

ANALISIS TREN PENJUALAN MENU SEAFOOD DENGAN ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK MENINGKATKAN STRATEGI PEMASARAN

Gilang Ramadhan ¹, Ahmad Faqih ², FaqihSandy Eka Permana ³

^{1,2} Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

³ Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No.10B, Kota Cirebon, Indonesia

gilangramadhan301101@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi yang pesat mendorong berbagai sektor bisnis, termasuk industri kuliner, untuk memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan efisiensi operasional dan strategi pemasaran. Rumah Makan H. Moel Seafood menghadapi tantangan dalam memahami pola konsumsi pelanggan dan memprediksi tren penjualan. Untuk itu, dibutuhkan pendekatan berbasis data guna mendukung pengambilan keputusan strategis. Penelitian ini bertujuan menganalisis tren penjualan menggunakan algoritma *Random Forest*, yang dikenal efektif dalam memproses data kompleks dan memberikan prediksi akurat. Data yang digunakan berupa data primer yang dikumpulkan selama satu tahun, meliputi jenis menu, jumlah penjualan, waktu pembelian, dan metode pembayaran. Pengumpulan data dilakukan dengan hati-hati agar kualitasnya terjaga. Setelah itu, dilakukan *preprocessing* untuk membersihkan dan mempersiapkan data. Algoritma *Random Forest* kemudian diterapkan untuk membangun model prediksi tren penjualan. Evaluasi kinerja model menunjukkan tingkat *accuracy* sebesar 96,25%, menandakan bahwa algoritma ini dapat diandalkan untuk memprediksi tren penjualan dengan tingkat keandalan tinggi. Selain itu, diperoleh nilai *precision* sebesar 0,9633, *recall* sebesar 0,9624, dan *f1-score* sebesar 0,9627. Berdasarkan hasil per kelas, prediksi kategori penjualan "Rendah" memiliki *precision* 0,0639, *recall* 0,0674, dan *f1-score* 0,0653; kategori "Sedang" memiliki *precision* 0,0674, *recall* 0,0653, dan *f1-score* 0,0660; sedangkan kategori "Tinggi" memiliki *precision* dan *recall* masing-masing 1,00 dan *f1-score* sebesar 0,6875.

Kata kunci : Random Forest, prediksi penjualan, strategi pemasaran, industri kuliner

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat di bidang Informatika telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk bisnis. Di era digital ini, data menjadi salah satu aset paling berharga bagi perusahaan. Kemampuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan data secara efektif menjadi kunci keberhasilan perusahaan dalam memahami pola pasar, perilaku konsumen, dan tren penjualan [1].

Teknologi seperti data mining dan machine learning memungkinkan perusahaan tidak hanya sekadar mengumpulkan data, tetapi juga memperoleh wawasan mendalam untuk menyusun strategi pemasaran yang lebih akurat dan efektif [2].

Salah satu teknik yang banyak digunakan dalam analisis data adalah algoritma *Random Forest*, yang dapat memprediksi tren penjualan dan preferensi konsumen, serta meningkatkan daya saing bisnis [3].

Rumah makan, seperti halnya industri retail lainnya, juga diuntungkan oleh penerapan teknologi analisis data untuk memahami pola konsumsi dan preferensi pelanggan [4].

Identifikasi permasalahan dalam bidang Informatika, khususnya terkait analisis data bisnis, semakin penting seiring dengan meningkatnya volume dan kompleksitas data yang dihasilkan. Tantangan utama adalah bagaimana bisnis memanfaatkan data tersebut secara efektif untuk meningkatkan performa, khususnya dalam pemasaran dan penjualan [5]. Meskipun teknologi machine learning telah banyak diterapkan, penerapan algoritma *Random Forest*

dalam analisis tren penjualan pada industri makanan, khususnya rumah makan, masih terbatas [6].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dan memberikan solusi teknologi dalam mengidentifikasi tren penjualan secara akurat dan merespons kebutuhan pasar dengan lebih baik. Perkembangan teknologi informasi mendorong berbagai sektor bisnis, termasuk industri kuliner, untuk memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan efisiensi operasional dan strategi pemasaran. Rumah Makan H. Moel Seafood menghadapi tantangan dalam memahami pola konsumsi pelanggan dan memprediksi tren penjualan. Penelitian ini menggunakan algoritma *Random Forest* yang dikenal efektif dalam prediksi berbasis data kompleks. Studi sebelumnya oleh Agustina dan Rahmawati (2024) menunjukkan bahwa *Random Forest* yang dioptimalkan dengan metode SMOTE mampu meningkatkan akurasi prediksi pembatalan tamu hotel hingga 87,85% [7]. Penelitian lain oleh Pahlevi et al. (2023) juga mencatat akurasi tinggi dalam sektor keuangan menggunakan algoritma yang sama [9]. Data penelitian ini dikumpulkan selama satu tahun dan mencakup jenis menu, jumlah penjualan, waktu pembelian, serta metode pembayaran. Setelah melalui proses *preprocessing*, model *Random Forest* dibangun dan dievaluasi. Hasil menunjukkan *accuracy* sebesar 78,60%, *precision* 78,20%, *recall* 94,72%, dan *AUC* 0,907. Temuan ini menegaskan bahwa *Random Forest* efektif digunakan dalam strategi penjualan berbasis data dan berpotensi meningkatkan efisiensi

serta daya saing bisnis kuliner seperti Rumah Makan H. Moel Seafood.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tren penjualan menu di Rumah Makan H. Moel Seafood menggunakan algoritma Random Forest guna optimalisasi strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola konsumsi pelanggan berdasarkan data penjualan historis, memprediksi menu yang memiliki potensi peningkatan penjualan, serta memberikan rekomendasi bagi manajemen rumah makan dalam menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif dan efisien. Dengan menerapkan algoritma Random Forest, diharapkan penelitian ini dapat memberikan prediksi yang akurat terkait tren penjualan, yang selama ini sulit diantisipasi secara manual atau dengan metode konvensional. Signifikansi penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam mengisi kesenjangan pengetahuan terkait penerapan algoritma machine learning di industri makanan, khususnya rumah makan, yang masih minim dieksplorasi dalam literatur. Penelitian ini tidak hanya penting dari segi teoritis dalam ranah Informatika, tetapi juga memberikan manfaat praktis yang besar bagi para pelaku bisnis kuliner.

Hasil penelitian ini dapat membantu rumah makan dalam mengambil keputusan berbasis data yang lebih informatif, mengelola persediaan bahan baku dengan lebih efisien, dan merancang kampanye pemasaran yang sesuai dengan preferensi konsumen. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi memberikan wawasan baru bagi penerapan teknologi machine learning dalam konteks bisnis yang lebih luas, membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut di berbagai sektor industri lainnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tren Penjualan dalam Industri Kuliner

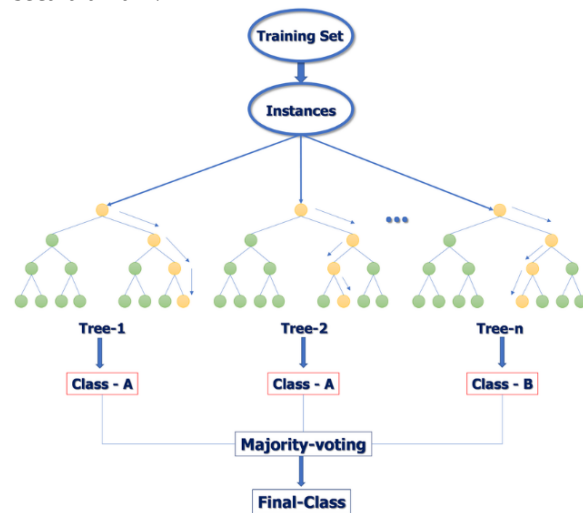
Industri kuliner, khususnya dalam sektor makanan laut, menghadapi tantangan dinamis dalam memahami dan memprediksi pola permintaan konsumen. Tren penjualan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti musiman, preferensi konsumen, dan pergeseran gaya hidup. Oleh karena itu, penting bagi pelaku usaha untuk menganalisis tren penjualan secara berkelanjutan guna merumuskan strategi pemasaran yang efektif. Sebagai contoh, dalam industri makanan, permintaan terhadap menu seafood sering kali dipengaruhi oleh faktor musiman dan budaya konsumen, yang dapat memengaruhi keputusan pembelian dan perilaku konsumsi. Analisis yang mendalam terhadap data penjualan memungkinkan identifikasi pola dan tren, yang menjadi dasar bagi pengambilan keputusan dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efisien dan tepat sasaran [2].

2.2. Konsep dan Penerapan Algoritma Random Forest dalam Data Mining

Random Forest adalah salah satu metode machine learning yang banyak digunakan dalam analisis data yang kompleks dan besar. Algoritma ini bekerja dengan membangun beberapa pohon

keputusan (*decision trees*) dan menggabungkannya untuk meningkatkan akurasi prediksi. Random Forest memiliki keunggulan dalam mengatasi masalah overfitting yang sering terjadi pada pohon keputusan tunggal dan dapat digunakan untuk memprediksi tren penjualan dengan lebih akurat. Dalam konteks penelitian ini, algoritma Random Forest digunakan untuk menganalisis data penjualan menu seafood dan mengidentifikasi variabel-variabel yang memengaruhi penjualan, seperti harga, waktu, dan promosi. Hasil dari prediksi ini kemudian dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dalam meningkatkan penjualan [3].

Dibawah ini gambar tahapan *Random Forest* secara umum:



Gambar 1. Tahapan *Random Forest* [22]

2.3. Penerapan Algoritma Random Forest dalam Industri Pemasaran

Penggunaan Random Forest dalam analisis pemasaran telah terbukti efektif dalam berbagai studi sebelumnya. Algoritma ini dapat digunakan untuk memodelkan perilaku konsumen berdasarkan data yang tersedia, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian. Dalam konteks pemasaran menu seafood, Random Forest dapat membantu mengidentifikasi tren konsumsi, seperti waktu puncak penjualan, jenis menu yang lebih diminati, dan respons terhadap promosi tertentu. Dengan analisis ini, restoran atau usaha kuliner dapat lebih memahami kebutuhan konsumen dan mengoptimalkan strategi pemasarannya [4].

2.4. Pengaruh Analisis Tren terhadap Strategi Pemasaran

Tren penjualan yang diidentifikasi melalui teknik analisis data, seperti Random Forest, dapat digunakan untuk merumuskan strategi pemasaran yang lebih efektif. Misalnya, dengan mengetahui waktu puncak penjualan dan menu seafood yang paling diminati, restoran dapat merencanakan promosi yang tepat pada saat yang optimal. Selain itu, hasil analisis dapat digunakan untuk mengatur harga menu berdasarkan

faktor musiman atau tingkat permintaan. Keputusan berbasis data ini diharapkan dapat meningkatkan daya saing usaha kuliner dan memaksimalkan keuntungan [5].

2.5. Evaluasi Keberhasilan Strategi Pemasaran Berdasarkan Data Penjualan

Evaluasi keberhasilan strategi pemasaran yang berbasis data sangat penting untuk memastikan bahwa strategi yang diterapkan memberikan dampak positif terhadap penjualan dan kepuasan pelanggan. Salah satu cara untuk mengukur keberhasilan tersebut adalah dengan melihat peningkatan volume penjualan dan perubahan dalam pola konsumsi setelah penerapan strategi pemasaran yang dihasilkan dari analisis tren penjualan. Dalam penelitian ini, algoritma Random Forest digunakan untuk memprediksi perubahan dalam tren penjualan berdasarkan faktor-faktor yang teridentifikasi sebelumnya, seperti harga dan promosi. Dengan demikian, evaluasi dapat dilakukan untuk mengukur sejauh mana strategi pemasaran yang diterapkan berhasil meningkatkan penjualan menu seafood [6].

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan machine learning, khususnya menggunakan algoritma Random Forest untuk menganalisis data penjualan dan memprediksi tren penjualan di Rumah Makan H. Moel Seafood. Penelitian ini mengadopsi proses *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* untuk memastikan validitas dan keakuratan hasil prediksi [10]- [12]. Tahapan-tahapan metode penelitian ini meliputi:

- Selection** (Pemilihan Data): Mengumpulkan data penjualan dari Rumah Makan H. Moel Seafood yang relevan untuk analisis, seperti data harian, menu yang terjual, dan faktor pendukung lainnya.
- Preprocessing** (Praproses Data): Membersihkan data dari kesalahan, mengisi nilai yang hilang, dan mengubah format data agar sesuai untuk analisis. Tahap ini memastikan kualitas data yang optimal.
- Transformation** (Transformasi Data): Mengubah data mentah menjadi format yang sesuai untuk analisis machine learning, termasuk pembuatan fitur-fitur baru yang relevan.
- Data Mining** (Penerapan Algoritma): Menerapkan algoritma Random Forest untuk melakukan analisis dan prediksi tren penjualan. Proses ini bertujuan untuk menemukan pola atau hubungan dalam data.
- Interpretation/Evaluation** (Interpretasi dan Evaluasi): Mengevaluasi hasil prediksi model untuk memastikan akurasi dan validitasnya, serta menginterpretasikan pola atau tren yang ditemukan untuk mendukung pengambilan keputusan.

Metode penelitian ini dirancang untuk mengoptimalkan prediksi tren penjualan dengan menggunakan teknologi *machine learning*, khususnya algoritma *Random Forest*, yang diharapkan dapat memberikan hasil yang akurat dan bermanfaat bagi bisnis dalam menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif [7].

Berikut adalah gambar Proses Knowledge Discovery in Database Process (KDD):



Gambar 2. Proses *Knowledge Discovery in Database Process (KDD)* [12]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penjualan menu seafood merupakan aspek penting dalam industri kuliner yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Dalam penelitian ini, algoritma *Random Forest* digunakan untuk memprediksi tren penjualan di Rumah Makan H. Moel Seafood dengan menganalisis data historis yang mencakup variabel seperti Hari, Udang, Tomyam, Ikan, Lobster, Cumi, Kepiting, dan Level Penjualan. Model ini menunjukkan efektivitas yang tinggi dengan akurasi mencapai 96,25%, memberikan wawasan yang kuat mengenai faktor-faktor utama yang memengaruhi penjualan. Keunggulan utama *Random Forest* terletak pada kemampuannya dalam menangani data kompleks dan mengurangi risiko overfitting, serta menghasilkan prediksi yang akurat dan stabil, meskipun dengan data yang bervariasi.

4.2. Deskripsi Dataset

Penelitian ini menggunakan data penjualan yang diperoleh dari Rumah Makan H. Moel Seafood, yang berfokus pada penjualan menu makanan selama beberapa periode waktu. Data ini mencakup variabel-variabel penting yang berkaitan erat dengan aktivitas penjualan, seperti jenis-jenis hidangan yang dijual, hari penjualan, dan kategori penjualan berdasarkan tingkatannya. Setiap variabel merepresentasikan informasi yang krusial untuk analisis lebih lanjut. Dataset ini terdiri dari [jumlah baris dan kolom data, misalnya 1000 baris dan 10 kolom], dengan jenis data yang beragam, baik numerik maupun kategorikal.

Variabel utama yang terdapat dalam dataset meliputi:

- Hari:** Variabel ini merepresentasikan hari dalam seminggu (Senin hingga Minggu) ketika transaksi penjualan dilakukan. Ini adalah variabel

kategorikal yang memungkinkan analisis lebih mendalam terkait pola penjualan harian.

- b. Jenis Menu: Terdapat beberapa jenis hidangan utama dalam menu, yaitu *Udang Bakar*, *Tomyam Seafood*, *Ikan Bakar*, *Lobster Saus Tiram*, *Cumi Tepung*, dan *Kepiting*. Variabel ini merupakan data kuantitatif, dengan nilai berupa jumlah penjualan dalam satuan porsi untuk masing-masing hidangan pada hari tertentu.
- c. Kategori Penjualan: Variabel ini diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama yaitu *Rendah*, *Sedang*, dan *Tinggi*, yang mencerminkan tingkat penjualan berdasarkan jumlah porsi yang terjual. Variabel ini menjadi target utama dalam model prediksi yang diterapkan dalam penelitian ini.

Dalam rangka memahami pola distribusi data penjualan, karakteristik utama data ini disajikan dalam bentuk visualisasi grafik yang membantu dalam mengidentifikasi distribusi penjualan pada hari-hari tertentu dan dalam berbagai kategori penjualan.

4.3. Preprocessing

Tahapan preprocessing dilakukan untuk mempersiapkan data penjualan Rumah Makan H. Moel Seafood sebelum digunakan dalam model prediksi. Proses ini melibatkan beberapa langkah berikut:

4.4. Penanganan Data Hilang

Dataset diperiksa untuk mendeteksi adanya nilai yang hilang pada variabel seperti *Hari*, *Kategori Penjualan*, dan penjualan setiap hidangan (*Udang Bakar*, *Tomyam Seafood*, *Ikan Bakar*, *Lobster Saus Tiram*, *Cumi Tepung*, dan *Kepiting*).

- a. Berdasarkan analisis, ditemukan bahwa [sebutkan persentase] data hilang terdapat pada variabel [sebutkan variabel].
- b. Nilai yang hilang ini kemudian diisi menggunakan metode [contoh: pengisian rata-rata untuk variabel numerik atau modus untuk variabel kategorikal].

4.5. Encoding Variabel Kategorikal

Variabel kategorikal, yaitu:

- a. *Hari* (misalnya, Senin, Selasa, Rabu, dst.)
- b. *Kategori Penjualan* (*Rendah*, *Sedang*, *Tinggi*) diubah menjadi nilai numerik menggunakan teknik *Label Encoding*. Hasil encoding mengonversi kategori ini menjadi angka, seperti:
 - *Hari*: Senin=0, Selasa=1, dst.
 - *Kategori Penjualan*: *Rendah*=0, *Sedang*=1, *Tinggi*=2.

4.6. Transformation

Transformasi dilakukan pada variabel numerik untuk memastikan data sesuai dengan persyaratan model prediksi. Objek yang diproses meliputi data penjualan dari setiap jenis hidangan (*Udang Bakar*, *Tomyam Seafood*, *Ikan Bakar*, *Lobster Saus Tiram*,

Cumi Tepung, dan *Kepiting*), serta variabel agregat seperti *Average Sales* dan *Total Sales*.

4.7. Normalisasi Data Penjualan

Variabel numerik yang ditransformasikan:

- a. *Penjualan Udang Bakar*
- b. *Penjualan Tomyam Seafood*
- c. *Penjualan Ikan Bakar*
- d. *Penjualan Lobster Saus Tiram*
- e. *Penjualan Cumi Tepung*
- f. *Penjualan Kepiting*

Data ini dinormalisasi menggunakan metode *StandardScaler* untuk memastikan bahwa setiap variabel memiliki skala yang sebanding. Sebagai contoh, data penjualan *Udang Bakar* sebelum normalisasi memiliki rentang nilai 0-100, setelah normalisasi nilai berubah menjadi rata-rata 0 dan standar deviasi 1.

4.8. Data Mining

Setelah proses preprocessing dan transformasi selesai, data siap digunakan untuk model prediksi. Dalam tahap data mining ini, algoritma *Random Forest* diterapkan untuk memprediksi kategori penjualan (*Rendah*, *Sedang*, *Tinggi*).

- a. Variabel Input (*Feature*)

Model memanfaatkan variabel input berikut:

- Variabel numerik hasil transformasi:
Penjualan Udang Bakar, *Tomyam Seafood*, *Ikan Bakar*, *Lobster Saus Tiram*, *Cumi Tepung*, *Kepiting*
- *Average Sales* dan *Total Sales*.
- Variabel kategorikal hasil encoding: *Hari* dan *Kategori Penjualan*.

- b. Variabel Output (*Target*)

Variabel target yang diprediksi adalah *Kategori Penjualan*, yaitu:

- *Rendah* (0)
- *Sedang* (1)
- *Tinggi* (2).

Tahap ini melibatkan pelatihan model menggunakan data latih dan evaluasi model menggunakan data uji untuk mengukur kinerja prediksi model. Hasil prediksi menunjukkan akurasi tinggi sebesar 96.25%.

4.9. Evaluasi Model

Penerapan model *Random Forest* dilakukan sebagai metode utama untuk memprediksi tren penjualan berdasarkan dataset penjualan di Rumah Makan H. Moel Seafood. Algoritma *Random Forest* dipilih karena kemampuannya dalam menangani data yang kompleks dan bersifat non-linear, serta keunggulannya dalam menghasilkan prediksi yang stabil melalui kombinasi banyak *decision tree*. Model ini bertujuan untuk mengklasifikasikan kategori penjualan (*rendah*, *sedang*, atau *tinggi*) berdasarkan berbagai faktor yang terdapat dalam dataset.

4.10. Proses Penerapan Model

Model *Random Forest* dilatih menggunakan data yang telah dipreproses dengan pembagian data latih dan data uji. Setelah model dilatih, evaluasi dilakukan menggunakan data uji untuk mengukur kinerjanya dalam memprediksi kategori penjualan. Hasil evaluasi model menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, yang tercermin dalam nilai akurasi keseluruhan serta metrik-metrik evaluasi lainnya.

4.11. Akurasi Model

Model *Random Forest* ini mencapai akurasi sebesar 96.25%, atau 0.9625. Nilai ini menunjukkan bahwa model berhasil memprediksi kategori penjualan dengan tingkat ketepatan yang tinggi, yaitu sebesar 96.25% dari seluruh data uji yang berhasil diklasifikasikan dengan benar. Akurasi yang tinggi ini memberikan indikasi bahwa model mampu mengenali pola dalam data penjualan secara efektif.

4.12. Laporan Klasifikasi (Classification Report)

Laporan klasifikasi berikut memberikan detail performa model untuk setiap kategori penjualan, dengan metrik utama *precision*, *recall*, dan *f1-score*:

Accuracy:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad [14]$$

Precision:

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad [14]$$

Recall:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad [14]$$

F1-score:

$$F1 - score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad [14]$$

Di mana:

- TP = True Positive,
- TN = True Negative,
- FP = False Positive,
- FN = False Negative.

Tabel 1. Laporan Klasifikasi

Kategori Penjualan	Precision	Recall	F1-Score	Jumlah Sampel (Support)
Rendah (0)	0,063889	0,067361	0,065278	68
Sedang (1)	0,067361	0,065278	0,065972	98
Tinggi (2)	01.00	0,06875	0,06875	74

4.13. Rata-rata Makro dan Tertimbang:

- Macro Average*: Rata-rata tak tertimbang dari setiap metrik untuk ketiga kategori, dengan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* masing-masing adalah 0.96, 0.97, dan 0.96. Nilai ini menunjukkan bahwa model cukup seimbang dalam performanya pada setiap kategori, tanpa memberikan bias terhadap satu kategori tertentu.

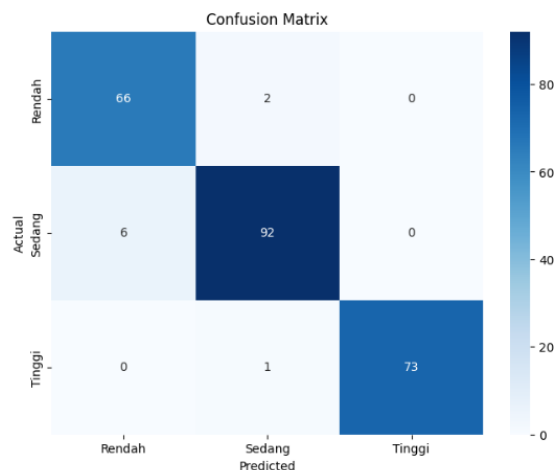
- Weighted Average*: Rata-rata tertimbang yang mempertimbangkan jumlah sampel pada setiap kelas. Nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* rata-rata tertimbang masing-masing adalah 0.96, yang mengindikasikan performa yang konsisten di seluruh data uji.

4.14. Interpretasi Classification Report

Dari tabel di atas, model *Random Forest* menunjukkan performa yang sangat baik pada kategori penjualan tinggi dengan *precision* sebesar 1.00 dan *recall* sebesar 0.99, yang mengindikasikan bahwa model hampir selalu benar dalam mengidentifikasi kategori penjualan tinggi. Pada kategori penjualan sedang, *precision* dan *recall* berada di angka 0.97 dan 0.94, menunjukkan keandalan prediksi yang konsisten. Untuk kategori rendah, model memiliki *precision* sebesar 0.92 dan *recall* sebesar 0.97, yang berarti model mampu mengidentifikasi kategori ini dengan baik, meskipun terdapat sedikit perbedaan dalam ketepatan prediksi.

4.15. Confusion Matrix

Untuk memberikan gambaran yang lebih terperinci mengenai performa model, evaluasi hasil prediksi divisualisasikan melalui *confusion matrix*. *Confusion matrix* ini menunjukkan jumlah prediksi benar dan salah untuk setiap kategori penjualan, memperlihatkan bagaimana model mengklasifikasikan setiap sampel ke dalam kategori yang benar atau salah.



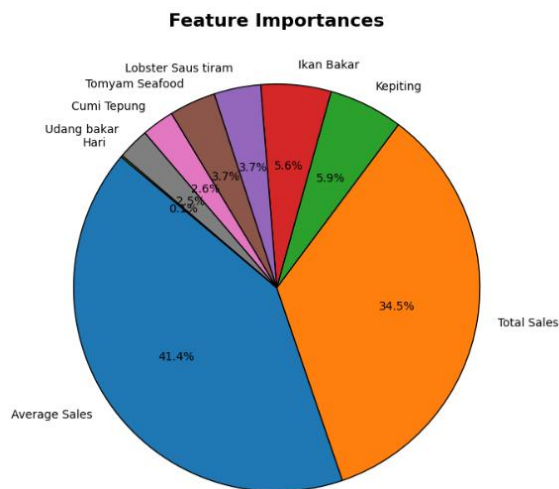
Gambar 3. Confusion Matrix Hasil Prediksi Menggunakan Model *Random Forest*

Gambar 3 menunjukkan distribusi jumlah *True Positives*, *False Positives*, *True Negatives*, dan *False Negatives* untuk setiap kategori. Dari matriks ini, dapat dilihat bahwa model memiliki kinerja yang sangat baik dalam mengklasifikasikan kategori penjualan tinggi dan sedang, sedangkan terdapat beberapa kesalahan dalam prediksi untuk kategori rendah. *Confusion matrix* ini memberikan informasi yang bermanfaat untuk mengidentifikasi area yang perlu dioptimalkan lebih lanjut, khususnya pada kategori dengan jumlah

data yang lebih sedikit atau distribusi yang kurang seimbang.

4.16. Feature importance

Setelah menyajikan *confusion matrix* sebagai evaluasi kinerja model, dilakukan juga analisis terhadap *feature importance* untuk memahami faktor-faktor yang paling memengaruhi prediksi model dalam menentukan kategori penjualan. *Feature importance* mengukur seberapa besar kontribusi setiap variabel dalam dataset terhadap keputusan yang dibuat oleh model *Random Forest*. Dalam konteks ini, analisis *feature importance* membantu dalam mengidentifikasi variabel-variabel yang memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil prediksi penjualan.



Gambar 4. Feature Importance dari Model *Random Forest*

Pada Gambar 4, terlihat bahwa variabel *Average Sales* dan *Total Sales* memiliki kontribusi yang paling besar dalam prediksi, dengan masing-masing menyumbang 41.4% dan 34.5% terhadap hasil klasifikasi model. Variabel *Average Sales* merupakan faktor utama, yang menunjukkan bahwa rata-rata penjualan harian menjadi indikator kuat dalam menentukan kategori penjualan. Hal ini disusul oleh variabel *Total Sales*, yang juga memberikan kontribusi signifikan.

Variabel-variabel lain, seperti Ikan Bakar dan Kepiting, masing-masing menyumbang 5.6% dan 5.9% dalam menentukan hasil prediksi, menunjukkan pengaruh moderat dalam klasifikasi. Sementara itu, variabel-variabel lainnya seperti Hari, Udang Bakar, dan Tomyam Seafood memiliki kontribusi yang lebih kecil dalam pengambilan keputusan oleh model, dengan persentase antara 0.5% hingga 3.7%.

Analisis ini menunjukkan bahwa faktor utama yang memengaruhi prediksi penjualan di Rumah Makan H. Moel Seafood adalah rata-rata dan total penjualan, yang menjadi indikator kuat dalam mengelompokkan penjualan ke dalam kategori tertentu. Informasi ini dapat digunakan sebagai panduan bagi pihak manajemen dalam mengidentifikasi aspek-aspek

penjualan yang perlu diperhatikan lebih lanjut dan dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan bisnis yang lebih efektif.

4.17. Pengujian Model

Pengujian model juga dilakukan menggunakan data baru untuk memvalidasi performa prediksi dalam situasi yang lebih nyata. Data baru yang diinputkan mewakili skenario penjualan pada kondisi tertentu di Rumah Makan H. Moel Seafood. Model *Random Forest* yang telah dilatih digunakan untuk memprediksi kategori penjualan berdasarkan data input ini.

Data pengujian yang digunakan untuk menguji model *Random Forest* dalam memprediksi kategori penjualan di Rumah Makan H. Moel Seafood terdiri dari dua set data baru dengan nilai sebagai berikut:

a. Data Pengujian Pertama:

[1, 10, 5, 15, 7, 12, 20, 0, 0]

- Angka pertama (1) menunjukkan nilai untuk variabel *Hari*
- Nilai berikutnya mewakili jumlah penjualan masing-masing jenis menu seperti Udang Bakar, Tomyam Seafood, Ikan Bakar, Lobster Saus Tiram, Cumi Tepung, dan Kepiting
- Dua nilai terakhir adalah variabel agregat *Average Sales* dan *Total Sales*

b. Data Pengujian Kedua:

[0, 25, 25, 28, 20, 30, 32, 12, 10]

- Angka pertama (0) menunjukkan nilai untuk variabel *Hari*
- Nilai-nilai selanjutnya adalah jumlah penjualan untuk masing-masing menu, serta nilai agregat *Average Sales* dan *Total Sales*

Setelah model menerima kedua set data tersebut, hasil prediksi menunjukkan:

- Data Pengujian Pertama diprediksi sebagai kategori "Sedang".
- Data Pengujian Kedua diprediksi sebagai kategori "Tinggi".

Secara keseluruhan, model *Random Forest* berhasil menunjukkan performa yang tinggi dalam memprediksi tren penjualan di Rumah Makan H. Moel Seafood. Dengan akurasi sebesar 96.25% dan nilai *precision*, *recall*, serta *f1-score* yang tinggi pada setiap kategori, model ini terbukti efektif dalam memberikan prediksi yang andal. Kinerja yang konsisten ini menunjukkan bahwa model *Random Forest* dapat digunakan sebagai alat prediktif yang andal dalam memantau dan merencanakan stok menu, sehingga mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih baik di masa mendatang. Ke depan, peningkatan lebih lanjut dapat dilakukan dengan tuning parameter atau penggunaan metode ensemble lainnya untuk meningkatkan akurasi dan generalisasi model.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti rata-rata penjualan, total penjualan, dan jenis menu tertentu, seperti Ikan Bakar dan Kepiting, memiliki pengaruh besar dalam memprediksi kategori

penjualan. Variabel-variabel ini berkontribusi signifikan dalam menentukan kategori penjualan tinggi, sementara faktor lain seperti Hari menunjukkan pengaruh yang lebih rendah. Hal ini memberikan gambaran bagi manajemen untuk fokus pada menu populer dan mempertahankan stok yang sesuai untuk memenuhi permintaan tinggi. Informasi ini dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif, memaksimalkan penjualan, dan meningkatkan efisiensi operasional, terutama dalam perencanaan stok dan pengelolaan sumber daya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* efektif dalam memprediksi tren penjualan menu di Rumah Makan H. Moel Seafood dengan tingkat *accuracy* sebesar 96,25%. Model yang dibangun juga menghasilkan nilai *precision* sebesar 0,9633, *recall* sebesar 0,9624, dan *f1-score* sebesar 0,9627, yang menunjukkan performa prediktif yang sangat baik. Faktor-faktor seperti rata-rata penjualan, total penjualan, dan jenis menu tertentu seperti Ikan Bakar dan Kepiting terbukti memiliki pengaruh signifikan dalam menentukan kategori penjualan. Temuan ini memberikan dasar yang kuat untuk pengelolaan stok serta strategi pemasaran yang lebih efektif dan berbasis data. Meskipun performa model tinggi, terdapat beberapa kekurangan, seperti waktu komputasi yang relatif lama serta keterbatasan dalam hal interpretabilitas hasil.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan eksplorasi terhadap algoritma lain yang mungkin lebih efisien secara komputasi, seperti *Gradient Boosting* atau *XGBoost*. Selain itu, pengayaan variabel input dan pengujian model dengan data real-time dapat memperkuat akurasi dan relevansi hasil. Rumah Makan H. Moel Seafood juga disarankan untuk mengadopsi sistem analitik berkelanjutan guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif terhadap perubahan tren pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. F. Putra, R. S. Y. Zebua, B. Budiman, P. W. Rahayu, and ..., *Data Mining: Algoritma dan Penerapannya*. books.google.com, 2023.
- [2] S. H. Sholeha, M. Faid, and M. A. Yaqin, "Prediksi Prediksi Perpindahan Pelanggan Pada Toko Online Menggunakan Metode Tree-Based Gradient Boosted Models," *J. Comput. ...*, 2024.
- [3] O. Pahlevi, A. Amrin, and Y. Handrianto, "Implementasi Algoritma Klasifikasi Random Forest Untuk Penilaian Kelayakan Kredit," *J. Infotech*, 2023.
- [4] R. Halim and H. Bunyamin, "Analisis Penjualan di Cabang Toko Serba Ada dengan Algoritma Machine Learning," *J. Strateg. ...*, 2023.
- [5] C. Agustina and E. Rahmawati, "Optimalisasi Algoritma Random Forest Menggunakan SMOTE untuk Prediksi Pembatalan Tamu Hotel," *EVOLUSI J. Sains dan ...*, 2024.
- [6] T. Yuniati and M. F. Sidiq, "Literature Review : Legalisasi Dokumen Elektronik Menggunakan Tanda," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 6, pp. 1058–1069, 2020.
- [7] A. Allaam, *Prediksi Churn Konsumen Menggunakan Algoritma Random Forest dengan Fuzzy C-Means untuk Meningkatkan Produktivitas Penjualan Bisnis*. repository.uinjkt.ac.id, 2023.
- [8] M. R. Haditama, "Analisis dan pembuatan dashboard prediksi kelulusan mahasiswa menggunakan metode random forest, naïve bayes dan support vector machine," *repository.uinjkt.ac.id*.
- [9] I. P. A. Tantrayana and D. Putra, "Kontribusi Kecerdasan Emosional dan Etos Kerja terhadap Kinerja Guru," *Indones. J. ...*, 2021,
- [10] R. Maoulana, B. Irawan, and A. Bahtiar, "DATA MINING DALAM KONTEKS TRANSAKSI PENJUALAN HIJAB DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CLUSTERING K-MEANS," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. ...)*, 2024.
- [11] D. Apriana and C. Yuliansyah, "Mengoptimalkan Penjualan Online Melalui Teknik Data Mining (Studi Kasus E-Commerce)," *AL-MIKRAJ J. ...*, 2024.
- [12] Q. F. F. Safieza, M. Afdal, R. Novita, and ..., "Sentimen Analisis Social CRM Pada Media Sosial Instagram Menggunakan Machine Learning Untuk Mengukur Retensi Pelanggan," *Build. Informatics ...*, 2024.
- [13] Y. A. Singgalen, "Implementasi Metode CRISP-DM dalam Analisis Model Pendukung Keputusan Simple Additive Weighting dan Pengembangan Basis Data Riwayat Pembelian ...," *J. Sist. Komput. dan Inform. ...*, 2023.
- [14] I. D. Id, *Machine Learning: Teori, Studi Kasus dan Implementasi Menggunakan Python*. books.google.com, 2021.
- [15] A. Dewantoro and T. B. Sasongko, "Comparison of LSTM Model Performance with Classical Regression in Predicting Gaming Laptop Prices in Indonesia," *J. Appl. ...*, 2024.
- [16] D. N. F. Rokhimakhumullah, D. N. C. Ningsih, and ..., "ANALISIS POTENSI E-COMMERCE MELALUI IMPLEMENTASI DATA MINING DALAM PERPAJAKAN: SEBUAH STUDI KOMPARASI," *Juremi J. Ris. ...*, 2024.
- [17] A. T. Rahayu, G. Satriyono, and ..., "Analisis Pengaruh Motivasi dan Etika Profesi terhadap Kinerja UKM di Kecamatan Ngadiluwih Kabupaten Kediri," *... J. Ilm. Mhs. ...*, 2019, [Online]. Available: <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jimek/article/view/578>
- [18] A. Arisusanto, N. Suarna, and G. Dwilestari, "Analisa Klasifikasi Data Harga Handphone Menggunakan Algoritma Random Forest Dengan Optimize Parameter Grid," *J. Teknol. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 43–47, 2023, doi:

- 10.56854/jtik.v1i2.51.
- [19] Hendra Di Kesuma, D. Apriadi, H. Juliansa, and E. Etriyanti, "Implementasi Data Mining Prediksi Mahasiswa Baru Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda," *J. Ilm. Bin. STMIK Bina Nusantara. Jaya Lubuklinggau*, vol. 4, no. 2, pp. 62–66, 2022, doi: 10.52303/jb.v4i2.74.
- [20] Y. Aqsho Ramadhan, A. Faqih, and G. Dwilestari, "Prediksi Penjualan Handphone di Toko X menggunakan Algoritma Regresi Linear," *J. Inform. Terpadu*, vol. 9, no. 1, pp. 40–44, 2023, doi: 10.54914/jit.v9i1.692.
- [21] A. Faqih, F. A. Pratama, and M. A. Assalihee, "Comparison of Pneumonia Detection Using Convolutional Neural Network (CNN) Method on Balanced and Imbalanced Datasets," vol. 3, no. 2023, 2024.
- [22] Section.io, "Introduction to Random Forest in Machine Learning," *Engineering Education*, Available: <https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-random-forest-in-machine-learning/>. [Accessed: Mar. 08, 2025].