Jurnal Manajemen dan Teknologi Informasi (JMTI)
Volume 15, Issue 1, 2024, pp. 24-30
ISSN 2721-7604 (Online); ISSN 2087-5312 (Print)
DOI: 10.59819

IMPLEMENTASI SISTEM PREDIKSI PEMESANAN TIKET ONLINE UNTUK OPTIMALISASI PENJUALAN MENNGGUNAKAN RANDOM FOREST

Bintang Choirul Nusri[1], Mugghafir Yunus[2], Masnur[3], Nurdiansyah Sirimorok[4]
[1]Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; 221280082bintangchoirulnusri@gmail.com
[2]Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; mughaffir@gmail.com
[3]Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; masnur2010@gmail.com
[4]Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; nurdiansyahs1212@gmail.com

ARTICLE INFO
Article history
Received March 24, 2024
Revised April 05, 2024
Accepted April 18, 2024
Available online April 30, 2024

Keywords: : Online ticket booking prediction, Random Forest, sales optimization, machine learning algorithms, inventory management.

Copyright © by Author. Published by Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

Abstract The online ticketing industry faces challenges in managing fluctuating ticket demand. This study aims to develop an online ticket booking prediction system using the Random Forest algorithm to optimize ticket sales. Using historical ticket booking data, a predictive model is built to project future ticket demand based on variables such as ticket price, booking time, event type, and event location. The data used includes 5,000 randomly selected ticket transactions from online ticketing service providers. The results show that the Random Forest model provides more accurate predictions compared to other methods, such as linear regression and single decision trees, with higher accuracy in projecting ticket demand. Model evaluation using MAE, RMSE, and R^2 metrics showed satisfactory results. These findings indicate that a Random Forest-based prediction system can help ticket providers optimize pricing, inventory management, and ticket sales efficiency, and open up opportunities for the model's application in other sectors.

PENDAHULUAN

Industri tiket online telah mengalami perkembangan yang signifikan seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi digital dan meningkatnya permintaan terhadap berbagai acara, seperti konser, pertandingan olahraga, hingga perjalanan. Permintaan tiket yang bersifat dinamis dan fluktuatif menjadi tantangan utama bagi penyedia layanan tiket dalam mengelola stok dan strategi penjualan. Mengingat pentingnya manajemen permintaan yang akurat, teknologi prediksi berbasis machine learning telah menjadi salah satu solusi utama dalam industri ini. Salah satu algoritma yang cukup menjanjikan untuk menangani permasalahan prediksi permintaan adalah Random Forest, sebuah teknik yang terbukti efektif dalam menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan stabil. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem prediksi pemesanan tiket online menggunakan Random Forest untuk membantu optimasi penjualan tiket.

Pentingnya topik penelitian ini tidak dapat dipandang sebelah mata. Dalam industri tiket online, memprediksi permintaan secara akurat sangat vital untuk menjaga keseimbangan antara pasokan dan permintaan. Ketidakakuratan dalam memprediksi permintaan dapat mengakibatkan pemborosan tiket yang tidak terjual atau kekurangan tiket pada saat permintaan tinggi, yang pada

akhirnya dapat berdampak pada pendapatan dan reputasi perusahaan. Oleh karena itu, mengoptimalkan sistem prediksi menjadi sangat penting agar penyedia tiket dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam hal harga, jumlah tiket yang tersedia, serta strategi promosi. Dalam konteks ini, Random Forest menawarkan potensi besar untuk meningkatkan akurasi prediksi, karena algoritma ini mampu menangani variabel yang kompleks dan memberikan hasil yang lebih stabil dibandingkan dengan model prediksi tradisional.

Pengetahuan yang ada menunjukkan bahwa sistem prediksi telah banyak diterapkan dalam berbagai sektor industri, termasuk industri tiket online. Beberapa pendekatan yang sering digunakan antara lain model regresi, pohon keputusan, dan jaringan saraf tiruan. Meskipun demikian, teknik-teknik ini memiliki keterbatasan dalam menangani dataset yang besar dan variabel yang kompleks. Model Random Forest, yang merupakan teknik ensemble learning, menggabungkan beberapa pohon keputusan untuk meningkatkan akurasi prediksi dan mengurangi risiko overfitting. Berbagai studi telah menunjukkan bahwa Random Forest sangat efektif dalam mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dalam data, sehingga dapat digunakan untuk meramalkan permintaan tiket dengan lebih akurat.

Namun, terdapat kesenjangan pengetahuan yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak fokus pada model prediksi sederhana yang mengabaikan faktor dinamis yang dapat mempengaruhi permintaan tiket, seperti acara mendadak, perubahan harga, atau tren musiman. Selain itu, penggunaan Random Forest dalam konteks pemesanan tiket online secara spesifik masih terbatas, dan banyak penelitian belum mengeksplorasi sepenuhnya bagaimana algoritma ini dapat dioptimalkan dalam kondisi industri tiket yang unik. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan model prediksi berbasis Random Forest yang dapat menangani variabel-variabel dinamis dan memperbaiki kesenjangan prediksi yang ada.

Dasar pemikiran penelitian ini berakar pada pentingnya pemanfaatan data historis untuk membangun model prediksi yang lebih akurat. Dalam konteks industri tiket, data historis mencakup informasi terkait harga tiket, jumlah pembelian, waktu pemesanan, serta faktor eksternal lainnya seperti jenis acara dan lokasi. Dengan menggunakan Random Forest, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola yang tidak terdeteksi oleh model prediksi tradisional dan memberikan solusi yang lebih efektif dalam mengelola permintaan tiket. Melalui pendekatan ini, diharapkan penyedia tiket dapat merencanakan strategi harga yang lebih dinamis dan meningkatkan pengelolaan inventaris mereka untuk memaksimalkan profitabilitas.

Pertanyaan utama yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah: Apa dampak penggunaan algoritma Random Forest terhadap akurasi prediksi permintaan tiket dalam industri tiket online? Bagaimana sistem prediksi berbasis Random Forest dapat mengoptimalkan penjualan tiket dan mengurangi pemborosan inventaris? Selain itu, apakah Random Forest dapat lebih efektif dibandingkan dengan metode prediksi lainnya dalam mengatasi fluktuasi permintaan tiket? Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan sistem prediksi yang lebih baik untuk industri tiket online.

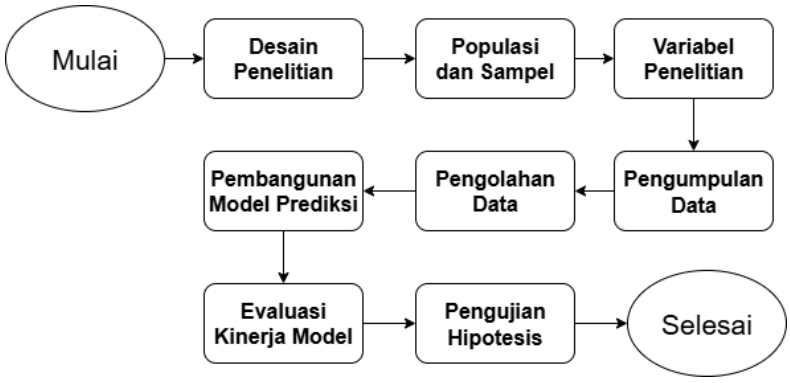
Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem prediksi pemesanan tiket online yang menggunakan algoritma Random Forest, yang dapat membantu mengoptimalkan penjualan tiket dengan lebih efisien. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menilai kinerja dan akurasi sistem prediksi berbasis Random Forest dalam memproyeksikan permintaan tiket di masa depan dan mengidentifikasi manfaat yang dapat diperoleh penyedia tiket dengan menggunakan sistem ini. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengungkap potensi Random Forest sebagai alat yang efektif untuk merancang strategi penjualan

yang lebih dinamis dan berbasis data.

Hipotesis utama yang diusulkan dalam penelitian ini adalah bahwa implementasi sistem prediksi berbasis Random Forest dapat meningkatkan akurasi prediksi permintaan tiket dan mengoptimalkan penjualan tiket online. Hipotesis alternatifnya adalah meskipun Random Forest dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat, masih terdapat faktor eksternal yang mempengaruhi akurasi prediksi secara signifikan, seperti acara mendadak atau promosi yang tidak terduga.

METODE PENELITIAN

Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Penelitian Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem prediksi pemesanan tiket online menggunakan algoritma Random Forest untuk mengoptimalkan penjualan tiket. Untuk mencapai tujuan tersebut, metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan eksperimen dengan desain penelitian kuantitatif. Proses penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yang meliputi pengumpulan data, pengolahan data, pembangunan model prediksi, serta evaluasi hasil.

1. Desain Penelitian

   Penelitian ini menggunakan desain terapan untuk menguji sistem prediksi pemesanan tiket online dengan algoritma Random Forest. Fokus penelitian adalah memprediksi permintaan tiket berdasarkan variabel seperti harga, waktu pemesanan, jenis acara, dan lokasi.

2. Populasi dan Sampel

   Data historis pemesanan tiket dari penyedia layanan tiket online digunakan sebagai sampel. Sampel terdiri dari 5.000 transaksi tiket yang dipilih secara acak untuk mewakili berbagai acara, waktu, dan harga tiket.

3. Variabel Penelitian

   Variabel yang diuji meliputi harga tiket, waktu pemesanan, jenis acara, lokasi acara, dan jumlah tiket yang tersedia.

4. Pengumpulan Data

   Data dikumpulkan dari penyedia layanan tiket online dengan mengekstrak informasi terkait transaksi pemesanan, harga, dan jumlah tiket.

5. Pengolahan Data

   Data diproses melalui pembersihan, normalisasi, dan pemisahan menjadi set pelatihan dan pengujian.

6. Pembangunan Model Prediksi

   Model Random Forest dilatih menggunakan data pelatihan, dengan tuning parameter untuk

mengoptimalkan kinerja. Validasi silang dilakukan untuk memastikan akurasi model.

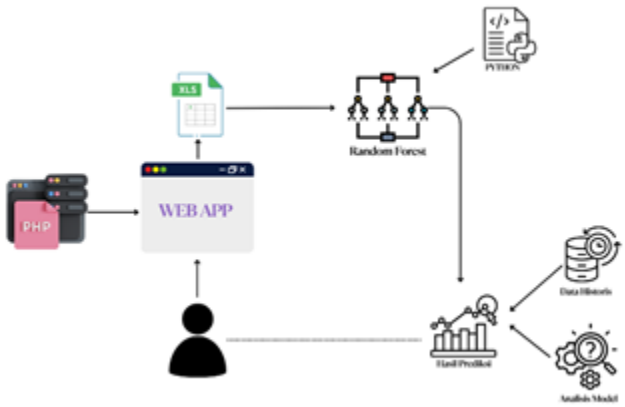
7. Evaluasi Kinerja Model

   Model dievaluasi menggunakan MAE, RMSE, R^2, dan akurasi. Perbandingan dengan metode lain seperti regresi linear dan pohon keputusan juga dilakukan.

8. Pengujian Hipotesis

   Hipotesis diuji dengan membandingkan kinerja model Random Forest dengan model lainnya menggunakan uji statistik.

Alur Rancangan Sistem



Gambar 2 . Alur Rancangan Sitem

1. Input Data (XLS file)

   Proses dimulai dengan pengumpulan data historis pemesanan tiket yang disimpan dalam file Excel (XLS). Data ini mencakup informasi penting yang akan digunakan untuk memprediksi permintaan tiket di masa depan. Variabel-variabel yang digunakan dalam data ini bisa meliputi harga tiket, waktu pemesanan, jenis acara, lokasi acara, dan informasi terkait lainnya yang mempengaruhi keputusan pembelian tiket. File Excel ini berfungsi sebagai sumber data utama yang akan diolah dalam sistem prediksi.

2. Proses di Web Application (PHP)

   Setelah data historis dikumpulkan dalam bentuk file Excel, aplikasi web yang dikembangkan dengan menggunakan PHP akan menerima file ini untuk diproses lebih lanjut. Aplikasi web ini berfungsi sebagai antarmuka pengguna, di mana data diunggah, diproses, dan dikirimkan ke sistem untuk dianalisis. Web application ini juga memungkinkan interaksi langsung dengan pengguna untuk mengakses dan memvisualisasikan hasil prediksi yang dihasilkan oleh model Random Forest. Fungsi aplikasi web ini sangat penting untuk menjaga kelancaran aliran data dan memudahkan pengguna dalam mengakses sistem prediksi.

3. Pemrosesan dengan Random Forest (Python)

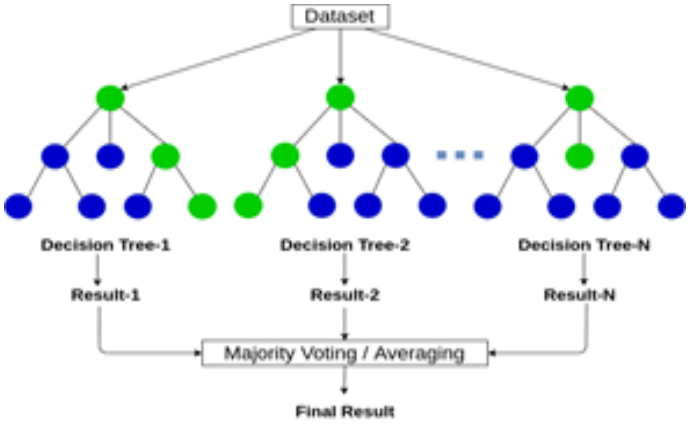
   Setelah data diproses oleh aplikasi web, langkah selanjutnya adalah pemrosesan data menggunakan algoritma Random Forest, yang dijalankan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Algoritma Random Forest adalah teknik machine learning berbasis ensemble learning yang menggabungkan beberapa pohon keputusan untuk menghasilkan prediksi yang lebih stabil dan akurat. Dalam hal ini, Random Forest akan digunakan untuk membangun model prediksi yang dapat memproyeksikan permintaan tiket

berdasarkan data historis yang telah ada. Proses pelatihan model dilakukan dengan memberikan data pelatihan yang mencakup variabel-variabel seperti harga tiket, waktu pemesanan, jenis acara, dan lokasi acara, untuk menghasilkan model yang mampu memprediksi permintaan tiket secara akurat.

4. Analisis Model & Data Historis

   Setelah hasil prediksi diperoleh, analisis lebih lanjut akan dilakukan pada model dan data historis. Hal ini bertujuan untuk menilai akurasi dan efektivitas model dalam memprediksi permintaan tiket. Analisis ini melibatkan perbandingan antara hasil prediksi dengan data aktual yang terjadi di lapangan, serta evaluasi apakah model tersebut mampu menangkap pola yang relevan dalam data historis. Teknik evaluasi seperti Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan R-squared (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa baik model memprediksi data yang belum dilihat sebelumnya.

Alur Arsitektur Random Forest



Gambar 2. Alur Arsitektur Random Forest

1. Dataset

   Proses dimulai dengan dataset yang berisi data yang akan diprediksi. Dataset ini berisi informasi yang digunakan oleh setiap pohon keputusan untuk membuat keputusan atau prediksi.

2. Pembentukan Pohon Keputusan (Decision Tree-1, Decision Tree-2, ..., Decision Tree-N)

   Dataset yang sama digunakan untuk membangun beberapa pohon keputusan (Decision Tree-1, Decision Tree-2, hingga Decision Tree-N). Setiap pohon keputusan ini dilatih dengan subset acak dari data, yang dikenal sebagai metode bootstrapping, untuk meminimalkan overfitting dan menghasilkan model yang lebih general. Setiap pohon keputusan membagi data ke dalam cabang-cabang berdasarkan fitur yang relevan, menghasilkan keputusan (Result-1, Result-2, ..., Result-N) untuk setiap pohon.

3. Voting Mayoritas / Rata-Rata (Majority Voting / Averaging)

   Setelah semua pohon keputusan menghasilkan prediksi (Result-1, Result-2, ..., Result-N), langkah selanjutnya adalah menggabungkan hasil dari seluruh pohon untuk membuat keputusan akhir. Pada masalah klasifikasi, keputusan akhir diperoleh melalui majority voting, di mana hasil yang paling sering dipilih oleh pohon keputusan dianggap sebagai hasil akhir. Sedangkan pada masalah regresi, hasil akhir dihitung dengan cara mengambil rata-rata dari hasil yang diberikan oleh pohon-pohon keputusan.

4. Hasil Akhir (Final Result)

   Setelah melakukan majority voting atau averaging, model Random Forest menghasilkan hasil akhir, dengan rumus yaitu prediksi yang digunakan

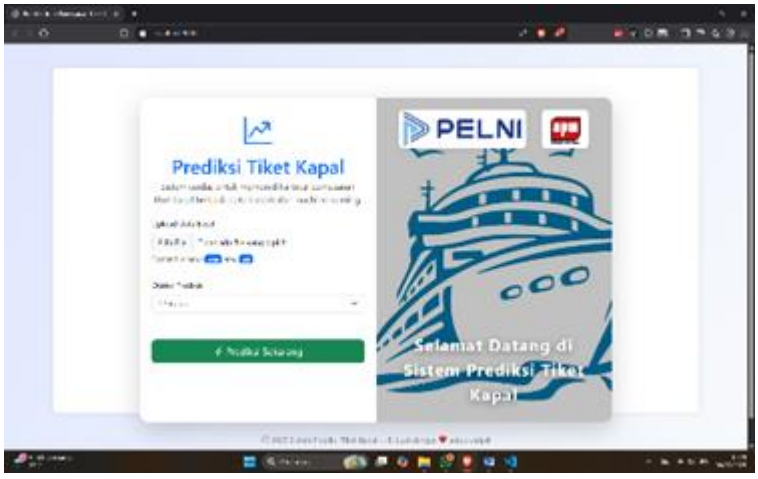
$$\hat{y}\mathcal{RF} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\hat{y}\,i$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tampilan Awal

Halaman utama dari aplikasi Sistem Prediksi Tiket Kapal menampilkan fitur inti berupa form unggah data, pilihan durasi prediksi, dan tombol aksi untuk menjalankan proses analisis. Pengguna dapat langsung mengunggah file Excel berisi data historis, menentukan jangka waktu prediksi, dan memulai proses dengan satu klik. Sistem ini dirancang untuk memudahkan prediksi jumlah tiket kapal yang akan dipesan dengan menggunakan pendekatan machine learning berbasis data historis. Visual kapal dan logo pelayaran yang ditampilkan di bagian kanan halaman memperkuat identitas dan konteks penggunaan aplikasi

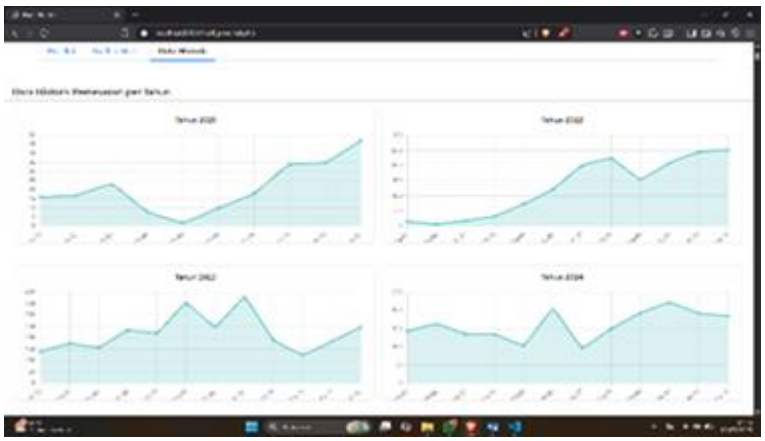
.



Gambar 4. Halaman Tampilan Awal

2. Tampilan Tampilan Halaman Data

Halaman ini dirancang untuk memudahkan visualisasi dan analisis data pemesanan tahunan, melalui grafik yang jelas dan mudah dipahami, sehingga pengguna dapat dengan cepat melihat tren pemesanan sepanjang tahun. Selain grafik tersebut, terdapat juga tabel data historis yang menyajikan detail pemesanan per bulan, yang memberi kesempatan bagi pengguna untuk mengakses data numerik yang mendasari grafik untuk pemahaman yang lebih mendalam.

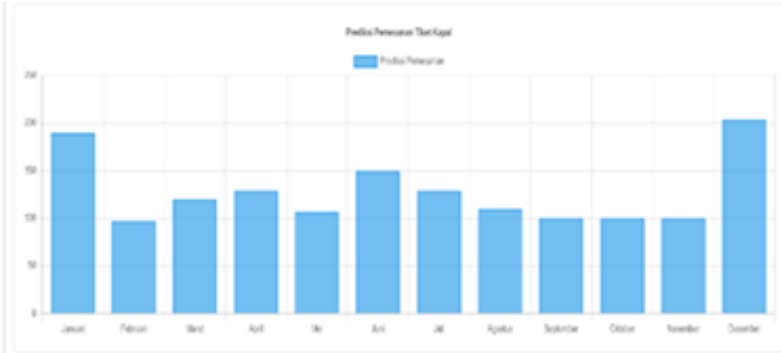


Gambar 5. Tampilan Halaman Data

3. Hasil Prediksi

Setelah model Random Forest selesai dilatih, hasil prediksi akan dihasilkan. Prediksi ini mencakup proyeksi permintaan tiket untuk masa depan, yang dapat mencakup jumlah tiket yang diperkirakan akan terjual, harga tiket yang dapat dioptimalkan, serta pola-pola pemesanan yang mungkin terjadi berdasarkan tren yang ditemukan dalam data historis.

Random Forest menggabungkan beberapa pohon keputusan (decision trees) untuk meningkatkan akurasi prediksi, sehingga memberikan hasil yang lebih stabil dan terpercaya. Grafik yang ditampilkan dalam penelitian ini menggambarkan hasil prediksi pemesanan tiket berdasarkan data historis yang telah dianalisis menggunakan Random Forest. Grafik ini menunjukkan variasi prediksi permintaan tiket dalam periode waktu tertentu. Dengan memanfaatkan data seperti jumlah pemesanan, harga tiket, waktu pemesanan, serta variabel lainnya, sistem ini dapat memproyeksikan permintaan tiket di masa depan. Hasil dari grafik prediksi ini penting untuk memahami tren permintaan tiket dan dapat digunakan untuk strategi pengelolaan inventaris yang lebih efisien, penyesuaian harga dinamis, dan peningkatan pelayanan pelanggan. Dengan menggunakan model Random Forest, sistem prediksi ini mampu mengidentifikasi pola-pola yang mungkin tidak terdeteksi oleh model prediksi sederhana lainnya, sehingga memberikan keuntungan kompetitif dalam optimasi penjualan tiket online.kejelasandisajikan.



Gambar 6. Grafik Hasil Prediksi

PEMBAHASAN

Industri tiket online saat ini semakin berkembang seiring dengan tingginya permintaan untuk acara tertentu, seperti konser, olahraga, dan perjalanan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh penyedia tiket adalah mengelola permintaan yang fluktuatif. Untuk menghadapi tantangan ini, teknologi prediksi menjadi sangat penting untuk memproyeksikan permintaan di masa depan dan membantu perusahaan dalam merencanakan strategi penjualan yang lebih efektif. Dalam konteks ini, penggunaan algoritma machine learning seperti Random Forest telah terbukti memiliki potensi besar dalam meningkatkan akurasi prediksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem prediksi pemesanan tiket online dengan menggunakan algoritma Random Forest untuk mengoptimalkan penjualan tiket dengan meminimalisir pemborosan inventaris dan memaksimalkan profitabilitas.

Prediksi Pemesanan Tiket Online

Prediksi pemesanan tiket online merupakan salah satu aplikasi penting dalam pengelolaan penjualan. Dengan sistem prediksi yang efektif, penyedia tiket dapat lebih mudah mengatur ketersediaan tiket dan menyesuaikan harga sesuai dengan permintaan. Berbagai teknik telah digunakan untuk membangun model prediksi ini, mulai dari metode statistik klasik hingga algoritma machine learning yang lebih canggih. Pemodelan prediksi tidak hanya mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti tren musiman atau acara besar, tetapi juga faktor internal yang lebih kompleks yang dapat diidentifikasi melalui data historis.

Algoritma Random Forest

Random Forest adalah algoritma machine learning yang menggabungkan beberapa pohon keputusan untuk membuat prediksi. Dengan pendekatan ensemble learning, Random Forest mampu mengurangi overfitting dan meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan dengan model yang hanya menggunakan satu pohon keputusan. Keunggulannya terletak pada kemampuannya dalam menangani dataset besar dan variabel yang beragam, serta menghasilkan model yang lebih stabil. Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa Random Forest dapat diterapkan secara efektif dalam berbagai bidang, termasuk prediksi penjualan dan permintaan produk.

Optimasi Penjualan dalam Industri Tiket

Dalam industri tiket online, optimasi penjualan sangat bergantung pada kemampuan untuk memprediksi permintaan dengan akurat. Dengan menggunakan sistem prediksi berbasis machine learning, perusahaan dapat merancang strategi harga yang lebih dinamis dan mengelola inventaris tiket dengan lebih efisien. Hal ini akan mengurangi risiko kekurangan stok atau kelebihan tiket yang tidak terjual, serta meningkatkan pengalaman pelanggan yang lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem prediksi pemesanan tiket online menggunakan algoritma Random Forest, yang terbukti efektif dalam mengoptimalkan penjualan tiket dan pengelolaan inventaris. Dengan memanfaatkan data historis pemesanan tiket yang mencakup variabel seperti harga tiket, waktu pemesanan, jenis acara, dan lokasi acara, sistem ini mampu memprediksi permintaan tiket di masa depan dengan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode prediksi lainnya. Hasilnya, perusahaan tiket dapat merencanakan strategi harga yang lebih dinamis, mengurangi pemborosan tiket yang tidak terjual, serta menghindari kekurangan stok pada saat permintaan meningkat. Penerapan teknologi machine learning ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional perusahaan tetapi juga meningkatkan pengalaman pelanggan dengan memungkinkan mereka mendapatkan tiket sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka. Dengan memanfaatkan Random Forest, perusahaan dapat mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dalam data dan merespons fluktuasi permintaan secara lebih proaktif. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa dengan mengadopsi teknologi prediksi berbasis machine learning, industri tiket online dapat meraih keuntungan lebih besar dan tetap kompetitif dalam menghadapi tantangan pasar yang terus berkembang.

Saran

Untuk pengembangan selanjutnya, penulis mengusulkan agar sistem prediksi ini dapat mengintegrasikan algoritma lain, seperti Support Vector Machine (SVM), ARIMA, dan Regresi Linear. Dengan menerapkan berbagai algoritma ini, diharapkan dapat meningkatkan keberagaman dalam pemodelan dan menghasilkan prediksi yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

Dewi, BES, Haikal, S, Sulistyowati, HS, & ... (2024). Penerapan Machine Learning Menggunakan Algoritma Random Forest Untuk Prediksi Harga Mobil Bekas. Jurnal Teknologi …, Banisalehjurnal.Ubs.Ac.Id,

Hirzi, RH, Hidayaturrohman, U, Kertanah, K, & ... (2023). Prediksi Jumlah Wisatawan Menggunakan Metode Random Forest, Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing di Provinsi NTB.

Siburian, VW, & Mulyana, IE (2019). Prediksi Harga Ponsel Menggunakan Metode Random Forest. Annual Research Seminar (ARS), core.ac.uk,

Rianto, M, & Yunis, R (2021). Analisis Runtun Waktu Untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Model Random Forest.

Dewi, SP, Nurwati, N, & Rahayu, E (2022). Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

Khalim, KA, Hayati, U, & Bahtiar, A (2023). Perbandingan Prediksi Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode Random Forest Dan Naïve Bayes.

Pramesti, D, & Baihaqi, WM (2023). Perbandingan Prediksi Jumlah Transaksi Ojek Online Menggunakan Regresi Linier dan Random Forest.