Prediksi yang akurat memungkinkan bisnis untuk mengelola inventaris dengan lebih baik, merencanakan produksi, dan mengatur strategi pemasaran. Berbagai metode statistik dan pembelajaran mesin dapat digunakan untuk prediksi penjualan, termasuk regresi linier, regresi polinomial, dan metode berbasis pohon keputusan seperti Random Forest^[9].

3. Random Forest Regression.

Random Forest merupakan algoritma pembelajaran mesin ensemble yang digunakan untuk tugas regresi dan klasifikasi. Algoritma ini terdiri dari sejumlah besar pohon keputusan yang dilatih secara independen dan hasil akhirnya diambil rata-rata untuk regresi atau mayoritas suara untuk klasifikasi. Keunggulan utama dari Random Forest adalah kemampuannya untuk menangani data yang kompleks dan tidak linear serta

mengurangi overfitting dibandingkan dengan pohon keputusan tunggal^[9].

4. Aplikasi Berbasis Android

Pengembangan aplikasi berbasis Android telah menjadi pilihan populer karena Android adalah salah satu sistem operasi mobile yang paling banyak digunakan di dunia. Aplikasi berbasis Android menawarkan fleksibilitas, skalabilitas, dan akses ke berbagai fitur perangkat keras seperti GPS dan kamera, yang dapat meningkatkan fungsi aplikasi^[10]. Dalam konteks penelitian ini, pengembangan aplikasi POS berbasis Android memungkinkan aksesibilitas yang lebih luas bagi pengguna dan memudahkan pencatatan serta prediksi penjualan secara real-time.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara ilmiah yang dilakukan guna memperoleh suatu data untuk tujuan tertentu^[11]. Pada penelitian ini, menggunakan metode waterfall untuk pendekatan pengembangan sistem dan metode random forest regression yang merupakan ensemble learning menggabungkan banyak pohon keputusan untuk pembuatan model prediksi penjualan^[12]. Penelitian dimulai dari mencari referensi penelitian yang terkait, observasi keramaian penjualan, wawancara dan pengumpulan data transaksi yang sudah ada.

3.1. Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka

Data yang diperoleh melalui studi pustaka mencakup referensi terkait permasalahan pencatatan transaksi manual pada UMKM, teknik prediksi penjualan menggunakan algoritma Random Forest Regression, serta panduan perancangan aplikasi Point of Sales (POS). Referensi diambil dari artikel ilmiah, buku, dan sumber terpercaya dari internet yang relevan dengan penelitian ini.

2. Observasi

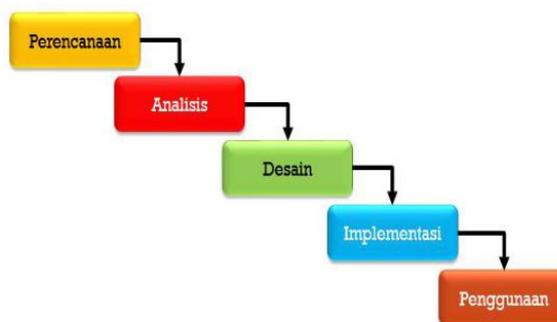
Observasi dilakukan secara langsung di lokasi mitra bisnis es teh jumbo di Solo. Data yang diperoleh meliputi kondisi aktual pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual, fluktuasi penjualan harian, dan tantangan dalam pengelolaan stok bahan baku. Peneliti juga mencatat pola keramaian penjualan di waktu tertentu, seperti hari kerja dan akhir pekan, untuk memahami tren penjualan secara keseluruhan.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Mb Ita, pemilik bisnis es teh jumbo, untuk menggali informasi mendalam terkait operasional bisnis. Data yang dikumpulkan mencakup penjelasan mengenai sistem pencatatan transaksi yang digunakan, tantangan yang dihadapi dalam memantau penjualan, pola keramaian pelanggan di berbagai hari, serta data transaksi historis yang sudah ada. Data ini digunakan sebagai input utama dalam

pembuatan dataset untuk algoritma prediksi penjualan.

3.2. Metode Pengembangan Sistem



Gambar 1. Alur Metode Waterfall

Pada penelitian ini menggunakan salah satu metodologi pengembangan sistem yaitu waterfall. Menurut (Roger S. Pressman, 2010), Waterfall adalah pendekatan sistematis dan berurutan untuk pengembangan perangkat lunak yang dimulai pada tingkat sistem dan bergerak melalui fase rekayasa sistem, analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Tahapan penelitian ini sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Perencanaan

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan observasi pada outlet es teh jumbo tentang sistem penjualan yang ada sekarang khususnya pada buku catatan transaksi penjualan dan penyediaan stok cup.

2. Analisis

Analisis yang dilakukan pada tahap ini yaitu, menganalisis parameter data yang dapat digunakan (feature dan target) untuk membuat sistem prediksi dengan random forest regression,

menganalisis kelebihan dan kelemahan sistem saat ini, menganalisis kebutuhan sistem seperti perangkat keras dan perangkat lunak, serta menganalisis apakah sistem yang akan dibuat dapat menyelesaikan permasalahan di lapangan atau tidak.

3. Perancangan Sistem Desain

Pada fase ini, peneliti merancang alur kerja aplikasi, membuat desain proses, membuat desain database, dan merancang antarmuka sistem.

4. Implementasi

Mengembangkan sistem aplikasi berbasis Android menggunakan Flutter sesuai dengan desain yang telah dibuat. Melakukan coding untuk mengintegrasikan fitur prediksi penjualan dengan algoritma Random Forest Regression dari server menggunakan python dengan framework flask ke dalam aplikasi melalui API (Application Programming Interface).

5. Pemeliharaan

Pengembangan sistem informasi yang dibuat (perubahan sistem terkait perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan)^[13].

3.3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di outlet es teh jumbo wawawa yang berada di Jl Raya Banyuanyar Solo

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

1. Model Prediksi

Menggunakan data transaksi <https://s.id/dnly9> pada tanggal 07 Oktober 2024 sampai 05 November 2024 mendapatkan kesimpulan bahwa pola penjualan akan sedikit menurun dihari sabtu dan minggu. Model dilatih dengan data pelatihan sebanyak 80% dan data pengujian sebanyak 20% untuk menghasilkan metrik evaluasi guna mengukur performa dan akurasi model prediksi. Rumus prediksi random forest regression dapat dijabarkan dengan:

$$y = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N h_{1(x)}$$

Dimana a) y adalah prediksi akhir. b) N adalah jumlah pohon keputusan dalam hutan. c) $h_{1(x)}$ adalah prediksi dari pohon keputusan ke- i untuk setiap input x .

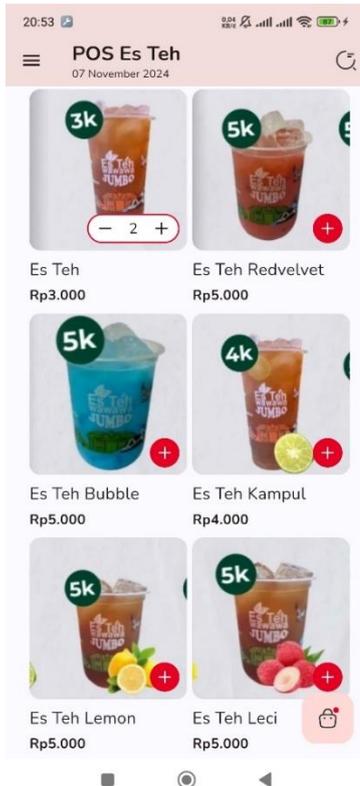
Tabel 1. Metrik evaluasi

| No | Metrik Latih | Metrik Uji |
|----|----------------|----------------|
| 1 | MSE: 3.7095 | MSE: 4.3149 |
| 2 | R^2 : 0.9420 | R^2 : 0.9091 |
| 3 | MAE: 1.5978 | MAE: 1.8323 |

2. Implementasi Antarmuka

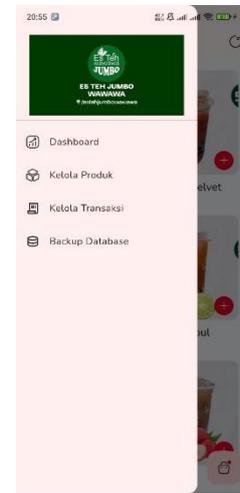
Desain UI atau antarmuka pengguna melibatkan aspek estetika yang terwujud secara visual. Selain aspek estetika, desain antarmuka pengguna juga harus mampu menyampaikan fungsionalitasnya, dan antarmuka tersebut harus dapat dipahami oleh semua pengguna^[14]. Berikut

adalah implementasi antarmuka pada aplikasi mobile point of sales yang dilengkapi dengan prediksi penjualan:



Gambar 2. Halaman Utama

Halaman ini merupakan bagian yang paling untuk menampilkan daftar produk yang telah ditambahkan, menambahkan kuantitas produk yang dibeli dan membuat transaksi.



Gambar 3. Sidebar Menu

Sidebar menu muncul Ketika pengguna mengklik ikon hamburber disebelah pojok kiri atas. Sidebar menu ini berfungsi sebagai jalan masuk ke fitur-fitur lain seperti: Halaman dashboard, Halaman Kelola Produk, Halaman Kelola Transaksi dan Backup Database.



Gambar 4. Halaman Daftar Produk

Halaman kelola produk muncul ketika pengguna mengklik kelola produk dari sidebar menu. Halaman ini berfungsi sebagai daftar produk yang telah berhasil dibuat di halaman buat produk melalui tombol tambah dipojok kanan bawah.



Gambar 5. Halaman Tambah Produk

Halaman tambah produk muncul ketika pengguna mengklik tombol tambah dipojok kanan bawah pada menu kelola produk. Halaman ini berfungsi untuk menambahkan produk dengan menginput nama, harga dan foto produk.



Gambar 6. Halaman Ubah Produk

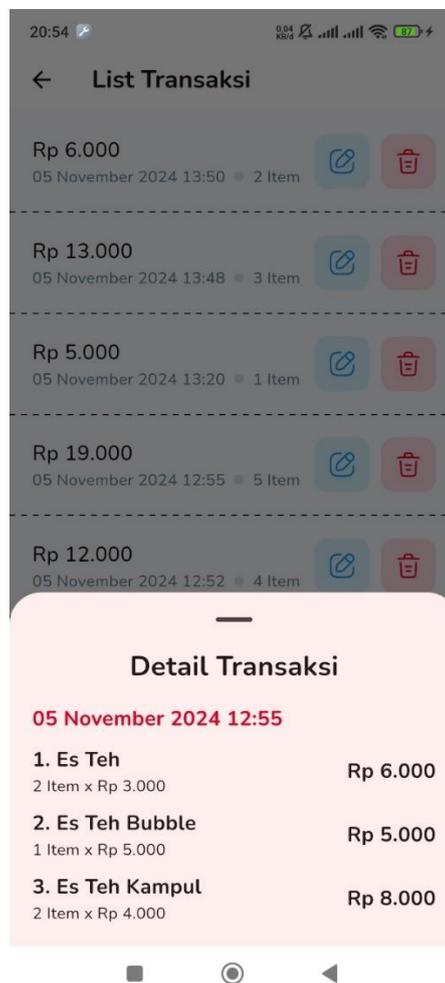
Halaman ini akan muncul ketika mengklik tombol edit di daftar produk yang terletak di halaman kelola produk. Halaman ini berfungsi untuk mengubah semua informasi produk yang telah dibuat, meliputi nama, harga dan foto produk. Pada halaman ini juga menyediakan opsi untuk

menghapus produk dengan mengklik tombol hapus dibagian bawah kiri.



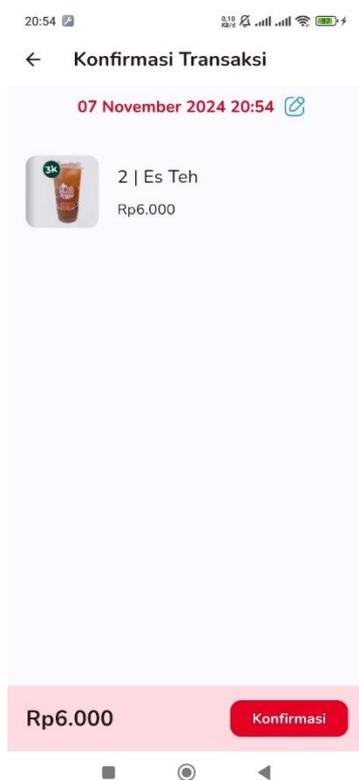
Gambar 7. Halaman Daftar Transaksi

Halaman daftar transaksi muncul ketika pengguna mengklik kelola transaksi dari sidebar menu. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan semua daftar transaksi yang telah dilakukan urut berdasarkan tanggal transaksi dari yang terbaru ke terlama.



Gambar 8. Detail Transaksi

Bottomsheet ini muncul ketika pengguna mengklik tombol edit. Memuat informasi dari transaksi yang dipilih meliputi tanggal transaksi, item yang dibeli beserta harganya. Pengguna juga dapat menghapus item transaksi jika ada kesalahan melalui tombol hapus disebelah kanan tombol edit ini.



Gambar 9. Halaman Buat Transaksi

Halaman buat transaksi muncul ketika pengguna selesai menambahkan kuantitas di halaman utama lalu mengklik tombol keranjang. Pengguna bisa mengubah tanggal dan jam transaksi kapanpun dengan mengklik tombol edit dibagian atas. Halaman ini berfungsi sebagai langkah terakhir untuk menambahkan transaksi.



Gambar 10. Halaman Dashboard

Halaman dashboard muncul ketika pengguna mengklik dashboard dari sidebar menu. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan grafik total stok yang terjual setiap harinya. Hanya halaman ini yang memerlukan koneksi internet untuk mendapatkan hasil prediksi penjualan dari web API. Selain hasil prediksi, halaman ini juga menampilkan mean absolute percentage error atau tingkat kesalahan model prediksi regresi^[15], hal ini bertujuan supaya pengguna dapat mengetahui keakuratan prediksi dan dapat menentukan strategi yang tepat terkait penjualan

besok hari dengan mempertimbangkan keakuratan dan hasil prediksi.

4.2. Pembahasan

1. Analisis Hasil Evaluasi Model

Berdasarkan tabel 1 diatas, kinerja model sudah terbilang sangat baik, model tidak mengalami overfitting atau underfitting, nilai R^2 membuktikan bahwa model mampu memperlejas variasi data target sebesar 90% dan nilai metrik Mean Absolute Error sebesar 1.8323 pada data uji membuktikan bahwa model Random Forest Reggresion cukup akurat dalam memprediksi penjualan harian.

2. Pengaruh Prediksi pada Efisiensi Operasional

Hasil prediksi menunjukkan bahwa penjualan cenderung menurun pada akhir pekan, yang sesuai dengan data aktual. Informasi ini dapat membantu bisnis dalam mengelola stok secara lebih tepat, terutama dalam menghindari risiko stok berlebih atau kekurangan pada hari-hari tertentu. Dengan demikian, fitur prediksi yang diintegrasikan ke dalam aplikasi POS bukan hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan strategis seperti promosi khusus akhir pekan.

3. Keterbatasan dan Potensi Pengembangan

Namun, dataset yang digunakan relatif kecil (30 data) mungkin membatasi kemampuan generalisasi model pada pola yang lebih kompleks atau berbeda di masa depan.

Penggunaan variabel tambahan seperti promosi atau kondisi cuaca dapat menjadi potensi pengembangan untuk meningkatkan akurasi prediksi. Selain itu, peningkatan fungsionalitas pada halaman dashboard untuk memberikan rekomendasi stok yang lebih spesifik dapat menjadi fitur tambahan yang dapat meningkatkan nilai guna aplikasi.

5. Kesimpulan

Sistem aplikasi point of sales dengan prediksi penjualan merupakan solusi yang efektif bagi pengusaha yang menghadapi tantangan berupa pencatatan transaksi yang masih manual dan mengalami pola penjualan yang fluktuatif. Berdasarkan analisa dari tahap pembuatan model random forest regression sampai mengintegrasikannya kedalam aplikasi, dapat memberikan hasil prediksi dengan mean absolute percentage error yang sangat kecil yaitu 2,85% menunjukkan bahwa model dapat memprediksi dengan baik. Secara keseluruhan sistem aplikasi ini dapat memudahkan dan membuat lebih efisien bisnis es teh jumbo sehingga profit bisnis serta kepuasan pelanggan dapat meningkat.

6. Daftar Pustaka

- [1] Lisnawati, "Tantangan UMKM Di Tahun 2024," https://berkas.dpr.go.id/pusaka/files/isu_sepekan/Isu%20Sepekan---V-PUSLIT-November-2023-246.pdf.

- [2] K. Siagian, "Point of Sales Sebagai Pintu Gerbang Digitalisasi UMKM," <https://dailysocial.id/post/point-of-sales-sebagai-pintu-gerbang-digitalisasi-umkm>.
- [3] R. Y. Pratama, "Perancangan Aplikasi Point Of Sales (POS) Berbasis Android (Studi Kasus: Warkop Vape Salatiga)," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 8, no. 4, pp. 1923–1938, Dec. 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i4.1218.
- [4] P. Chandra, "rancang bangun sistem point of sales dan inventori pada cafe youth creatino," 2021. Accessed: Dec. 09, 2024. [Online]. Available: <https://repository.usni.ac.id/repository/999e8f9dacc911a5864524f45c87b15.pdf>
- [5] M. R. Irfan, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Karyawan Dengan Menggunakan Algoritma Random Forest," <https://eprints.uib.ac.id/id/eprint/2125/>.
- [6] S. E. Muhammad, Sarwido, and K. Z. Akhmad, "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Prediksi Penjualan Dan Sistem Persediaan Produk," *Resolusi*, vol. 5, no. 1, Sep. 2024, doi: <https://doi.org/10.30865/resolusi.v5i1.2149>.
- [7] R. Supriyadi, W. Gata, N. Maulidah, and A. Fauzi, "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Menentukan Kualitas Anggur Merah," *E-Bisnis : Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, vol. 13, no. 2, pp. 67–75, Nov. 2020, doi: 10.51903/e-bisnis.v13i2.247.
- [8] admin, "MENGENAL SISTEM POINT OF SALES (POS)," <https://bbppmpvbmti.kemdikbud.go.id/main/2021/10/27/mengenal-sistem-point-of-salespos/>.
- [9] A. M. M. Fattah, A. Voutama, N. Heryana, and N. Sulistiyowati, "Pengembangan Model Machine Learning Regresi sebagai Web Service untuk Prediksi Harga Pembelian Mobil dengan Metode CRISP-DM," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1669, Oct. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.5021.
- [10] W.-Meng. Lee, *Beginning iPhone SDK programming with Objective-C*. Wiley ; John Wiley [distributor], 2010.
- [11] L. P. Sinambela, "Metodologi penelitian kuantitatif," 2021.
- [12] A. Andreyestha and Q. N. Azizah, "Analisa Sentimen Kicauan Twitter Tokopedia Dengan Optimalisasi Data Tidak Seimbang Menggunakan Algoritma SMOTE," *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 108–116, Jan. 2022, doi: 10.29408/jit.v5i1.4581.
- [13] A. Puspita, H. Amalia, and A. F. Lestari, "Penerapan Metode Waterfall dalam perancangan aplikasi sistem pembelian alat kesehatan berbasis Dekstop," *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 6, no. 2, pp. 311–318, Jul. 2023, doi: 10.29408/jit.v6i2.12974.
- [14] M. Rizky Pribadi, S. Informasi, F. Ilmu Komputer, U. Multi Data Palembang, and K. Kunci, "MDP STUDENT CONFERENCE (MSC) 2022 Perancangan UX dan UI aplikasi KulurKilir dengan pendekatan Metode design thinking," <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/msc/article/view/1787/564>, vol. 1, no. 1, Jan. 2022.
- [15] Y. Yuliani, "Algoritma Random Forest Untuk Prediksi Kelangsungan Hidup Pasien Gagal Jantung Menggunakan Seleksi Fitur Bestfirst," *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, pp. 298–306, Jul. 2022, doi: 10.29408/jit.v5i2.5896.