

## Analisis Tingkat Akurasi Metode Naive Bayes dan Random Forest dalam Prediksi Penjualan Emas

Muhammad Arfianto Pandu W<sup>\*1</sup>, Rujianto Eko Saputro<sup>2</sup>, Purwadi<sup>3</sup>, Umdah Aulia Rohmah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Magister Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia  
<sup>4</sup>Ekonomi Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[muhammad.arfianto92@gmail.com](mailto:muhammad.arfianto92@gmail.com), <sup>2</sup>[rujianto@amikompurwokerto.ac.id](mailto:rujianto@amikompurwokerto.ac.id),  
<sup>3</sup>[purwadi@amikompurwokerto.ac.id](mailto:purwadi@amikompurwokerto.ac.id), <sup>4</sup>[umdahaulia@uinsaizu.ac.id](mailto:umdahaulia@uinsaizu.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat akurasi metode Naive Bayes dan Random Forest dalam prediksi penjualan emas, yang memainkan peran penting dalam perencanaan investasi dan strategi bisnis di sektor pertambangan, terutama dalam menghadapi volatilitas pasar yang tinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah narrative literature review, yang berfokus pada perbandingan dan analisis teori-teori yang ada sebelumnya. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi, mengidentifikasi, dan menganalisis literatur yang relevan serta menyarikan temuan-temuan penting yang dapat memberikan wawasan lebih dalam tentang topik yang dikaji. Dalam konteks ini, Naive Bayes dan Random Forest digunakan untuk meramalkan fluktuasi harga emas dan perilaku pembelian produk, dengan fokus pada pengoptimalan strategi pemasaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa Naive Bayes efektif dalam mengidentifikasi produk yang diminati dan memfasilitasi perencanaan pemasaran. Namun, Random Forest menunjukkan keunggulan dalam prediksi yang lebih kompleks, seperti perilaku repeat order pelanggan, berkat kemampuannya untuk menangani data variatif dan mengurangi risiko overfitting melalui pendekatan ensemble yang menggabungkan banyak pohon keputusan. Meskipun terdapat sedikit penurunan akurasi pada data pengujian, Random Forest tetap dapat menghasilkan prediksi yang akurat dan robust. Oleh karena itu, kedua metode ini memberikan kontribusi signifikan dalam merancang strategi bisnis dan keputusan investasi yang lebih akurat, dengan Random Forest lebih unggul dalam menghadapi data yang lebih kompleks. Kontribusi penelitian ini yakni memberikan landasan teoretis tentang penerapan algoritma pembelajaran mesin di sektor pemasaran berbasis data, serta menjadi panduan bagi praktisi dan peneliti dalam memilih metode prediktif yang tepat.

**Kata kunci:** *Naive Bayes, Prediksi Penjualan Emas, Random Forest, Volatilitas Pasar.*

## *Analysis of the Accuracy Level of Naive Bayes and Random Forest Methods in Gold Sales Prediction*

### *Abstract*

*This research aims to analyze the level of accuracy of the Naive Bayes and Random Forest methods in predicting gold sales, which play an important role in investment planning and business strategy in the mining sector, especially in the face of high market volatility. The research method used is a narrative literature review, which focuses on comparison and analysis of previously existing theories. This approach allows researchers to disseminate, identify and analyze relevant literature and summarize important findings that can provide deeper insight into the topic being studied. In this context, Naive Bayes and Random Forest are used to predict gold price fluctuations and product purchasing behavior, with a focus on the volatility of marketing strategies. The analysis results show that Naive Bayes is effective in identifying products of interest and facilitating marketing planning. However, Random Forest shows superiority in more complex predictions, such as customer repeat order behavior, thanks to its ability to handle data variability and reduce the risk of overfitting through an ensemble approach that combines many decision trees. Even though there is a slight decrease in accuracy in testing data, Random Forest can still produce accurate and strong predictions. Therefore, both methods make a significant contribution to designing more accurate business strategies and investment decisions, with Random Forest being superior in dealing with more complex data. The contribution of this research is to provide a theoretical basis for the application of machine learning algorithms in the data-based marketing sector, as well as being a guide for practitioners and researchers in choosing the right predictive method.*

---

**Keywords:** *Gold Sales Predictions, Market Volatility, Naive Bayes, Random Forest.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Emas telah lama dikenal sebagai salah satu instrumen investasi yang aman dan stabil.[1] Dalam dunia bisnis dan ekonomi global, prediksi penjualan emas menjadi sangat penting karena berhubungan langsung dengan dinamika pasar, strategi investasi, dan kestabilan ekonomi. Keberadaannya sebagai aset yang memiliki nilai intrinsik membuat emas menjadi pilihan utama bagi para investor, terutama ketika menghadapi ketidakpastian ekonomi dan fluktuasi pasar finansial. Sebagai instrumen investasi, emas memiliki reputasi yang kuat sebagai pelindung nilai (*safe haven*)[2]. Ketika pasar saham mengalami penurunan atau ketegangan politik dan ekonomi meningkat, banyak investor beralih ke emas karena sifatnya yang relatif lebih stabil dibandingkan dengan aset lainnya. Oleh karena itu, prediksi penjualan emas yang akurat sangat penting untuk merencanakan strategi investasi yang tepat, baik untuk individu maupun lembaga keuangan[3][4].

Dalam dunia bisnis, prediksi penjualan emas dapat memberikan informasi yang krusial mengenai permintaan dan penawaran di pasar[5]. Para pelaku bisnis yang terlibat dalam perdagangan emas, seperti perusahaan tambang, pengolahan emas, dan pengecer perhiasan, perlu mengetahui tren permintaan emas di pasar global. Analisis penjualan ini membantu mereka merumuskan kebijakan produksi, distribusi, dan harga jual yang lebih efektif, mengingat bisnis emas sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal yang sulit diprediksi[6].

Lebih jauh lagi, analisis penjualan emas berhubungan erat dengan proyeksi inflasi dan stabilitas mata uang. Ketika inflasi meningkat atau nilai mata uang suatu negara melemah, permintaan terhadap emas biasanya akan meningkat sebagai alternatif untuk melindungi kekayaan dari penurunan nilai mata uang.[6] Oleh karena itu, prediksi yang tepat akan memberikan gambaran yang jelas mengenai arah pergerakan pasar emas, sehingga para pelaku bisnis dan investor dapat mengambil keputusan yang lebih baik dan tepat waktu.[5]

Meskipun emas dianggap sebagai aset yang aman, bisnis yang terlibat dalam perdagangan emas menghadapi berbagai tantangan yang signifikan. Salah satu tantangan terbesar adalah fluktuasi harga emas yang sangat dipengaruhi oleh banyak faktor eksternal, seperti perubahan kebijakan moneter, tingkat suku bunga, dan situasi geopolitik global [7][8]. Harga emas yang dapat berubah drastis dalam waktu singkat membuat prediksi penjualannya menjadi sangat sulit. Perubahan harga yang tajam dapat mempengaruhi keuntungan dan kerugian yang dihadapi oleh para pelaku bisnis, serta mempengaruhi keputusan investasi. Permintaan terhadap emas sangat bergantung pada siklus ekonomi dan perubahan sentimen pasar. Misalnya, selama periode ketidakpastian ekonomi atau krisis keuangan global, permintaan emas akan meningkat, sementara pada saat perekonomian stabil dan investor lebih optimistis terhadap pasar saham, permintaan emas cenderung menurun. Hal ini menciptakan tantangan dalam memprediksi dengan tepat kapan permintaan akan melonjak atau menurun, sehingga strategi pemasaran dan penjualan yang efektif harus dapat menyesuaikan dengan fluktuasi tersebut[9].

Selain itu, tren ekonomi global seperti perkembangan teknologi dan kebijakan perdagangan internasional juga memiliki dampak besar terhadap pasar emas[10]. Misalnya, pertumbuhan ekonomi yang cepat di negara-negara berkembang dapat meningkatkan permintaan emas untuk perhiasan, sementara di sisi lain, adopsi teknologi baru dalam industri perhiasan atau pengolahan emas dapat mempengaruhi pasokan dan harga emas. Kebijakan moneter dari negara-negara besar, seperti kebijakan suku bunga The Fed di Amerika Serikat, juga dapat memengaruhi daya tarik emas sebagai aset investasi[11][12]. Sebagai komoditas yang nilainya sering kali berfluktuasi dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi global dan domestik, prediksi yang akurat mengenai tren penjualan emas menjadi sangat penting. Hal ini bukan hanya untuk membantu pelaku pasar memahami arah pergerakan harga, tetapi juga untuk memaksimalkan keuntungan dan mengurangi risiko kerugian. Oleh karena itu, penerapan teknik prediksi yang efektif dan akurat sangat dibutuhkan dalam meramalkan penjualan emas di pasar [13][14].

Dalam beberapa tahun terakhir, metode *machine learning* telah banyak diterapkan untuk masalah prediksi dalam berbagai bidang[15]. Dua di antara metode yang cukup populer adalah Naive Bayes dan Random Forest. Metode Naive Bayes adalah algoritma probabilistik yang sering digunakan dalam klasifikasi data berdasarkan teori probabilitas Bayes, yang sangat berguna dalam situasi dengan ketergantungan atribut yang sederhana[16]. Sementara itu, Random Forest adalah metode ensemble learning yang menggabungkan banyak pohon keputusan untuk menghasilkan model prediksi yang lebih stabil dan akurat. Kedua metode ini menawarkan kelebihan masing-masing, namun juga memiliki kelemahan yang dapat memengaruhi tingkat akurasi prediksi. Random Forest memiliki aplikasi yang luas dalam dunia analisis prediktif dan klasifikasi data. Di sisi lain, Random Forest memberikan kekuatan melalui pembelajaran ensemble yang dapat menangani data kompleks dengan lebih baik, meskipun dengan biaya komputasi yang lebih tinggi dan kurangnya interpretabilitas[17]. Naive Bayes menawarkan kesederhanaan dan efisiensi dalam masalah klasifikasi teks, meskipun dengan asumsi independensi

fitur yang terbatas. Kedua metode ini memiliki kekuatan dan kelemahan masing-masing, dan pemilihannya tergantung pada sifat masalah yang dihadapi dan data yang tersedia.

Narrative review ini bertujuan untuk membandingkan keakuratan prediksi penjualan emas dengan menggunakan dua metode pembelajaran mesin yang populer, yaitu Naive Bayes dan Random Forest. Dalam dunia bisnis, khususnya perdagangan komoditas seperti emas, kemampuan untuk memprediksi penjualan dengan akurat adalah kunci untuk merencanakan strategi pemasaran, pengelolaan stok, serta perencanaan keuangan. Oleh karena itu, pemilihan model prediksi yang tepat dapat memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan. Sebagai metode yang sering digunakan dalam analisis prediktif, baik Naive Bayes maupun Random Forest memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal cara mereka menangani data dan menghasilkan prediksi. Naive Bayes, yang berbasis pada probabilitas dan mengasumsikan independensi antar fitur, cenderung lebih sederhana dan lebih cepat, tetapi mungkin terbatas dalam menangani data yang kompleks atau fitur yang saling bergantung. Sementara itu, Random Forest mengandalkan ensemble pohon keputusan untuk membuat keputusan berdasarkan berbagai subset data dan fitur, yang menjadikannya lebih robust terhadap interaksi antar fitur dan ketergantungan antar variabel [18].

Tujuan utama dari review ini adalah untuk mengeksplorasi keakuratan prediksi penjualan emas menggunakan kedua metode tersebut dan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi hasil prediksi pada masing-masing metode. Dengan membandingkan kedua metode ini, review ini bertujuan untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam konteks prediksi penjualan emas. Lebih lanjut, analisis ini juga akan menggali faktor-faktor yang memengaruhi kinerja dan akurasi model, serta memberikan rekomendasi bagi praktisi dan peneliti yang ingin menggunakan metode yang tepat untuk prediksi penjualan emas.

Dalam penelitian prediksi penjualan emas, terdapat beberapa gap riset yang menawarkan peluang untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, perbandingan mendalam antara Naive Bayes dan Random Forest dalam konteks pasar emas yang bervariasi masih terbatas, padahal kedua metode ini dapat memberikan hasil yang berbeda tergantung pada karakteristik pasar, seperti pasar emas fisik dan digital. Kedua, banyak model pembelajaran mesin yang belum mengoptimalkan pemilihan fitur, yang berperan penting dalam meningkatkan akurasi prediksi. Penelitian lebih lanjut tentang teknik seleksi fitur yang lebih canggih dapat memperbaiki performa model. Selain itu, banyak model prediksi yang kurang adaptif terhadap perubahan tren pasar yang cepat, seperti fluktuasi ekonomi atau krisis yang memengaruhi pasar emas, sehingga pengembangan model yang lebih responsif terhadap dinamika pasar menjadi penting. Terakhir, penelitian tentang sistem hibrida yang menggabungkan kekuatan Naive Bayes dan Random Forest sangat terbatas. Mengkombinasikan kedua metode ini dapat meningkatkan akurasi prediksi dengan memanfaatkan keunggulan masing-masing. Mengatasi gap ini akan memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan model prediksi yang lebih akurat dan efisien untuk penjualan emas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi beberapa kekurangan dalam penelitian prediksi penjualan emas yang ada saat ini. Fokus utama penelitian ini adalah: pertama, perbandingan kinerja algoritma Naive Bayes dan Random Forest dalam konteks pasar emas, baik emas fisik maupun digital, yang dapat menunjukkan perbedaan dalam efektivitas kedua metode tersebut terkait dengan karakteristik pasar yang berbeda. Kedua, penelitian ini akan melakukan optimasi teknik seleksi fitur yang lebih canggih, karena pemilihan fitur yang tepat sangat berperan dalam meningkatkan akurasi model prediksi. Ketiga, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi yang lebih responsif terhadap fluktuasi pasar dan perubahan tren ekonomi yang cepat, mengingat pasar emas yang sangat dipengaruhi oleh kondisi ekonomi global. Terakhir, penelitian ini akan mengeksplorasi sistem hibrida yang menggabungkan kekuatan Naive Bayes dan Random Forest, guna mengoptimalkan akurasi dan efisiensi prediksi dengan memanfaatkan keunggulan masing-masing algoritma. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan model prediksi penjualan emas yang lebih akurat dan adaptif terhadap dinamika pasar yang terus berubah.

## 2. METODE PENELITIAN

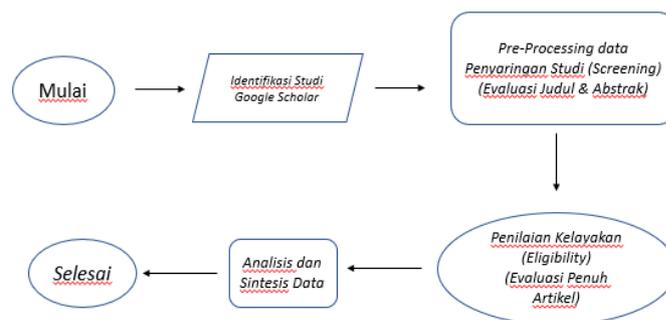
Isi dari metode penelitian adalah memformulasikan permasalahan yang diteliti dengan lebih rinci (sedapat mungkin ditulis secara matematis) dan menjelaskan metode yang diusulkan. Apabila menggunakan sebuah algoritma, dapat dijelaskan di bagian ini, beserta dengan *state of the art*.

Isi Metode Penelitian umumnya hanya mencakup 20-30% dari keseluruhan paper. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif melalui *narrative literature review* [18]. *Metode narrative literature review* yaitu membandingkan dan menganalisis dari teori yang sudah ada sebelumnya serta mencari referensi atas landasan teori yang sesuai dengan permasalahan yang dikaji [19]. Metode penelitian *Narrative Review* merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengevaluasi, mengidentifikasi, menganalisis, dan meringkas literatur yang sudah diterbitkan sebelumnya. Dengan pendekatan ini, peneliti menghindari duplikasi informasi serta berusaha menemukan area atau topik baru yang belum banyak diteliti atau dibahas dalam literatur yang ada. *Narrative*

*Review* berbeda dengan jenis tinjauan sistematis, karena cenderung lebih fleksibel dalam pendekatannya dan tidak selalu berfokus pada metodologi yang terstruktur. Dalam pelaksanaannya, narrative review memungkinkan peneliti untuk menyusun dan menyajikan narasi berdasarkan literatur yang ada, menginterpretasi hasil-hasil penelitian sebelumnya, serta memberikan konteks yang lebih luas. Selain itu, metode ini dapat digunakan untuk merangkum temuan-temuan penting dalam bidang tertentu, menyarankan arah penelitian lebih lanjut, dan menyediakan kerangka kerja untuk pengembangan kebijakan atau praktik yang lebih baik[20].

Dalam setiap penelitian, *literature review* atau tinjauan pustaka memegang peranan yang sangat penting. Literatur yang dijadikan rujukan tidak hanya bersumber dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis yang berbeda, tetapi juga harus mencakup berbagai perspektif yang beragam. Setiap tulisan yang sudah diterbitkan sebelumnya, baik itu berupa artikel jurnal, buku, atau karya ilmiah lainnya, memiliki kontribusi untuk memperkaya wacana penelitian yang sedang dikaji. Dengan pemahaman yang mendalam terhadap permasalahan yang dibahas, peneliti dapat menyusun argumen yang lebih kuat dan menyajikan teori-teori relevan yang sudah ada.

Objek penelitian yang diteliti adalah Tingkat Akurasi Metode Naive Bayes dan Random Forest dalam Prediksi Penjualan Emas. Objek penelitian ini memberikan gambaran untuk membahas topik yang dibahas sehingga mampu memberikan sebuah pengetahuan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan studi *literature review* pada enam kajian literatur di Google Scholar. Pada awalnya, penulis memilih 28 artikel yang relevan dengan topik penelitian tentang tingkat dengan kata kunci Naive Bayes, Random Forest, prediksi penjualan emas. Artikel-artikel tersebut dipilih dari berbagai sumber untuk memastikan keberagaman perspektif dan teori yang ada. Setelah dilakukan peninjauan lebih mendalam, penulis kemudian melakukan seleksi dan memutuskan untuk mempertahankan enam artikel yang paling relevan. Penulis membandingkan 10 kajian literatur yang berhubungan dengan semua dari rujukan ini. Dari 10 artikel tersebut, enam artikel membahas tentang penggunaan metode Naive Bayes dan Random Forest dalam konteks prediksi, memberikan wawasan mengenai penerapan kedua algoritma tersebut dalam analisis data. Empat artikel lainnya berkaitan dengan topik emas, memberikan informasi terkait harga, pasar, dan faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan emas. Sementara itu, enam membahas tentang teknik prediksi secara umum, yang relevan untuk memahami bagaimana metode prediksi diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam memprediksi penjualan emas. Metode penelitian ini akan memudahkan dalam mencari teori tentang permasalahan yang dikaji dengan mengambil rujukan yang variatif. Data yang diambil dari sumber rujukan dicatat dan dikelola sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat. Teknik analisis data dari penelitian ini adalah menggunakan tahapan dalam penggunaan *literature review* yang terdiri dari pertanyaan penelitian, *conduct a search*, *identify keywords*, *review abstracts and articles*, dan *document results*. Data yang didapatkan dianalisis melalui beberapa tahap tersebut untuk menghasilkan kesimpulan sehingga mampu memberikan ide atau gambaran mengenai topik yang dibahas.



Gambar 1. Alur Prisma *Literature Review*

Berikut adalah penjelasan tentang urutan konsep PRISMA yang diadaptasi untuk penelitian *narrative review* dengan langkah-langkah yang disebutkan, seperti Identifikasi Studi, *Pre-Processing Data*, Penyaringan Studi, Penilaian Kelayakan, dan Analisis dan Sintesis Data. Konsep ini menyusun langkah-langkah dalam melakukan tinjauan literatur yang terstruktur namun fleksibel dalam narrative review.

a. Identifikasi Studi (Google Scholar)

Langkah pertama dalam PRISMA untuk narrative review adalah mengidentifikasi studi-studi yang relevan.

- 1) Proses: dimulai dengan mencari artikel-artikel yang relevan menggunakan mesin pencari akademik, seperti Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian bisa meliputi kata kunci utama seperti "Naive Bayes", "Random Forest", dan "Prediksi Penjualan Emas".

- 2) Tujuan: Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengumpulkan sebanyak mungkin artikel yang relevan dengan topik penelitian. Artikel-artikel ini berasal dari berbagai sumber dan jurnal ilmiah yang relevan. Pencarian ini akan memberikan gambaran umum tentang literatur yang ada.
- 3) Hasil: Di tahap ini, kemudian mendapatkan daftar artikel yang kemungkinan besar relevan dengan topik yang diteliti, dan jumlahnya bisa sangat banyak.

b. *Pre-Processing Data*

Setelah mengidentifikasi artikel, tahap selanjutnya adalah *pre-processing data* atau mempersiapkan data untuk disaring.

- 1) Proses: Pada tahap ini, dilakukan beberapa tindakan untuk mempersiapkan artikel agar dapat disaring dan dievaluasi lebih lanjut. Beberapa tindakan yang umum dilakukan adalah:
  - a) Mengecek kualitas artikel (apakah artikel tersebut peer-reviewed, apakah memiliki metodologi yang jelas, dsb.)
  - b) Menghapus duplikat: Jika ada artikel yang terduplikasi, maka hanya satu artikel yang akan dipertahankan.
- 2) Tujuan: untuk memastikan bahwa data yang akan evaluasi adalah data yang berkualitas dan tidak mengandung duplikasi atau data yang tidak relevan.

c. *Penyaringan Studi (Screening)*

Setelah artikel diproses, tahap selanjutnya adalah penyaringan studi yang melibatkan evaluasi awal terhadap artikel-artikel yang ditemukan.

- 1) Proses: Pada tahap ini, peneliti menyaring artikel berdasarkan judul dan abstrak. Langkah-langkah yang dilakukan termasuk:
  - a) Evaluasi judul: Menilai apakah artikel relevan dengan topik penelitian berdasarkan judulnya.
  - b) Evaluasi abstrak: Membaca abstrak untuk mendapatkan gambaran lebih jelas apakah artikel ini sesuai dengan kriteria penelitian atau tidak.
- 2) Tujuan: untuk mengeliminasi artikel yang tidak relevan atau tidak memenuhi kriteria inklusi sejak awal, seperti artikel yang tidak terkait dengan Naive Bayes, Random Forest, atau prediksi penjualan emas.
- 3) Hasil: Artikel yang tidak relevan akan disingkirkan, dan artikel yang lolos tahap penyaringan akan dilanjutkan ke tahap berikutnya.

d. *Penilaian Kelayakan (Eligibility)*

Pada tahap ini, dilakukan penilaian lebih mendalam terhadap artikel-artikel yang sudah lolos dari tahap penyaringan. Ini disebut tahap penilaian kelayakan.

- 1) Proses: Pada tahap ini, artikel yang lolos dari evaluasi judul dan abstrak akan dievaluasi lebih mendalam melalui evaluasi penuh artikel. Ini mencakup membaca seluruh isi artikel untuk memastikan bahwa artikel tersebut memenuhi kriteria inklusi yang lebih ketat, seperti:
  - a) Apakah artikel tersebut membahas penerapan Naive Bayes dan Random Forest dalam prediksi penjualan emas?
  - b) Apakah artikel tersebut memiliki metodologi yang valid dan kualitas yang dapat dipercaya?
  - c) Apakah artikel tersebut memberikan data atau temuan yang relevan dengan topik yang dibahas?
- 2) Tujuan: untuk memastikan bahwa hanya artikel-artikel yang benar-benar relevan, berkualitas tinggi, dan memenuhi kriteria penelitian yang akan dilanjutkan ke tahap analisis.
- 3) Hasil: Pada akhir tahap ini, peneliti mendapatkan artikel yang siap untuk dianalisis dan disintesis lebih lanjut.

e. *Analisis dan Sintesis Data*

Tahap terakhir dalam PRISMA untuk *narrative review* adalah melakukan analisis dan sintesis terhadap data yang terkumpul.

- 1) Proses: Setelah artikel yang relevan dipilih, tahap selanjutnya adalah menganalisis temuan utama dari artikel-artikel tersebut. Ini melibatkan:
  - a) Sintesis temuan: Menggabungkan temuan-temuan dari berbagai artikel untuk memberikan gambaran umum tentang bagaimana Naive Bayes dan Random Forest diterapkan dalam prediksi penjualan emas.
  - b) Analisis kualitatif: Menilai temuan-temuan utama dari artikel-artikel yang disertakan, mengidentifikasi pola atau tema utama, serta menghubungkan teori atau konsep yang ada dengan praktik atau penerapan nyata.

- c) Perbandingan antar metode: Membandingkan hasil penggunaan Naive Bayes dan Random Forest berdasarkan temuan yang ada dalam literatur.
- 2) Tujuan: untuk memberikan sintesis dan wawasan yang lebih dalam tentang penggunaan kedua metode dalam konteks prediksi penjualan emas. Hasil analisis ini akan memberikan gambaran umum yang lebih luas tentang efektivitas dan penerapan metode tersebut.
- 3) Hasil: Hasil akhir dari tahap ini adalah laporan naratif yang menyajikan gambaran komprehensif tentang bagaimana Naive Bayes dan Random Forest digunakan dalam analisis prediksi penjualan emas, serta temuan dan kesimpulan yang diperoleh dari studi literatur yang telah dianalisis.

Tabel 1. Daftar terbitan jurnal

No.	Nama Penulis	Judul	Nama Jurnal	Waktu Terbit
1.	Hendra Supendar, dkk.[19]	Application Of The Naïve Bayes Algorithm In Determining Sales Of The Month	Sinkron : Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika	Volume 7, Number 2, April 2023
2.	Amelia Citra Dewi[20]	Classification of Customers’ Repeat Order Probability Using Decision Tree, Naïve Bayes and Random Forest	Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System	Volume 20, Number 1 March 2024
3.	Nur Ariza, dkk. [21]	Forecasting The Gold Jewelry Sales Using Single Exponential Smoothing Method	Jurnal Teknik Informatika	Volume 3, Nomor 6, Desember 2022
4.	Jali Munde and Jasmandeep Kaur [22]	<b>Predictive</b> Modelling of Sustainable Jewelry Purchases Using Machine Learning Algorithms	Procedia Computer Science	235 (2024)
5.	Xian Zhao and Pantea Keikhosrokiani[23]	Sales <b>Prediction</b> and Product Recommendation Model Through User Behavior Analytics	Computers,Materials & Continua	Volume 70, Number 2 2022,
6.	Iyad Abu-Doush, dkk.[24]	Enhancing multilayer perceptron neural network using archive-based harris hawks optimizer to <b>predict</b> gold prices	Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences	Volume 35, Issue 5, May 2023,
7.	Fadhila Tangguh Admojo, dkk.[25]	Comparison of Naïve Bayes and Random Forest Algorithm in Webtoon Application Sentiment Analysis	Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS)	VOL. 6 NO. 1 (2024)
8.	P. Bhargav dan P. Rama Parvathy L, [26]	Comparing Random Forest with the Naive Bayes Algorithm with Improved Accuracy: An Effective Machine Learning Method for Loan Prediction	Journal of Journal of Survey in Fisheries Sciences	Vol. 10 No. 1S (2023): Special Issue 1

No.	Nama Penulis	Judul	Nama Jurnal	Waktu Terbit
9	Heru Lestiawan, dkk.[27]	Prediction of Sleep Disorders Based on Occupation and Lifestyle: Performance Comparison of Decision Tree, Random Forest, and Naïve Bayes Classifier	Journal of Applied Intelligent System	Vol. 8 No. 3, November 2023
10	Yan Rianto And Antonius Yadi Kuntoro[28]	<b>Prediction</b> of Netizen Tweets Using Random Forest, Decision Tree, Naïve Bayes, and Ensemble Algorithm	Sinkron : Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika	Volume 5, Number 1, October 2020

Tabel 2. Inklusi

Aspek	Naive Bayes	Random Forest
Dasar Teori	Teori probabilitas (Bayes)	Pohon keputusan (ensemble learning)
Asumsi Model	Asumsi independensi antar fitur	Tidak mengasumsikan independensi; menangani interaksi fitur
Kecepatan Prediksi	Cepat, efisien	Relatif lebih lambat karena kompleksitas
Kompleksitas Model	Rendah	Tinggi
Akurasi pada Data Sederhana	Cukup baik	Sangat baik
Akurasi pada Data Kompleks	Cenderung menurun	Tetap tinggi dan stabil
Kemampuan Menangani Korelasi Fitur	Lemah	Kuat
Kemampuan Menghindari Overfitting	Rentan jika data terlalu kompleks	Tinggi, karena teknik ensemble
Stabilitas Prediksi	Kurang stabil jika fitur saling berkorelasi	Stabil dan dapat diandalkan
Kelebihan Khusus	Mudah diimplementasikan; cocok untuk dataset kecil	Akurasi tinggi; menangani variabel banyak dan kompleks
Kelemahan Khusus	Asumsi independensi membatasi akurasi pada data dunia nyata	Waktu pelatihan lebih lama, interpretasi model bisa lebih sulit
Evaluasi (Precision/Recall/F1)	Kinerja Kurang konsisten dalam kondisi kompleks	Konsisten tinggi
Cocok untuk Prediksi Pendek	Jangka Ya	Ya
Cocok untuk Prediksi Panjang	Jangka Tidak direkomendasikan	Sangat direkomendasikan
Stabilitas Prediksi	Jika data bersih, kecil, dan hubungan antar variabel lemah	Jika data besar, kompleks, dan banyak interaksi antar variabel

Tabel 3. Eksklusi

Aspek Unik	Naive Bayes	Random Forest
Asumsi fitur independen	Ya	Tidak
Cepat diproses pada data kecil	Ya	Tidak secepat Naive Bayes
Rentan terhadap korelasi fitur	Ya, sangat rentan karena mengasumsikan independensi	Tidak rentan, dapat menangani korelasi
Mudah diimplementasikan	Ya, sangat sederhana	Tidak, lebih kompleks
Cocok untuk data bersih & ringan	Ya	Kurang cocok untuk data sangat sederhana atau terlalu sedikit
Menggunakan voting banyak model (ensemble)	Tidak, hanya satu model tunggal	Ya, merupakan gabungan dari banyak pohon keputusan

Mengurangi overfitting secara otomatis	Tidak	Ya, melalui averaging antar pohon
Kemampuan menjelaskan hasil (interpretabilitas)	Tinggi (karena sederhana)	Sedang–Rendah (karena kompleksitas banyak pohon)
Presisi dan Recall konsisten	Tidak konsisten pada data kompleks	Konsisten tinggi
Toleransi terhadap data noise	Rendah	Tinggi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, topik yang dibahas berkaitan dengan analisis tingkat akurasi metode Naive Bayes dan Random Forest dalam prediksi penjualan emas. Strategi dalam konteks analisis ini dapat dipahami sebagai pendekatan yang menyeluruh dalam mengumpulkan dan mengolah data yang terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan emas, serta menggunakan metode yang tepat untuk menghasilkan prediksi yang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua algoritma, yakni Naive Bayes dan Random Forest, dalam memprediksi penjualan emas yang dipengaruhi oleh berbagai variabel, seperti harga emas, tren ekonomi, dan faktor pasar.

Metode Naive Bayes, yang berbasis pada teori probabilitas, digunakan untuk memprediksi penjualan dengan mengasumsikan bahwa setiap fitur (misalnya harga emas atau faktor ekonomi) saling independen satu sama lain. Di sisi lain, Random Forest yang merupakan metode berbasis pohon keputusan, mengandalkan penggabungan banyak pohon keputusan untuk membuat prediksi yang lebih stabil dan akurat, meskipun lebih kompleks dalam proses pembuatannya.

Analisis ini penting untuk dilakukan karena dengan mengukur tingkat akurasi kedua metode tersebut, dapat diketahui mana yang lebih efektif dalam memberikan prediksi yang tepat terkait penjualan emas. Hal ini akan membantu pihak terkait, seperti perusahaan emas atau investor, dalam mengambil keputusan yang lebih baik dan tepat waktu berdasarkan prediksi penjualan emas. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi metode yang paling sesuai dan memiliki tingkat akurasi tertinggi dalam memprediksi penjualan emas. Dengan demikian, pemilihan model prediksi yang tepat akan sangat berpengaruh dalam menentukan strategi penjualan yang lebih efisien dan menguntungkan, serta memberikan wawasan yang berguna dalam perencanaan bisnis dan investasi terkait sektor emas.

Prediksi penjualan emas dan harga emas memiliki peran penting dalam merencanakan investasi dan strategi bisnis di sektor pertambangan, terutama dalam menghadapi volatilitas pasar yang tinggi.[24] Untuk meramalkan fluktuasi harga emas, sejumlah metode prediksi telah diterapkan, termasuk Naive Bayes dan Random Forest, yang masing-masing memiliki keunggulan dalam konteks klasifikasi dan peramalan. Naive Bayes, yang dikenal karena kemampuannya mengidentifikasi peluang produk yang diminati, dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan strategi pemasaran dan memperkuat posisi pasar.[19] Namun, dalam konteks yang lebih kompleks, seperti prediksi repeat order pelanggan, Random Forest terbukti lebih unggul. Sebagai metode ensemble yang menggabungkan banyak pohon keputusan, Random Forest mampu menangani data yang lebih variatif dan kompleks, serta mengurangi risiko overfitting. Keunggulannya yang terletak pada kemampuan untuk menangani interaksi antar variabel yang lebih rumit membuatnya efektif dalam meramalkan pembelian berkelanjutan, termasuk dalam sektor penjualan perhiasan emas.[20]

Dengan tingkat akurasi yang tinggi, Random Forest telah menunjukkan bahwa model ini dapat diandalkan untuk mengklasifikasikan pelanggan yang berpotensi melakukan repeat order, serta memberikan wawasan penting untuk strategi pemasaran yang lebih terarah. Meskipun ada penurunan akurasi pada data pengujian, model ini tetap mampu menggeneralisasi pola dengan baik, menghindari overfitting, dan memberikan prediksi yang akurat berdasarkan evaluasi metrik seperti Precision, Recall, dan F1 Score. Pendekatan Random Forest juga menunjukkan kemampuannya dalam mengurangi bias yang bisa muncul dari penggunaan satu pohon keputusan saja, menjadikannya solusi yang lebih stabil dan robust.[22]

Selain itu, dalam konteks peramalan jangka panjang, metode seperti Single Exponential Smoothing juga memberikan keuntungan bagi perusahaan dalam merencanakan volume penjualan berdasarkan data historis. Metode ini memberikan bobot lebih pada data terbaru, memungkinkan perusahaan untuk merespons dengan cepat terhadap perubahan tren pasar dan faktor eksternal yang mempengaruhi permintaan.[21] Dengan demikian, metode prediksi seperti Naive Bayes, Random Forest, dan Single Exponential Smoothing menawarkan keunggulan strategis dalam memaksimalkan keputusan bisnis dan perencanaan investasi yang lebih akurat, membantu perusahaan merancang langkah-langkah yang lebih tepat dalam menghadapi pasar yang dinamis.

Peningkatan penggunaan metode pembelajaran mesin untuk prediksi bisnis, khususnya di sektor yang bergantung pada fluktuasi pasar seperti sektor emas, telah menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi keputusan bisnis. Algoritma seperti Naive Bayes dan Random Forest yang sebelumnya

digunakan untuk analisis data dalam berbagai sektor, kini semakin banyak diterapkan untuk meramalkan penjualan emas. Tren ini diperkirakan akan mendorong pengembangan model-model pembelajaran mesin yang lebih canggih, yang mampu mengolah data yang sangat variatif dan kompleks. Seiring dengan itu, perusahaan dapat lebih tepat dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan dan harga emas, serta merespons dinamika pasar dengan lebih cepat dan akurat.

Salah satu fokus penelitian yang berkembang adalah pengembangan algoritma dengan akurasi yang lebih tinggi. Dalam konteks ini, perbandingan akurasi antara Naive Bayes dan Random Forest menjadi hal yang sangat relevan, mengingat masing-masing algoritma memiliki kekuatan dan kelemahan dalam menangani data yang berbeda. Penelitian yang membandingkan kedua metode ini dapat mendorong terciptanya model-model baru yang lebih optimal, dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang lebih dinamis dan kompleks yang mempengaruhi pasar emas. Hal ini juga membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut guna meningkatkan akurasi klasifikasi dan peramalan dalam aplikasi bisnis, sehingga keputusan yang diambil dapat lebih tepat dan strategis.

Selain itu, integrasi model prediksi jangka panjang dan pendek juga menjadi peluang penelitian yang menjanjikan dalam perencanaan bisnis. Penggunaan metode prediksi jangka pendek seperti Random Forest yang responsif terhadap perubahan pasar, dapat digabungkan dengan teknik peramalan jangka panjang seperti Single Exponential Smoothing. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan tidak hanya merespons fluktuasi pasar dalam waktu dekat, tetapi juga merencanakan langkah-langkah strategis dalam jangka panjang dengan lebih matang. Integrasi tersebut dapat memperkuat pengambilan keputusan dan strategi investasi, serta memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam merencanakan dan mengelola risiko pasar.

Di sisi lain, perbandingan dengan algoritma pembelajaran mesin lainnya juga menjadi bidang yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Algoritma seperti Support Vector Machine (SVM), XGBoost, dan Neural Networks memiliki karakteristik yang berbeda dan bisa jadi lebih efektif dalam konteks tertentu. Penelitian lanjutan yang membandingkan algoritma-algoritma ini dengan Naive Bayes dan Random Forest berpotensi memberikan wawasan baru mengenai algoritma mana yang paling cocok digunakan dalam memprediksi penjualan emas, khususnya ketika data yang digunakan lebih besar dan lebih variatif. Dengan memahami kelebihan dan kekurangan setiap algoritma, penelitian dapat berfokus pada pengembangan model yang lebih efisien dan akurat.

Penerapan deep learning, seperti jaringan saraf, dalam prediksi penjualan emas juga membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut. Deep learning memiliki potensi besar dalam menangani data yang sangat kompleks dan tidak terstruktur, seperti teks dan gambar, yang mungkin berguna dalam menganalisis sentimen pasar atau tren konsumen yang dapat mempengaruhi harga dan permintaan emas. Dengan kemajuan teknologi dan kemampuan komputer yang semakin kuat, penerapan deep learning dalam analisis prediktif bisa menjadi arah yang sangat menarik untuk penelitian masa depan.

Penelitian tentang analisis sentimen media sosial dan pengaruhnya terhadap harga emas juga menjadi area yang sangat relevan. Media sosial, berita, dan platform online lainnya seringkali mencerminkan perubahan sentimen publik yang bisa mempengaruhi pasar. Dengan menggabungkan analisis teks dan data pasar dalam model prediktif, para peneliti dapat lebih akurat dalam meramalkan pergerakan harga dan permintaan emas, yang dipicu oleh faktor-faktor non-ekonomi seperti sentimen sosial, politik, atau berita global.

Peramalan harga emas dalam konteks volatilitas ekonomi global juga merupakan bidang yang patut mendapatkan perhatian lebih. Dengan meningkatnya ketidakpastian ekonomi, seperti inflasi, suku bunga, dan ketegangan geopolitik, peramalan harga emas menjadi semakin kompleks. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi bagaimana algoritma pembelajaran mesin, seperti Naive Bayes dan Random Forest, dapat digunakan untuk meramalkan fluktuasi harga emas di tengah kondisi ekonomi yang tidak stabil, dan faktor-faktor global lainnya yang berperan dalam mempengaruhi pasar emas.

Integrasi model prediksi dengan sistem keputusan bisnis (Business Decision Support Systems) juga merupakan peluang penelitian yang sangat penting. Dengan menggabungkan model prediksi dengan sistem pendukung keputusan, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan berbasis data. Model-model ini dapat membantu perusahaan dalam merencanakan produksi, distribusi, dan strategi pemasaran yang lebih terarah berdasarkan prediksi yang lebih akurat mengenai permintaan dan harga emas.

Terakhir, penerapan metode prediksi dalam diversifikasi produk emas, seperti koin emas atau investasi berbasis emas digital, membuka peluang penelitian yang relevan di pasar yang sedang berkembang. Menganalisis tren permintaan pada produk emas yang lebih niche dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin dapat memberikan wawasan penting bagi perusahaan dalam merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, serta memperluas peluang investasi di pasar emas yang lebih beragam.

Secara keseluruhan, potensi untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang prediksi penjualan emas dan penggunaan algoritma pembelajaran mesin sangat besar. Dengan pendekatan yang lebih canggih dan penggunaan teknologi terkini, penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pengambilan keputusan bisnis dan strategi investasi di sektor emas yang sangat dinamis.

a. Keakuratan Naive Bayes

Pada bagian ini, kami akan membahas tingkat keakuratan metode Naive Bayes dalam memprediksi penjualan emas. Naive Bayes merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang berbasis pada teori probabilitas, dengan asumsi dasar bahwa fitur-fitur yang digunakan dalam model saling independen satu sama lain. Keunggulan utama dari metode ini terletak pada kesederhanaannya, efisiensinya, serta kemampuannya untuk menangani dataset yang relatif kecil atau memiliki struktur yang jelas dan tidak rumit. Dalam konteks prediksi penjualan emas, Naive Bayes menunjukkan performa yang cukup baik apabila variabel-variabel yang terlibat tidak memiliki interaksi yang kompleks, dan ketika dataset yang digunakan tidak terlalu besar.

Namun demikian, hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun Naive Bayes dapat memberikan prediksi yang cepat dan efisien pada dataset dengan jumlah data yang lebih kecil, model ini memiliki beberapa keterbatasan ketika diterapkan pada data yang lebih variatif dan kompleks. Salah satu kelemahan utama metode ini terletak pada asumsi independensi antar fitur yang sangat krusial dalam proses pembelajaran. Dalam pasar emas yang sangat dinamis, faktor-faktor yang mempengaruhi harga dan permintaan emas, seperti fluktuasi harga emas global atau perubahan tren ekonomi, sering kali saling berhubungan dan tidak independen. Akibatnya, Naive Bayes lebih rentan terhadap penurunan akurasi apabila ada korelasi yang signifikan antar fitur.

Evaluasi kinerja Naive Bayes pada dataset uji menunjukkan bahwa meskipun model ini memberikan akurasi yang cukup baik dalam kondisi yang lebih sederhana, precision dan recall yang dihasilkan oleh model ini tidak selalu konsisten. Terutama pada situasi di mana interaksi antar variabel menjadi faktor penentu dalam peramalan penjualan emas, ketidakmampuan Naive Bayes untuk menangani korelasi antar fitur mengurangi stabilitas hasil prediksi. Oleh karena itu, meskipun metode ini terbilang efisien dalam hal waktu komputasi dan mudah diterapkan, hasil prediksi yang dihasilkan cenderung kurang stabil dan kurang dapat diandalkan, terutama bila dibandingkan dengan metode yang lebih kompleks seperti Random Forest.

Secara keseluruhan, meskipun Naive Bayes memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan dan kecepatan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa model ini memiliki keterbatasan dalam menangani dataset yang lebih besar dan lebih kompleks. Untuk situasi yang memerlukan pemodelan yang lebih robust dan stabil, metode lain seperti Random Forest lebih direkomendasikan, terutama apabila interaksi antar variabel memainkan peran yang penting dalam prediksi pasar emas yang sangat dinamis.

b. Keakuratan Random Forest

Metode Random Forest, yang merupakan teknik ensemble yang menggabungkan banyak pohon keputusan untuk membuat prediksi, menunjukkan performa yang lebih unggul dalam konteks prediksi penjualan emas. Dengan kemampuannya untuk menangani interaksi antar variabel yang lebih kompleks, Random Forest berhasil memberikan hasil yang lebih akurat ketika diuji pada dataset yang lebih besar dan lebih variatif, yang mencakup faktor-faktor yang berhubungan dengan tren ekonomi dan fluktuasi harga emas.

Hasil analisis menunjukkan bahwa Random Forest dapat mengurangi risiko overfitting dan menghasilkan model yang lebih stabil dalam meramalkan fluktuasi penjualan emas. Model ini bekerja dengan baik dalam mengidentifikasi pola-pola kompleks yang tidak dapat diprediksi dengan akurat oleh metode yang lebih sederhana seperti Naive Bayes. Dalam evaluasi model, Random Forest menghasilkan akurasi yang lebih tinggi, serta precision, recall, dan F1 score yang lebih konsisten dibandingkan Naive Bayes, menunjukkan bahwa model ini lebih mampu mengatasi kompleksitas yang ada dalam data.

Namun, meskipun Random Forest menawarkan keunggulan dalam akurasi, model ini juga lebih memerlukan waktu pelatihan yang lebih lama dan lebih kompleks dalam implementasinya. Meskipun demikian, keunggulan dalam stabilitas dan kemampuannya untuk menangani data yang lebih besar menjadikannya pilihan yang lebih cocok dalam prediksi jangka panjang dan dalam merespons dinamika pasar yang cepat.

c. Perbandingan Kinerja Naive Bayes dan Random Forest

Tabel 4. Evaluasi Kinerja

No	Nama Penulis	Judul	Algoritma/Metode	Keunggulan	Kelemahan
1	Hendra Supendar, dkk.	Application Of The Naïve Bayes Algorithm In Determining Sales Of The Month	Naïve Bayes	Cepat, sederhana, cocok untuk klasifikasi dengan data besar	Asumsi independensi antar fitur sering tidak realistis
2	Amelia Citra Dewi	Classification of Customers' Repeat Order Probability	Decision Tree, Naïve Bayes, Random Forest	Perbandingan metode memberi gambaran menyeluruh	Tidak dijelaskan metrik evaluasi secara rinci

3	Nur Ariza, dkk.	Forecasting The Gold Jewelry Sales	Single Exponential Smoothing	Metode sederhana dan efektif untuk data musiman	Kurang akurat jika pola tren berubah
4	Jali Munde dan Jasmandeep Kaur	Predictive Modelling of Customer Sustainable Jewelry Purchases	Machine Learning (umum)	Aplikasi ML pada keberlanjutan pembelian, konteks baru	Tidak dijelaskan algoritma spesifik dan performanya
5	Xian Zhao dan Pantea Keikhosrokiani	Sales Prediction and Product Recommendation Model	User Behavior Analytics	Memanfaatkan data perilaku pengguna untuk rekomendasi	Kompleksitas tinggi, butuh data besar dan bersih
6	Iyad Abu-Doush, dkk.	Enhancing MLP NN with Harris Hawks Optimizer	MLP + Harris Hawks Optimizer	Optimalisasi algoritma NN meningkatkan akurasi	Kompleks, membutuhkan tuning parameter yang teliti
7	Fadhila Tangguh Admojo, dkk.	Comparison of Naïve Bayes and Random Forest in Sentiment Analysis	Naïve Bayes, Random Forest	Perbandingan performa algoritma untuk teks	Tidak ada pendekatan ensemble yang mungkin lebih baik
8	P. Bhargav dan P. Rama Parvathy L	Random Forest vs Naïve Bayes for Loan Prediction	Random Forest, Naïve Bayes	Fokus pada peningkatan akurasi prediksi pinjaman	Belum terlihat pengujian pada data real-world
9	Heru Lestiawan, dkk.	Prediction of Sleep Disorders	Decision Tree, Random Forest, Naïve Bayes	Klasifikasi berbasis gaya hidup dan pekerjaan	Mungkin terpengaruh bias data yang dikumpulkan
10	Yan Rianto & Antonius Y. Kuntoro	Prediction of Netizen Tweets	RF, DT, NB, Ensemble	Kombinasi metode memperkuat akurasi prediksi	Data media sosial bisa sangat ambigu

Perbandingan kinerja antara Naive Bayes dan Random Forest menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hasil prediksi yang diberikan oleh kedua metode tersebut. Meskipun Naive Bayes cukup efisien dan memberikan hasil yang cepat, keakuratan yang dicapai sering kali terbatas oleh asumsi independensi antar fitur, yang tidak selalu berlaku dalam konteks pasar emas yang sangat dinamis. Naive Bayes lebih cocok untuk situasi di mana data relatif sederhana dan tidak ada hubungan yang kuat antara variabel.

Di sisi lain, Random Forest menunjukkan performa yang lebih baik dalam menangani data yang lebih kompleks dan saling terkait. Keunggulannya terletak pada kemampuan untuk menggabungkan beberapa pohon keputusan yang saling mengoreksi kekurangan satu sama lain, serta kemampuannya dalam menangani berbagai jenis variabel dan interaksinya. Oleh karena itu, Random Forest cenderung memberikan hasil yang lebih stabil dan akurat, terutama ketika dihadapkan pada data yang variatif dan dinamis.

Secara keseluruhan, meskipun kedua metode memiliki aplikasi yang relevan dalam konteks prediksi penjualan emas, Random Forest lebih unggul dalam hal akurasi, stabilitas, dan kemampuan untuk mengatasi kompleksitas data yang lebih tinggi. Naive Bayes, meskipun lebih sederhana dan cepat, kurang optimal untuk menangani interaksi antar variabel yang lebih rumit, yang menjadi elemen penting dalam peramalan pasar emas.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari analisis ini menunjukkan bahwa prediksi penjualan dan harga emas memainkan peran yang sangat penting dalam perencanaan investasi dan strategi bisnis di sektor pertambangan, terutama dalam menghadapi volatilitas pasar yang tinggi. Metode prediksi seperti Naive Bayes dan Random Forest memiliki keunggulan masing-masing dalam meramalkan fluktuasi harga emas dan perilaku pembelian, yang sangat bermanfaat untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dan memperkuat posisi pasar. Naive Bayes

efektif dalam mengidentifikasi peluang produk yang diminati dan membantu dalam pengoptimalan pemasaran. Namun, dalam menghadapi masalah yang lebih kompleks, seperti prediksi repeat order pelanggan, Random Forest terbukti lebih unggul berkat kemampuannya untuk menangani data yang lebih variatif dan kompleks melalui pendekatan ensemble yang menggabungkan banyak pohon keputusan. Random Forest terbukti efektif dalam menghindari overfitting dan menghasilkan prediksi yang akurat, meskipun dengan sedikit penurunan akurasi pada data pengujian.

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya mengembangkan model prediksi hybrid yang menggabungkan keunggulan Naive Bayes dalam klasifikasi awal dan kekuatan Random Forest dalam menangani data kompleks. Selain itu, perlu dilakukan eksplorasi fitur baru seperti indikator makroekonomi, sentimen pasar, dan tren musiman untuk meningkatkan akurasi model. Komparasi dengan algoritma lain seperti XGBoost, LightGBM, dan LSTM juga penting untuk menemukan metode yang paling efektif. Penelitian mendatang juga sebaiknya mengarah pada pengembangan sistem prediksi real-time serta validasi model lintas industri untuk menguji generalisasi. Terakhir, evaluasi terhadap dampak ekonomi, seperti analisis Return on Investment (ROI), perlu dilakukan untuk menilai kontribusi nyata model dalam mendukung strategi bisnis di sektor pertambangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Saleh, A. Sinaga, and S.-J. Mahmudiyah, "Analisis Persepsi Nasabah Berinvestasi Melalui Produk Pembiayaan Cicil Emas Pada PT. Bank Syariah Indonesia KCP Stabat," *JEKSya J. Ekon. dan Keuang. Syariah*, vol. 3, no. 3, pp. 285–297, 2024.
- [2] M. F. Ghazali, H. H. Lean, and Z. Bahari, "Does gold investment offer protection against stock market losses? evidence from five countries," *Singapore Econ. Rev.*, vol. 65, no. 2, pp. 275–301, 2020, doi: 10.1142/S021759081950036X.
- [3] A. Suwandi, "Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Single Moving Average," *JiTEKH*, vol. 8, no. 1, pp. 32–36, 2020, doi: 10.35447/jitek.v8i1.194.
- [4] H. H. Adinugraha, A. Sadali, R. Andrean, I. Negeri, K. H. A. Wahid, and E. Konvensional, "HOW DOES MONEY FUNCTION IN THE VIEW OF ISLAMIC ECONOMICS?," *PROFJES Profetik J. Ekon. Syariah*, vol. 03, no. 01, pp. 1–12, 2024.
- [5] S. Shafiee and E. Topal, "An overview of global gold market and gold price forecasting," *Resour. Policy*, vol. 35, no. 3, pp. 178–189, 2010, doi: 10.1016/j.resourpol.2010.05.004.
- [6] A. Yavuz and S. Eken, "Gold Returns Prediction: Assessment based on Major Events," *EAI Endorsed Trans. Scalable Inf. Syst.*, vol. 10, no. 5, pp. 1–10, 2023, doi: 10.4108/eetsis.3323.
- [7] A. E. S. H. Maharani, D. A. Azka, and D. Darlena, "Gold Price Fluctuation Forecasting Based on Newton and Lagrange Polynomial Interpolation," *J. Varian*, vol. 7, no. 1, pp. 87–98, 2023, doi: 10.30812/varian.v7i1.3230.
- [8] Cynthia Sari Dewi, "What Causes Future Gold Price Volatility in Indonesia?," *Formosa J. Sustain. Res.*, vol. 1, no. 6, pp. 877–884, 2022, doi: 10.55927/fjsr.v1i6.1802.
- [9] N. Syahfitri, Nonong Amalita, Dodi Vionanda, and Zamahsary Martha, "Forecasting Gold Prices in Indonesia using Support Vector Regression with the Grid Search Algorithm," *UNP J. Stat. Data Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–39, 2024, doi: 10.24036/ujsds/vol2-iss1/145.
- [10] M. Ouyang, "Evolution and New Trends of International Trade Theory in the Digital Economy Era," pp. 184–194, 2024, doi: 10.4236/ib.2024.164013.
- [11] B. N. Vu and H. Y. Hoang, "Factors influencing gold demand : Evidence from developing countries," vol. 66, no. 3, 2024, doi: 10.31276/VMOSTJOSSH.2024.0011.
- [12] M. R. A. Yaqin and S. W. Sulistyono, "The Impact of Open Trade on Economic Growth in ASEAN Developing Countries," *J. Simki Econ.*, vol. 7, no. 1, pp. 333–346, 2024, doi: 10.29407/jse.v7i1.594.
- [13] W. Gong, "Research on gold price forecasting based on lstm and linear regression," *SHS Web Conf.*, vol. 181, p. 02005, 2024, doi: 10.1051/shsconf/202418102005.
- [14] M. R. N. P, Z. Martha, D. Vionanda, and A. Salma, "Prediction of World Gold Price Using k -Nearest Neighbor Method," *UNP J. Stat. DATA Sci.*, vol. 2, pp. 463–468, 2024.
- [15] T. Bunnag, "The Importance of Gold's Effect on Investment and Predicting the World Gold Price Using the ARIMA and ARIMA-GARCH Model," *Ekon. J. Econ.*, vol. 2, no. 1, pp. 38–52, 2024, doi: 10.60084/eje.v2i1.155.

- 
- [16] O. Peretz, M. Koren, and O. Koren, "Naive Bayes classifier – An ensemble procedure for recall and precision enrichment," *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 136, no. March, 2024, doi: 10.1016/j.engappai.2024.108972.
- [17] T. Zhu, "Analysis on the applicability of the random forest," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1607, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1607/1/012123.
- [18] E. Ford, "Tell me your story: Narrative inquiry in LIS research," *Coll. Res. Libr.*, vol. 81, no. 2, pp. 235–247, 2020, doi: 10.5860/crl.81.2.235.
- [19] H. Supendar and N. Suharyanti, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes Dalam Menentukan Penjualan Bulan Ini," vol. 7, no. April, pp. 873–882, 2023.
- [20] A. C. Dewi, A. Hermawan, and D. Avianto, "Classification of Customers' Repeat Order Probability Using Decision Tree, Naïve Bayes and Random Forest," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 20, no. 1, pp. 52–59, 2024, doi: 10.33480/pilar.v20i1.5243.
- [21] N. Ariza, N. Manurung, and M. Handayani, "Forecasting the Gold Jewelry Sales Using Single Exponential Smoothing Method," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 6, pp. 1573–1580, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.6.395.
- [22] A. Munde and J. Kaur, "Predictive Modelling of Customer Sustainable Jewelry Purchases Using Machine Learning Algorithms," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 235, no. 2023, pp. 683–700, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.04.066.
- [23] X. Zhao and P. Keikhosrokiani, "Sales prediction and product recommendation model through user behavior analytics," *Comput. Mater. Contin.*, vol. 70, no. 2, pp. 3855–3874, 2022, doi: 10.32604/cmc.2022.019750.
- [24] I. Abu-Doush, B. Ahmed, M. A. Awadallah, M. A. Al-Betar, and A. R. Rababaah, "Enhancing multilayer perceptron neural network using archive-based harris hawks optimizer to predict gold prices," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 35, no. 5, p. 101557, 2023, doi: 10.1016/j.jksuci.2023.101557.
- [25] F. T. Admojo, S. Risnanto, A. W. Windiawati, M. Innuddin, and D. Mualfah, "Comparison of Naïve Bayes and Random Forest Algorithm in Webtoon Application Sentiment Analysis," *Innov. Res. Informatics*, vol. 6, no. 1, pp. 23–28, 2024, doi: 10.37058/innovatics.v6i1.10636.
- [26] P. Bhargav and P. Rama Parvathy, "Comparing Random Forest with the Naive Bayes Algorithm with Improved Accuracy: An Effective Machine Learning Method for Loan Prediction," *J. Surv. Fish. Sci.*, vol. 10, no. 1S, pp. 2018–2029, 2023, [Online]. Available: <http://sifisheriessciences.com/journal/index.php/journal/article/view/436>.
- [27] H. Lestiawan, C. Jatmoko, F. Agustina, D. Sinaga, and L. Erawan, "Prediction of Sleep Disorders Based on Occupation and Lifestyle: Performance Comparison of Decision Tree, Random Forest, and Naïve Bayes Classifier," *J. Appl. Intell. Syst.*, vol. 8, no. 3, pp. 298–309, 2023, doi: 10.33633/jais.v8i3.8987.
- [28] A. Y. Kuntoro, "Tweet Netizen Prediction Using Random Forest, Decision Tree, Naïve Bayes, And Ensemble Algorithm (Case Study The Governor Of DKI Jakarta)," *Sinkron*, vol. 5, no. 1, pp. 9–20, 2020, doi: 10.33395/sinkron.v5i1.10565.