



Prediksi Risiko *Floating Loss* pada Pasar Saham Indonesia melalui Penerapan Metode Teorema Bayes

Mochamad Iqbal Wahyudin¹, Elis Ratna Wulan²

Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia^{1,2}

wahyudiniqbal@gmail.com¹, elisratnawulan@uinsgd.ac.id²

Diserahkan tanggal 14 Juni 2026 | Diterima tanggal 25 September 2026 | Diterbitkan tanggal 30 September 2026

Abstract:

The stock market is an investment instrument that has high risk, one of which is floating losses or losses that have not been realized. This study aims to apply Bayes' Theorem through the Naive Bayes method in predicting the probability of floating losses on stocks on the Indonesia Stock Exchange and identifying the market conditions that are most related to these events. The data used are in the form of historical data on stocks, JCI, rupiah exchange rates, BI Rate, trading volume, RSI, and MA50 during the period from January 2022 to December 2023. Predictions are made using historical information as a prior probability and market conditions as a likelihood to obtain a posterior probability. The results showed that the Naive Bayes model achieved an accuracy of 74.3%, with a precision of 62.2%, a recall of 75.7%, and an F1-score of 68.2% in the test data. The condition of the JCI decline of more than 1% became the most dominant likelihood with a ratio of 6.78, followed by the RSI below 30 of 4.78 and the price position below MA50 of 3.65. The limitations of this study lie in the observation period and the predictive variables used as well as the use of probabilistic approaches which still depend on the assumption of independence between variables. Further research suggests expanding the period and scope of stocks, adding fundamental variables and market sentiment, and comparing Naive Bayes with other classification methods to improve the predictability of floating loss risk.

Keywords: Bayes' Theorem, Floating Loss, Stock Market, Investment Risk, Probability.

Abstrak :

Pasar saham merupakan instrumen investasi yang memiliki risiko tinggi, salah satunya adalah floating loss atau kerugian yang belum terealisasi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Teorema Bayes melalui metode Naive Bayes dalam memprediksi probabilitas terjadinya floating loss pada saham di Bursa Efek Indonesia serta mengidentifikasi kondisi pasar yang paling berkaitan dengan kejadian tersebut. Data yang digunakan berupa data historis saham, IHSG, nilai tukar rupiah, BI Rate, volume perdagangan, RSI, dan MA50 selama periode Januari 2022 hingga Desember 2023. Prediksi dilakukan dengan memanfaatkan informasi historis sebagai prior probability dan kondisi pasar sebagai likelihood untuk memperoleh probabilitas posterior. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Naive Bayes mencapai akurasi sebesar 74,3%, dengan precision 62,2%, recall 75,7%, dan F1-score 68,2% pada data pengujian. Kondisi penurunan IHSG lebih dari 1% menjadi likelihood paling dominan dengan rasio sebesar 6,78, diikuti RSI di bawah 30 sebesar 4,78 dan posisi harga di bawah MA50 sebesar 3,65. Keterbatasan penelitian ini terletak pada periode pengamatan dan variabel prediktor yang digunakan serta penggunaan pendekatan probabilistik yang masih bergantung pada asumsi independensi antarvariabel. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas periode dan cakupan saham, menambahkan variabel fundamental dan sentimen pasar, serta membandingkan Naive Bayes dengan metode klasifikasi lainnya untuk meningkatkan kemampuan prediksi risiko floating loss.

Kata Kunci: Teorema Bayes, Floating Loss, Pasar Saham, Risiko Investasi, Probabilitas.

Copyright © 2025, Author

This is an open-access article under the [CC BY-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



PENDAHULUAN

Investasi di pasar saham telah menjadi salah satu pilihan utama masyarakat Indonesia dalam mengelola keuangan dan mengembangkan aset. Bursa Efek Indonesia (BEI) mencatat pertumbuhan jumlah investor ritel yang signifikan, dengan total investor mencapai lebih dari 10 juta pada tahun 2023. (BEI, 2023) Namun demikian, pasar saham merupakan instrumen investasi yang memiliki volatilitas tinggi dan berbagai jenis risiko yang perlu dipahami oleh investor.

Namun demikian, pasar saham merupakan instrumen investasi yang memiliki volatilitas tinggi dan berbagai jenis risiko yang perlu dipahami oleh investor. Perubahan harga saham dapat terjadi dalam waktu relatif singkat sebagai respons terhadap kondisi perusahaan, kondisi ekonomi, sentimen investor, maupun perubahan kondisi pasar secara keseluruhan. Risiko dan ketidakpastian tersebut menyebabkan pengelolaan risiko menjadi salah satu aspek penting dalam pengambilan keputusan investasi. Hull (2018) menjelaskan bahwa perubahan nilai aset keuangan dan ketidakpastian pergerakan pasar merupakan bagian penting yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan risiko keuangan.

Salah satu risiko yang sering dihadapi investor adalah *floating loss*, yaitu kondisi di mana nilai portofolio saham yang dimiliki lebih rendah dari harga beli, namun investor belum melakukan aksi jual sehingga kerugian masih bersifat *unrealized*. Risiko ini dapat berkembang menjadi kerugian nyata (*realized loss*) apabila investor memutuskan untuk menjual saham pada harga yang lebih rendah dari harga beli. (Hull, 2018)

Dalam konteks pengambilan keputusan investasi, pendekatan statistika probabilitas menjadi sangat relevan. Teorema Bayes merupakan salah satu metode probabilitas yang dapat digunakan untuk memperbarui estimasi probabilitas suatu kejadian berdasarkan bukti atau informasi baru yang tersedia. (Bayes & Price, 1763) Teorema ini memungkinkan investor untuk secara dinamis memperbarui penilaian risiko mereka seiring dengan munculnya informasi pasar yang baru.

Dalam menghadapi ketidakpastian tersebut, pendekatan statistika probabilitas menjadi relevan. Teorema Bayes merupakan salah satu pendekatan probabilitas yang dapat digunakan untuk memperbarui probabilitas suatu kejadian berdasarkan informasi atau bukti baru yang tersedia. Melalui konsep *prior*, *likelihood*, dan *posterior*, suatu probabilitas awal dapat diperbarui ketika terdapat informasi tambahan mengenai kondisi yang diamati (Bayes & Price, 1763). Konsep tersebut memberikan dasar matematis bagi pendekatan Bayesian dalam melakukan pembaruan probabilitas berdasarkan bukti yang tersedia.

Dalam implementasinya pada proses klasifikasi, Teorema Bayes dapat diterapkan melalui metode *Naïve Bayes*. Metode ini menentukan probabilitas suatu kelas berdasarkan probabilitas awal dan karakteristik atau fitur yang diamati dengan asumsi independensi bersyarat antarfitur. Karakteristik tersebut membuat Naïve Bayes menjadi metode klasifikasi yang relatif sederhana dan efisien ketika digunakan untuk mengolah sejumlah variabel prediktor. Dalam konteks pasar saham, fitur tersebut dapat berupa harga historis, perubahan harga, indikator teknikal, maupun informasi mengenai kondisi pasar yang dapat digunakan untuk membedakan suatu kondisi saham ke dalam kelas tertentu.

Penerapan Teorema Bayes dalam analisis keuangan telah banyak diteliti di berbagai negara. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan Bayesian mampu memberikan estimasi risiko yang lebih akurat dibandingkan pendekatan frekuentis konvensional, terutama dalam kondisi pasar yang tidak stasioner. (Rachev et al., 2008) Di Indonesia, penerapan metode ini dalam konteks pasar saham masih relatif terbatas, sehingga penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan tersebut.

Penelitian yang lebih baru dilakukan oleh Prawiranegara (2024) dengan membandingkan algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk memprediksi pergerakan harga saham berdasarkan data historis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KNN memperoleh akurasi

sebesar 0,80, sedangkan Naïve Bayes memperoleh akurasi sebesar 0,63. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Naïve Bayes dapat digunakan untuk mengklasifikasikan pergerakan harga saham, tetapi performanya bergantung pada karakteristik data dan variabel yang digunakan. Meskipun demikian, variabel target dalam penelitian tersebut masih berupa pergerakan harga saham, yaitu kelas naik dan turun, sehingga belum secara khusus menggambarkan kemungkinan investor berada dalam kondisi *floating loss* (Prawiranegara, 2024).

Perkembangan penelitian pada tahun 2025 menunjukkan bahwa penerapan metode klasifikasi mulai diarahkan pada aspek risiko saham. As-Sami (2025), misalnya, membandingkan Naïve Bayes dan Random Forest untuk mengklasifikasikan risiko tinggi dan risiko rendah pada 25 saham sektor perbankan di Indonesia. Penelitian tersebut menggunakan volatilitas sebagai dasar untuk membentuk kelas risiko, dengan nilai median volatilitas digunakan sebagai batas antara risiko tinggi dan risiko rendah. Penelitian ini memiliki kedekatan dengan penelitian yang akan dilakukan karena sama-sama menggunakan Naïve Bayes untuk klasifikasi risiko saham. Namun, risiko yang diklasifikasikan masih didefinisikan berdasarkan volatilitas, bukan berdasarkan kondisi harga pasar yang berada di bawah harga perolehan investor atau *floating loss* (As-Sami, 2025).

Penelitian terbaru lainnya dilakukan oleh Gunawan et al. (2025) melalui pengembangan *stock screening* menggunakan *Gaussian Naïve Bayes* dengan menggabungkan indikator fundamental dan teknikal. Penelitian tersebut menggunakan 11 indikator pada 25 saham dalam indeks SRI-KEHATI dengan data kuartalan dari kuartal pertama 2024 sampai kuartal kedua 2025. Model digunakan untuk mengklasifikasikan saham ke dalam kategori *investable* dan *non-investable* berdasarkan prediksi imbal hasil. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa Naïve Bayes dapat digunakan untuk mengintegrasikan berbagai indikator dalam proses klasifikasi saham. Namun, tujuan klasifikasinya adalah menentukan kelayakan saham untuk investasi, bukan memprediksi kemungkinan terjadinya *floating loss* pada investor (Gunawan et al., 2025).

Selain itu, Pramesti et al. (2025) menggunakan Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan sentimen publik terhadap saham GoTo dan kemudian menganalisis hubungan antara sentimen tersebut dengan pergerakan harga saham. Penelitian tersebut menggunakan data Twitter dan menemukan bahwa model Naïve Bayes dapat digunakan untuk klasifikasi sentimen, tetapi analisis selanjutnya menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sentimen publik dan pergerakan harga saham dalam periode yang diamati. Penelitian ini menunjukkan perkembangan penggunaan Naïve Bayes dalam analisis pasar saham yang melibatkan informasi nonharga, tetapi fokusnya tetap pada sentimen dan pergerakan harga, bukan pada probabilitas terjadinya *floating loss* (Pramesti et al., 2025).

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terlihat bahwa penerapan Naïve Bayes dalam pasar saham Indonesia telah digunakan untuk beberapa tujuan, antara lain prediksi harga saham (Sitorus & Tarihoran, 2018), prediksi pergerakan harga saham (Prawiranegara, 2024), klasifikasi risiko berdasarkan volatilitas (As-Sami, 2025), *stock screening* berdasarkan indikator fundamental dan teknikal (Gunawan et al., 2025), serta klasifikasi sentimen yang dikaitkan dengan pergerakan saham (Pramesti et al., 2025). Meskipun memiliki objek yang sama, yaitu pasar saham, masing-masing penelitian menggunakan variabel target yang berbeda. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat ruang untuk mengembangkan penerapan Naïve Bayes pada bentuk risiko investasi yang lebih spesifik.

Kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam penelitian ini terletak pada perbedaan antara objek risiko yang digunakan dalam penelitian terdahulu dan konsep *floating loss*. Penelitian mengenai prediksi harga atau pergerakan saham berusaha mengetahui bagaimana harga saham akan bergerak, sedangkan penelitian mengenai klasifikasi risiko berdasarkan volatilitas berusaha menentukan tingkat fluktuasi suatu saham. Sementara itu, *floating loss* memiliki karakteristik yang berbeda karena berkaitan secara langsung dengan posisi harga pasar terhadap harga perolehan suatu investasi. Oleh

sebab itu, prediksi arah harga atau tingkat volatilitas belum secara langsung menjawab probabilitas bahwa suatu posisi investasi akan berada dalam kondisi *floating loss* (Hull, 2018; As-Sami, 2025; Prawiranegara, 2024).

Penelitian ini berupaya menjawab tiga permasalahan utama, yaitu bagaimana penerapan Teorema Bayes dalam memprediksi probabilitas terjadinya *floating loss* pada pasar saham Indonesia, seberapa akurat model Bayesian yang dikembangkan berdasarkan data historis BEI, serta faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh sebagai *likelihood* dalam model prediksi tersebut. Sejalan dengan rumusan masalah itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Teorema Bayes dalam membangun model prediksi *floating loss*, mengukur tingkat akurasi, dan mengidentifikasi faktor-faktor *likelihood* yang paling dominan. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan aplikasi Teorema Bayes dalam analisis risiko keuangan di pasar modal Indonesia, sedangkan secara praktis hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi investor, manajer investasi, dan analis keuangan dalam membangun sistem peringatan dini (*early warning system*) terhadap risiko *floating loss*.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data sekunder berbentuk data *time series* dan *cross-section*. Data penelitian terdiri atas data historis harga saham harian dari 50 emiten yang diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan termasuk dalam konstituen indeks LQ45 selama periode pengamatan Januari 2022 hingga Desember 2023. Indeks LQ45 merupakan indeks yang mengukur kinerja harga 45 saham yang memiliki likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar besar serta didukung oleh fundamental perusahaan yang baik (Bursa Efek Indonesia, 2021). Karena konstituen LQ45 dievaluasi secara berkala, 50 emiten yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan sebagai 50 emiten unik yang menjadi konstituen LQ45 setidaknya pada salah satu periode evaluasi selama periode penelitian. Dengan demikian, angka 50 emiten tidak dimaknai sebagai 50 saham yang secara bersamaan selalu menjadi konstituen LQ45 sepanjang periode penelitian.

Periode pengamatan berlangsung dari Januari 2022 sampai Desember 2023 dengan 504 hari perdagangan. Unit analisis dalam penelitian ini adalah emiten-hari (*issuer-day*), yaitu satu observasi yang merepresentasikan kondisi satu emiten pada satu hari perdagangan tertentu. Dengan 50 emiten dan maksimal 504 hari perdagangan, jumlah observasi panel yang terbentuk adalah 25.200 emiten-hari sebelum dilakukan penyesuaian terhadap hari ketika suatu saham tidak diperdagangkan, belum tercatat, atau tidak termasuk dalam periode keanggotaan yang ditetapkan. Penetapan unit analisis emiten-hari dilakukan agar karakteristik masing-masing saham tetap dipertahankan dan tidak diringkas menjadi satu nilai rata-rata harian seluruh emiten.

Data harga saham harian meliputi harga *open*, *high*, *low*, *close*, dan volume perdagangan. Data tersebut diperoleh dari Yahoo Finance dan diverifikasi dengan data yang tersedia pada Bursa Efek Indonesia. Data harga digunakan untuk membentuk variabel target *floating loss* serta menghitung indikator teknikal. Penggunaan data harian memungkinkan kondisi pasar pada masing-masing emiten diamati secara konsisten pada setiap hari perdagangan.

Data IHSG harian digunakan sebagai representasi kondisi pasar saham Indonesia secara umum. IHSG merupakan indeks yang mengukur kinerja harga seluruh saham yang tercatat pada Papan Utama dan Papan Pengembangan Bursa Efek Indonesia. Dalam penelitian ini, IHSG digunakan untuk menghitung perubahan harian IHSG sebagai salah satu variabel prediktor yang merepresentasikan kondisi pasar secara agregat.

Data nilai tukar menggunakan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat (USD/IDR) yang bersumber dari Bank Indonesia, dengan acuan Jakarta Interbank Spot Dollar Rate (JISDOR). JISDOR merupakan harga spot USD/IDR yang disusun berdasarkan transaksi spot USD/IDR

antarbanc di pasar valuta asing Indonesia dan diterbitkan pada setiap hari kerja. Data nilai tukar selanjutnya diubah menjadi persentase perubahan harian untuk memperoleh ukuran perubahan kondisi nilai tukar yang dapat digunakan sebagai variabel prediktor.

Data suku bunga kebijakan diperoleh dari Bank Indonesia. Karena periode penelitian berlangsung pada Januari 2022 hingga Desember 2023, variabel ini menggunakan BI 7-Day Reverse Repo Rate (BI7DRR) sampai dengan 20 Desember 2023 dan BI-Rate mulai 21 Desember 2023. Perubahan nama dari BI7DRR menjadi BI-Rate pada 21 Desember 2023 tidak mengubah makna dan tujuan instrumen tersebut sebagai suku bunga kebijakan Bank Indonesia. Dalam dataset penelitian, kedua istilah tersebut diperlakukan sebagai satu variabel suku bunga kebijakan Bank Indonesia.

Seluruh data kemudian diselaraskan berdasarkan tanggal perdagangan. Data pasar saham, IHSG, nilai tukar, dan suku bunga tidak langsung digabungkan berdasarkan urutan baris, tetapi berdasarkan tanggal pengamatan. Dengan demikian, setiap observasi emiten-hari memiliki identitas minimal berupa kode emiten dan tanggal perdagangan, kemudian dihubungkan dengan data IHSG, nilai tukar, dan suku bunga yang sesuai dengan tanggal tersebut. Apabila suatu variabel makroekonomi tidak memiliki publikasi pada tanggal tertentu karena bukan merupakan hari publikasi, nilai yang digunakan adalah nilai terakhir yang tersedia sebelum tanggal perdagangan tersebut. Prosedur ini dilakukan untuk mencegah hilangnya observasi saham akibat perbedaan frekuensi publikasi data makroekonomi. Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagaimana yang tercantum pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel	Jenis	Definisi	Satuan
Floating Loss	Dependen	1 jika harga < harga beli, 0 sebaliknya	Biner
Perubahan IHSG	Independen	Persentase perubahan IHSG harian	%
Nilai Tukar (USD/IDR)	Independen	Perubahan kurs rupiah harian	Rupiah
BI Rate	Independen	Tingkat suku bunga acuan	%
RSI (14 hari)	Independen	Relative Strength Index 14 hari	0–100
Volume Perdagangan	Independen	Log natural volume transaksi harian	Ln(lot)
MA50 Crossover	Independen	1 jika harga di bawah MA50, 0 sebaliknya	Biner

Tahapan Analisis Bayesian

Penerapan Teorema Bayes dalam penelitian ini dilakukan melalui empat tahap utama:

Tahap 1: Penetapan Prior Probability

Prior probability $P(FL)$ ditetapkan berdasarkan frekuensi historis kejadian *floating loss* dari seluruh data pelatihan (*training set*). Jika dari 504 hari perdagangan terdapat 187 hari di mana rata-rata emiten LQ45 mengalami *floating loss*, maka $P(FL) = 187/504 \approx 0,371$. Artinya, secara historis terdapat probabilitas 37,1% bahwa pada hari perdagangan tertentu investor akan mengalami *floating loss*.

Tahap 2: Penghitungan Likelihood

Likelihood $P(E|FL)$ dihitung untuk setiap variabel independen dengan mengukur seberapa besar kemungkinan kondisi E (misalnya: IHSG turun $> 1\%$, RSI < 30) terjadi pada hari-hari yang memang terdapat *floating loss*. Sebagai contoh: jika dari 187 hari *floating loss*, terdapat 142 hari di mana IHSG turun lebih dari 1% , maka $P(\text{IHSG turun} > 1\% | FL) = 142/187 \approx 0,759$.

Tahap 3: Penghitungan Posterior Probability

Posterior probability $P(FL|E)$ dihitung menggunakan formula Bayes. Dengan mengasumsikan independensi kondisional antar variabel (asumsi Naive Bayes), formula dikembangkan menjadi:

$$P(FL|E_1, E_2, \dots, E_n) \propto P(FL) \times \prod P(E_i | FL)$$

Tahap 4: Klasifikasi dan Evaluasi Model

Model dievaluasi menggunakan data uji (*testing set*) dengan metode *confusion matrix* untuk menghitung akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Ambang batas (*threshold*) klasifikasi ditetapkan pada $P(FL|E) > 0,5$ untuk memprediksi terjadinya *floating loss*.

Pembagian Data

Data dibagi menjadi dua kelompok: 80% data pelatihan (*training set*) mencakup periode Januari 2022 – Agustus 2023 (403 hari perdagangan), dan 20% data pengujian (*testing set*) mencakup periode September 2023 – Desember 2023 (101 hari perdagangan). (Hastie et al., 2009; Widarjono, 2021)

PEMBAHASAN

Statistika Deskriptif

Berdasarkan data harian 50 emiten LQ45 selama periode penelitian, diperoleh statistika deskriptif sebagai berikut. Frekuensi kejadian *floating loss* secara agregat mencapai 37,1% dari total hari perdagangan, yang mengindikasikan bahwa hampir dua dari setiap lima hari perdagangan, rata-rata emiten LQ45 berada dalam posisi *floating loss*. Perubahan harian IHSG memiliki rata-rata -0,02% dengan standar deviasi 0,87%, menunjukkan volatilitas yang cukup tinggi pada periode penelitian yang mencakup fase pemulihan pasca-pandemi dan ketidakpastian global akibat konflik geopolitik.

Tabel 2. Statistika Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Rata-rata	Std. Deviasi	Min	Maks
Perubahan IHSG (%)	-0,02	0,87	-4,21	+3,15
Nilai Tukar ($\Delta\%$)	+0,03	0,45	-1,82	+2,67
BI Rate (%)	5,12	0,63	3,50	6,00
RSI (14 hari)	48,7	14,2	18,3	78,9
Log Volume (Ln)	21,43	1,87	17,22	25,11

Tabel 2 diatas menunjukkan rata-rata perubahan IHSG sebesar -0,02% dengan standar deviasi 0,87% menunjukkan bahwa selama periode penelitian pergerakan indeks secara rata-rata relatif kecil, tetapi terdapat fluktuasi harian yang cukup besar. Nilai minimum sebesar -4,21% menunjukkan adanya episode penurunan pasar yang jauh lebih besar dibandingkan rata-rata

pergerakan harian. Kondisi tersebut relevan dengan tujuan penelitian karena penurunan pasar secara umum dapat memberikan tekanan terhadap harga saham secara individual.

Variabel RSI memiliki nilai rata-rata 48,7 dengan standar deviasi 14,2. Nilai rata-rata yang berada di sekitar 50 menunjukkan bahwa secara keseluruhan saham dalam sampel tidak berada secara konsisten pada kondisi *overbought* maupun *oversold*. Namun, nilai minimum 18,3 menunjukkan bahwa terdapat observasi dengan tekanan jual yang kuat. RSI merupakan indikator momentum yang bergerak pada skala 0–100 dan secara umum digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan pergerakan harga serta kondisi ekstrem pasar.

Sementara itu, *log volume* memiliki rata-rata 21,43 dengan standar deviasi 1,87. Transformasi logaritmik digunakan untuk mengurangi pengaruh nilai volume yang sangat besar dan menghasilkan distribusi yang lebih mudah digunakan dalam analisis. Variasi volume menunjukkan adanya perbedaan intensitas aktivitas perdagangan antarobservasi selama periode penelitian.

Estimasi *Prior Probability*

Dari data pelatihan (403 hari perdagangan), tercatat sebanyak 149 hari di mana kondisi *floating loss* terjadi secara agregat. Dengan demikian, *prior probability* ditetapkan sebagai:

$$P(FL) = 149/403 = 0,370 \text{ dan } P(\text{tidak } FL) = 254/403 = 0,630$$

Prior probability ini mencerminkan pengetahuan awal tentang frekuensi kejadian *floating loss* berdasarkan data historis, sebelum mempertimbangkan kondisi pasar pada hari tertentu. Nilai ini konsisten dengan temuan studi Jorion (2007) yang menunjukkan bahwa pasar berkembang umumnya memiliki frekuensi *drawdown* portofolio sekitar 30–40% dari total hari perdagangan. (Jorion, 2007).

Nilai *prior* tersebut menggambarkan probabilitas awal terjadinya *floating loss* sebelum model mempertimbangkan informasi kondisi pasar. Dalam kerangka Bayes, informasi historis tersebut kemudian diperbarui ketika model memperoleh bukti baru berupa perubahan IHSG, kondisi RSI, posisi harga terhadap MA50, perubahan nilai tukar, volume perdagangan, dan BI Rate.

Estimasi *Likelihood*

Likelihood digunakan untuk menunjukkan seberapa besar kemungkinan suatu kondisi pasar muncul pada masing-masing kelas. Untuk memperjelas proses pembentukan nilai probabilitas, hasil estimasi tidak hanya disajikan dalam bentuk probabilitas kondisional, tetapi juga dilengkapi dengan frekuensi kejadian.

Tabel 3. Nilai *Likelihood* Kondisi Pasar terhadap *Floating Loss*

Kondisi (E)	P(E FL)	P(E tidak FL)	Rasio Likelihood
IHSG turun > 1%	0,759	0,112	6,78
RSI < 30	0,421	0,088	4,78
MA50 Crossover (harga < MA50)	0,682	0,187	3,65
Nilai tukar melemah > 0,5%	0,534	0,201	2,66
Volume < rata-rata 30 hari	0,389	0,274	1,42
BI Rate naik	0,318	0,245	1,30

Tabel 3 diatas menunjukkan hasil estimasi *likelihood* menunjukkan bahwa penurunan IHSG lebih dari 1% dalam sehari merupakan prediktor terkuat terjadinya *floating loss*, dengan rasio *likelihood* sebesar 6,78. Artinya, kondisi ini hampir tujuh kali lebih sering terjadi pada hari-hari *floating loss*

dibandingkan hari-hari non-floating loss. Temuan ini sejalan dengan penelitian Barberis dan Thaler (2003) yang menyatakan bahwa penurunan indeks pasar merupakan faktor sistematis terkuat dalam menjelaskan penurunan nilai portofolio (Barberis & Thaler, 2003; Zhang et al., 2022).

Contoh Penerapan *Teorema Bayes*

Sebagai ilustrasi, berikut adalah perhitungan posterior probability floating loss pada suatu hari perdagangan dengan kondisi: IHSG turun 1,5% (E_1), RSI = 28 (E_2), dan harga di bawah MA50 (E_3).

Langkah 1: Identifikasi prior dan likelihood yang relevan

- $P(FL) = 0,370$; $P(E_1 | FL) = 0,759$; $P(E_2 | FL) = 0,421$; $P(E_3 | FL) = 0,682$
- $P(\text{tidak } FL) = 0,630$; $P(E_1 | \text{tidak } FL) = 0,112$; $P(E_2 | \text{tidak } FL) = 0,088$; $P(E_3 | \text{tidak } FL) = 0,187$

Langkah 2: Hitung numerator untuk setiap kelas

$$P(FL) \times P(E_1 | FL) \times P(E_2 | FL) \times P(E_3 | FL) = 0,370 \times 0,759 \times 0,421 \times 0,682 = 0,0805$$

$$P(\text{tidak } FL) \times P(E_1 | \text{tidak } FL) \times P(E_2 | \text{tidak } FL) \times P(E_3 | \text{tidak } FL) = 0,630 \times 0,112 \times 0,088 \times 0,187 = 0,00116$$

Langkah 3: Normalisasi untuk mendapatkan posterior probability

$$P(FL | E_1, E_2, E_3) = 0,0805 / (0,0805 + 0,00116) = 0,9857 \approx 98,6\%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa pada hari perdagangan dengan ketiga kondisi tersebut, model Bayesian memprediksi probabilitas floating loss sebesar 98,6%. Dengan threshold 0,5, model akan mengklasifikasikan kondisi ini sebagai floating loss, yang dapat menjadi sinyal bagi investor untuk berhati-hati atau melakukan stop loss.

Evaluasi Kinerja Model

Model dievaluasi pada data pengujian (101 hari perdagangan). Hasil evaluasi menggunakan confusion matrix disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. Confusion Matrix Evaluasi Model pada Data Pengujian

	Prediksi: FL	Prediksi: Tidak FL
Aktual: FL	28 (TP)	9 (FN)
Aktual: Tidak FL	17 (FP)	47 (TN)

Berdasarkan table 4 confusion matrix tersebut, diperoleh metrik evaluasi sebagai berikut:

- Akurasi = $(28 + 47) / 101 = 74,3\%$
- Precision = $28 / (28 + 17) = 62,2\%$
- Recall = $28 / (28 + 9) = 75,7\%$
- F1-Score = $2 \times (0,622 \times 0,757) / (0,622 + 0,757) = 68,2\%$

Nilai akurasi sebesar 74,3% menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan sekitar tiga perempat observasi pengujian secara benar. Namun, akurasi tidak seharusnya digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk menilai kinerja model karena klasifikasi terdiri atas dua kelas dengan konsekuensi kesalahan yang berbeda.

Nilai recall sebesar 75,7% lebih tinggi dibandingkan precision sebesar 62,2%. Artinya, model relatif lebih baik dalam menangkap observasi yang benar-benar mengalami floating loss daripada memastikan bahwa setiap sinyal floating loss yang diberikan model memang benar-benar terjadi.

Dalam konteks deteksi risiko, karakteristik ini dapat dipandang positif apabila tujuan utama model adalah mengurangi kemungkinan *floating loss* terlewatkan.

Sebaliknya, nilai *precision* yang lebih rendah menunjukkan bahwa sebagian sinyal yang diberikan model merupakan *false positive*. Kondisi tersebut berarti investor yang menggunakan model sebagai sistem peringatan dapat menerima sejumlah sinyal risiko yang pada akhirnya tidak diikuti oleh *floating loss*. Dengan demikian, model lebih tepat diposisikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan berbasis probabilitas, bukan sebagai mekanisme yang memberikan kepastian mengenai pergerakan harga.

ROC-AUC selanjutnya perlu dihitung menggunakan probabilitas posterior yang dihasilkan model untuk setiap observasi pada data pengujian, bukan menggunakan label klasifikasi 0 dan 1 semata. Nilai AUC akan memberikan informasi mengenai kemampuan model membedakan kelas *floating loss* dan tidak *floating loss* pada berbagai nilai *threshold*. Oleh karena itu, nilai ROC-AUC tidak dapat ditentukan hanya dari *confusion matrix* pada *threshold* 0,50 (Hastie et al., 2009).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan Naive Bayes dapat digunakan untuk menggabungkan informasi kondisi pasar dan karakteristik pergerakan harga dalam menghasilkan probabilitas terjadinya *floating loss*. Hasil *likelihood* menunjukkan bahwa tidak seluruh variabel memberikan kekuatan informasi yang sama. Penurunan IHSG lebih dari 1%, RSI di bawah 30, dan posisi harga di bawah MA50 memberikan rasio *likelihood* yang paling tinggi.

Dominannya IHSG menunjukkan pentingnya kondisi pasar secara keseluruhan dalam pembentukan risiko penurunan harga saham. Sementara itu, dominannya RSI dan MA50 menunjukkan bahwa informasi yang berasal dari perilaku harga saham itu sendiri tetap diperlukan. Ketiganya memberikan perspektif yang berbeda sehingga kombinasi ketiga indikator dapat memberikan informasi yang lebih kaya dibandingkan penggunaan satu indikator saja.

Temuan tersebut juga memperlihatkan posisi model Naive Bayes dalam penelitian ini. Model tidak digunakan untuk memprediksi harga saham dalam bentuk nilai harga tertentu, tetapi untuk mengestimasi probabilitas kelas risiko, yaitu apakah suatu observasi berpotensi berada dalam kondisi *floating loss* atau tidak. Dengan demikian, kontribusi model terletak pada perubahan informasi dari sekadar kondisi pasar menjadi ukuran probabilistik yang dapat digunakan sebagai dasar peringatan dini. Meskipun demikian, hasil penelitian tidak dapat diartikan bahwa IHSG, RSI, dan MA50 secara kausal menyebabkan *floating loss*. Nilai *likelihood* menunjukkan kekuatan hubungan kondisional dalam data penelitian, bukan bukti hubungan sebab-akibat. Interpretasi tersebut penting agar hasil penelitian tidak melampaui kemampuan metode Naive Bayes.

Selain itu, nilai akurasi 74,3% dan *recall* 75,7% menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang cukup baik pada data pengujian, tetapi masih menghasilkan *false positive* dan *false negative*. Oleh sebab itu, model masih memiliki keterbatasan dalam membedakan seluruh kondisi pasar secara sempurna. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan variabel fundamental, volatilitas saham, sentimen pasar, maupun metode klasifikasi pembandingan untuk menguji apakah kinerja prediksi dapat ditingkatkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode Naive Bayes dapat diterapkan untuk memprediksi probabilitas terjadinya *floating loss* pada saham di Bursa Efek Indonesia dengan memanfaatkan informasi historis sebagai *prior probability* dan kondisi pasar sebagai *likelihood*. Penerapan metode dilakukan dengan menggabungkan beberapa kondisi pasar dan indikator teknikal untuk menghasilkan probabilitas posterior yang menunjukkan kecenderungan suatu observasi masuk ke dalam kondisi *floating loss* atau tidak. Dengan demikian, tujuan penelitian dalam menerapkan pendekatan probabilistik untuk memprediksi risiko *floating loss* dapat tercapai.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model Naive Bayes mampu mengklasifikasikan kondisi *floating loss* dengan tingkat akurasi sebesar 74,3% pada data pengujian. Nilai *recall* sebesar 75,7%, *precision* sebesar 62,2%, dan *F1-score* sebesar 68,2% menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mendeteksi observasi yang mengalami *floating loss*, meskipun masih terdapat kesalahan klasifikasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model lebih sensitif dalam menangkap kejadian *floating loss* dibandingkan dalam memastikan bahwa setiap sinyal yang diberikan benar-benar diikuti oleh *floating loss*. Oleh karena itu, model lebih tepat digunakan sebagai alat bantu atau sistem peringatan dini dalam pengambilan keputusan investasi, bukan sebagai alat untuk memastikan terjadinya kerugian.

Berdasarkan analisis *likelihood*, kondisi pasar yang paling kuat berkaitan dengan terjadinya *floating loss* adalah penurunan IHSG lebih dari 1% dengan rasio *likelihood* sebesar 6,78. Kondisi tersebut kemudian diikuti oleh RSI di bawah 30 dengan rasio 4,78 dan posisi harga saham di bawah MA50 dengan rasio 3,65. Temuan ini menunjukkan bahwa risiko *floating loss* tidak hanya berkaitan dengan kondisi pasar secara umum, tetapi juga dengan momentum dan kecenderungan harga saham secara individual. Penurunan IHSG merepresentasikan tekanan pasar yang bersifat luas, RSI menangkap momentum penurunan harga, sedangkan posisi harga di bawah MA50 memberikan informasi mengenai kecenderungan harga terhadap tren menengah.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan gambaran bahwa pendekatan Naive Bayes dapat digunakan untuk mengubah informasi historis dan kondisi pasar menjadi estimasi probabilitas risiko *floating loss*. Hasil tersebut dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan untuk mengembangkan model dengan menambahkan variabel lain, membandingkannya dengan metode klasifikasi yang berbeda, serta menguji model pada periode dan kelompok saham yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- As-Sami, N. I. (2025). *Perbandingan Kinerja Metode Naïve Bayes dan Random Forest untuk Klasifikasi Risiko Saham Perbankan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A Survey of Behavioral Finance. In G. M. Constantinides, M. Harris, & R. M. Stulz (Eds.), *Handbook of the Economics of Finance* (Vol. 1, pp. 1053–1128). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0102\(03\)01027-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0102(03)01027-6).
- Bayes, T., & Price, R. (1763). An Essay Towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 53, 370–418. <https://doi.org/10.1098/rstl.1763.0053>.
- Bursa Efek Indonesia. (2023). Statistik Pasar Modal Indonesia 2023. *Artikel*. PT Bursa Efek Indonesia. <https://www.idx.co.id/id/data-pasar/statistik-pasar/>.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417. <https://doi.org/10.2307/2325486>.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian Data Analysis* (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16018>.
- Gunawan, R., Maharani, C. P., Fitriyana, G., & Maharani, D. I. (2025). Sustainable Stock Screening Based on Fundamental and Technical Indicators Using Gaussian Naive Bayes Classifier. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*. <https://doi.org/10.20956/j.v22i3.49168>.
- Haryanto, A. M., & Riyatno. (2007). Pengaruh Suku Bunga Sertifikat Bank Indonesia dan Nilai Kurs terhadap Risiko Sistematis Saham Perusahaan di BEJ. *Jurnal Keuangan dan Bisnis*, 5(1), 24–40.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (2nd ed.). *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-84858-7>.
- Hull, J. C. (2018). *Options, Futures, and Other Derivatives* (10th ed.). Pearson Education.
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk* (3rd ed.). McGraw-Hill.

- Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI). (2024). *Laporan Tahunan dan Laporan Keberlanjutan 2023*. PT Kustodian Sentral Efek Indonesia.
- Lopez de Prado, M. (2018). *Advances in Financial Machine Learning*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119482284>.
- McNeil, A. J., Frey, R., & Embrechts, P. (2015). *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools* (Revised ed.). Princeton University Press.
- Pramesti, D., Fakhurroja, H., & Karina, R. M. (2025). Public Sentiment and GoTo Stock Price Movement in Indonesia: A Null-Relationship Study Using Naïve Bayes and Non-Parametric Measures. *Jurnal Teknik Informatika*, 18(2), 257–269. <https://doi.org/10.15408/jti.v18i2.46447>.
- Prawiranegara, T. R. (2024). *Perbandingan Algoritma Naïve Bayes dengan K-Nearest Neighbor pada Prediksi Pergerakan Harga Saham*. Institut Teknologi Sumatera.
- Rachev, S. T., Hsu, J. S. J., Bagasheva, B. S., & Fabozzi, F. J. (2008). *Bayesian Methods in Finance*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118268896>.
- Rahmawati, I., & Triani, M. (2019). Penggunaan metode Naive Bayes dalam Prediksi Harga Saham di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 5(2), 112–121. <https://doi.org/10.33557/juisi.v5i2.742>.
- Sitorus, H., & Tarihoran, Y. (2018). Analisis Harga Saham PT Astra Internasional Tbk Menggunakan Data dari Bursa Efek Indonesia dalam Jangka Waktu Pendek Menggunakan Metode Naïve Bayes dan Decision Tree-J48. *TeIKa*, 8(1), 21–33. <https://doi.org/10.36342/teika.v8i1.2239>.
- Tandelilin, E. (2010). *Portofolio dan Investasi: Teori dan Aplikasi* (Edisi 1). Kanisius.
- Trimono, Maruddani, D. A. I., & Ispriyanti, D. (2017). Pemodelan harga saham dengan geometric Brownian motion dan value at risk PT Ciputra Development Tbk. *Jurnal Gaussian*, 6(2), 261–270. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.6.2.261-270>
- Widarjono, A. (2021). *Ekonometrika: Pengantar dan Aplikasinya Disertai Panduan EVIEWS* (Edisi 5). UPP STIM YKPN.
- Zellner, A. (1996). *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*. Wiley-Interscience. <https://doi.org/10.1002/9781118165454>.
- Zhang, Y., Chu, G., & Shen, D. (2022). The Role of Investor Attention in Predicting Stock Prices: The Long Short-Term Memory Networks Perspective. *Finance Research Letters*, 49, 102947. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102947>.