

Prediksi Harga Emas Dengan Menggunakan Metode *Naive Bayes* Dalam Investasi Untuk Meminimalisasi Resiko

Rachmat Rifky Miladi^{1*}, Yulianti¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}rachmatrifky68@gmail.com, ²yulianti.saifudin@gmail.com

(* : coressponding author)

Abstrak– Logam mulia emas merupakan salah satu asset yang menguntungkan untuk diinvestasikan dan dapat menjadi pilihan untuk berinvestasi. Ada banyak faktor yang mempengaruhi harga emas yaitu fluktuasi kurs dollar, krisis finansial, harga minyak dunia, tingginya permintaan emas di pasar dan situasi politik dunia. Dengan algoritma *Naive Bayes* mampu menghasilkan sebuah klasifikasi yang digunakan untuk memprediksi peluang yang akan terjadi dimasa depan. Tujuan menggunakan algoritma *Naive Bayes Classifier* yaitu untuk memprediksi harga emas yang dapat membantu investor dalam pengambilan keputusan menjual ataukah membeli emas di masa yang akan datang. Data emas yang diolah bersumber dari hasil observasi di www.KursDollar.org dari tanggal 1 s.d 31 Juli 2022 sebagai dataset kurs dollar dan pada situs www.harga-emas.org sebagai dataset harga emas. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan sampai tahap *cross validation*, metode *Naive Bayes Classifier* mampu digunakan untuk memprediksi harga emas dengan tingkat *accuracy*, *precision* dan *recall* sebesar 100% dengan asumsi bahwa akan terjadi penurunan harga emas pada hari selanjutnya yaitu tanggal 1 Agustus 2022.

Kata Kunci: Naïve Bayes Classifier, Prediksi, Klasifikasi, Emas

Abstract– *Precious metal gold is one of the profitable assets to invest and can be an option to invest. There are many factors that affect the price of gold, namely fluctuations in the dollar exchange rate, financial crisis, world oil prices, high demand for gold in the market and the world political situation. The Naive Bayes algorithm is able to produce a classification that is used to predict opportunities that will occur in the future. The purpose of using the Naive Bayes Classifier algorithm is to predict the price of gold which can help investors in making decisions to sell or buy gold in the future. The processed gold data is sourced from observations on www.KursDollar.org from 1 to 31 July 2022 as a dataset on the dollar exchange rate and on the website www.harga-emas.org as a gold price dataset. Based on the results of tests that have been carried out up to the cross validation stage, the Naive Bayes Classifier method can be used to predict gold prices with an accuracy, precision and recall level of 100% with the assumption that there will be a decline in gold prices on the next day, August 1, 2022.*

Keywords: *Naive Bayes Classifier, Prediction, Classification, Gold*

1. PENDAHULUAN

Investasi merupakan penanaman modal untuk satu atau beberapa aktiva yang dimiliki dan biasanya dalam jangka waktu yang lama dengan harapan akan memperoleh keuntungan dimasa yang akan datang, atau dapat dikatakan sebagai tabungan masa depan. Emas adalah salah satu asset yang menguntungkan untuk di investasikan. Dengan resiko yang tidak terlalu besar, tetapi banyak faktor yang mempengaruhi harga emas salah satunya fluktuasi kurs rupiah (Rp) dengan mata uang dollar (USD) (Frandy Ristiano, 2021). Umumnya investasi dibedakan menjadi dua, yaitu investasi pada aktiva riil dan investasi pada aktiva finansial. Investasi pada aktiva riil merupakan investasi yang dilakukan seseorang dalam bentuk secara fisik, seperti investasi logam mulia emas, properti, tanah dan lain-lain, sedangkan investasi pada aktiva finansial merupakan investasi yang dilakukan seseorang dalam bentuk surat berharga misalnya saham, deposito dan lain sebagainya.

Emas merupakan salah satu logam mulia yang bernilai di dunia yang bersifat lunak, tahan korosi, mudah ditempa, para pakar investasi seringkali menganjurkan untuk berinvestasi pada emas karena emas merupakan sarana untuk melawan inflasi dan menambah nilai dalam kondisi ketidakstabilan nilai mata uang. Investasi dalam emas dibedakan menjadi dua jenis yaitu, investasi pada saham emas dan investasi pada emas batangan (Guntur, 2018). Harga saham open emas dari tahun 2017 sampai dengan 2022 cenderung naik. Data yang diperoleh dari situs www.harga-emas.org pada bulan Juli 2017 harga emas berkisar Rp.561,824.21 per-gramnya sedangkan pada Juli

2022 harga emas mencapai Rp.828,259.69 per-gram. Begitu juga dengan harga logam mulia emas yang menyesuaikan harga saham emas. Harga emas yang selalu naik tiap tahun tersebut yang melatarbelakangi minat para investor untuk membeli emas (Wati, 2019).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dan keterangan lainnya yang berkaitan dalam penelitian terhadap masalah yang menjadi objek penelitian. Terdapat dua metode utama dalam pengumpulan data. Berdasarkan cara pengumpulan informasi, maka dua kategori metode pengumpulan data tersebut, yaitu:

a. Data Primer

Data Primer adalah data yang dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya.

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua).

Dalam hal ini peneliti menggunakan data sekunder untuk mengetahui informasi kisaran harga logam mulia emas berdasarkan Kurs Dollar pada tanggal 1 s.d 31 Juli 2022 sebanyak 1488 data *record*. Histori harga kurs dollar didapatkan dari situs www.KursDollar.org sedangkan harga logam mulia emas diperoleh dari www.harga-emas.org. Dataset diolah dengan cara mengklasifikasikan data tersebut ke dalam kategori Naik, Tetap dan Turun. Selanjutnya melakukan pengolahan data dengan membentuk data *training* dan data *testing*, dianalisa menggunakan metode klasifikasi *naive bayes* untuk menentukan Profit Ya dan Tidak. Penulis melakukan analisis dari hasil pengolahan data dengan menggunakan aplikasi *data mining* yaitu *rapidminer*.

2.2 Data Training

Data *training* merupakan data yang telah diolah dari tabel 1 dan tabel 2 di atas berdasarkan data kurs dollar dengan harga logam mulia emas pada tanggal 1 s.d 31 Juli 2022.

Tabel 1. Data *Training*

No	Waktu	Kurs Dollar	Posisi Kurs	Harga Emas	Kategori	Profit
1	00:00	14.976	Naik	839.484	Naik	Ya
2	01:00	14.976	Tetap	839.484	Tetap	Tidak
3	02:00	14.976	Tetap	839.484	Tetap	Tidak
4	03:00	14.976	Tetap	839.484	Tetap	Tidak
5	04:00	14.976	Tetap	839.484	Tetap	Tidak
6	05:00	14.976	Tetap	839.484	Tetap	Tidak
7	06:00	14.976	Tetap	839.879	Naik	Ya
8	07:00	14.977	Naik	839.387	Turun	Tidak
9	08:00	14.983	Naik	839.614	Naik	Ya
10	09:00	14.972	Turun	838.284	Turun	Tidak
11	10:00	14.966	Turun	838.877	Naik	Ya
12	11:00	14.969	Naik	838.978	Naik	Ya
13	12:00	14.971	Naik	839.165	Naik	Ya
14	13:00	14.977	Naik	838.255	Turun	Tidak
15	14:00	14.976	Turun	838.115	Turun	Tidak
16	15:00	14.982	Naik	836.661	Turun	Tidak
17	16:00	14.978	Turun	837.369	Naik	Ya
18	17:00	14.979	Naik	835.948	Turun	Tidak
19	18:00	14.980	Naik	835.842	Turun	Tidak
20	19:00	14.990	Naik	835.543	Turun	Tidak
21	20:00	15.007	Naik	836.748	Naik	Ya

22	21:00	15.016	Naik	838.323	Naik	Ya
23	22:00	15.016	Tetap	838.140	Turun	Tidak
24	23:00	15.015	Turun	838.236	Naik	Ya
...
1.042	23:00	14.973	Naik	822.901	Turun	Ya

Cara kerja dari proses perhitungan *Naive Bayes* adalah dengan melakukan pengambilan data *training* terlebih dahulu, dalam hal ini data yang diambil dari data Kurs Dollar dan Harga emas pada Tabel 3. Adapun variabel penentu yang digunakan dalam mengklarifikasi data Kurs Dollar dan Harga Emas yaitu:

- a. Kurs Dollar
Merupakan variabel yang dikelompokkan dalam dua kelas yaitu:
 ≤ 14.961 dan ≥ 14.962 dari data Kurs Dollar
- b. Posisi Kurs
Merupakan variabel yang dikelompokkan dalam tiga kelas yaitu:
Naik, Tetap dan Turun
- c. Harga Emas
Merupakan variabel yang dikelompokkan dalam dua kelas yaitu:
 ≤ 840.063 dan ≥ 840.064 dari data harga emas
- d. Kategori
Merupakan variabel yang dikelompokkan dalam tiga kelas yaitu
Naik, Tetap dan Turun

2.3 Data Testing

Data *testing* merupakan data yang akan diujikan berdasarkan prediksi harga emas yang akan terjadi pada hari selanjutnya.

Tabel 2. Data *Testing*

No	Waktu	Kurs Dollar	Posisi Kurs	Harga Emas	Kategori	Profit
1	00:00	14.955	Tetap	824.687	Turun	Tidak
2	01:00	14.955	Tetap	824.494	Turun	Tidak
3	02:00	14.957	Naik	824.114	Turun	Tidak
4	03:00	14.959	Naik	824.475	Naik	Ya
5	04:00	14.965	Naik	824.461	Turun	Tidak
6	05:00	14.971	Naik	824.528	Naik	Ya
7	06:00	14.972	Naik	825.077	Naik	Ya
8	07:00	14.987	Naik	823.979	Turun	Tidak
9	08:00	14.976	Turun	824.928	Naik	Ya
10	09:00	14.983	Naik	824.360	Turun	Tidak
11	10:00	14.976	Turun	824.921	Naik	Ya
12	11:00	14.976	Tetap	825.403	Naik	Ya
13	12:00	14.977	Naik	825.278	Turun	Tidak
14	13:00	14.979	Naik	823.687	Turun	Tidak
15	14:00	14.980	Naik	822.771	Turun	Tidak
16	15:00	14.981	Naik	823.388	Naik	Tidak
17	16:00	14.973	Turun	823.224	Turun	Tidak
18	17:00	14.972	Turun	825.846	Naik	Ya
19	18:00	14.970	Turun	823.350	Turun	Tidak
20	19:00	14.987	Naik	823.306	Turun	Tidak
21	20:00	14.961	Turun	823.754	Naik	Ya
22	21:00	14.963	Naik	823.624	Turun	Tidak
...
446	23:00	14.973	Naik	822.901	Turun	Tidak

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Data

Analisa data digunakan untuk menganalisa dan menguji hipotesis yang telah dikemukakan untuk memperoleh data yang sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya data diolah lalu dilakukan analisis sesuai dengan prosedur dan teknis pengolahan data seperti di bawah ini:

- a. Dilakukan pemilihan dan penyusunan klasifikasi data
- b. Dilakukan analisa data sesuai data yang telah diklasifikasikan

Setelah tahapan analisa data tersebut maka dilakukan penggunaan metode *naive bayes* mulai dari data *training*, data *testing* dan mencari nilai probabilitas serta menghitung nilai akurasi dari data tersebut. Pada pelaksanaan penelitian ini membutuhkan beberapa perangkat sebagai berikut:

- a. Data *training* dan data *testing*
- b. *Microsoft Office Excel* digunakan untuk file *import data processing*.
- c. *Rapidminer* sebagai *tools* pembantu menganalisa data dalam menguji aturan *Naive Bayes*.

3.2 Pembahasan

Proses perhitungan menggunakan metode naive bayes dilihat pada pembahasan berikut ini:

1. Baca data *training* Tabel 1
2. Perhitungan probabilitas setiap kelas Perhitungan probabilitas dengan cara mencari jumlah data profit Ya dan Tidak yang ada pada data training, lalu membaginya dengan keseluruhan data. Probabilitas setiap kelas dapat dicari menggunakan rumus di bawah ini:

$$P(X) = \frac{\text{jumlah kemunculan data dengan kelas } X}{\text{total keseluruhan data}}$$

$$P(Ya) = \frac{443}{1488} = 0,3059$$

$$P(Tidak) = \frac{1045}{1488} = 0,7217$$

Probabilitas setiap kelas selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3. di bawah ini.

Tabel 3. Probabilitas Kelas

No	Kelas	Jumlah	Total Data	Probabilitas
1	Ya	443	1488	0,3059
2	Tidak	1045	1488	0,7217

3. Perhitungan probabilitas tiap atribut
Terdapat 4 variabel/atribut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Kurs Dollar, Posisi Kurs, Harga Emas, dan Kategori. Probabilitas atribut tersebut dapat dicari menggunakan rumus di bawah ini:

$$P(H = h|X = x) = \frac{\text{jumlah kemunculan data atribut } H \text{ pada kelas } X}{\text{total data dengan kelas } X}$$

Berikut ini proses perhitungan probabilitas masing-masing atribut:

a. Atribut Kurs Dollar

$$P(\text{Kurs Rupiah} = (\leq 14.961)|X = Ya) = \frac{86}{443} = 0,1941$$

$$P(\text{Kurs Rupiah} = (\geq 14.962)|X = Ya) = \frac{357}{443} = 0,8059$$

$$P(\text{Kurs Rupiah} = (\leq 14.961)|X = \text{Tidak}) = \frac{296}{1045} = 0,2832$$

$$P(\text{Kurs Rupiah} = (\geq 14.962)|X = \text{Tidak}) = \frac{749}{1045} = 0,7167$$

Probabilitas kelas pada atribut Kurs Dollar dapat dilihat pada Tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Atribut Kurs Dollar

No	Kurs Dollar	Ya			Tidak		
		Jumlah	Kelas	Probabilitas	Jumlah	Kelas	Probabilitas
1	≤ 14.961	86	443	0,1941	296	1045	0,2832
2	≥ 14.962	357	443	0,8059	749	1045	0,7167

b. Atribut Posisi Kurs

Pada atribut posisi kurs terbagi menjadi tiga kelas yaitu Naik, Tetap dan Turun. Maka proses perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$P(\text{Posisi Kurs} = \text{Naik}|X = \text{Ya}) = \frac{10}{443} = 0,0226$$

$$P(\text{Posisi Kurs} = \text{Tetap}|X = \text{Ya}) = \frac{430}{443} = 0,9707$$

$$P(\text{Posisi Kurs} = \text{Turun}|X = \text{Ya}) = \frac{3}{443} = 0,0068$$

$$P(\text{Posisi Kurs} = \text{Naik}|X = \text{Tidak}) = \frac{2}{1045} = 0,0019$$

$$P(\text{Posisi Kurs} = \text{Tetap}|X = \text{Tidak}) = \frac{1036}{1045} = 0,9914$$

$$P(\text{Posisi Kurs} = \text{Turun}|X = \text{Tidak}) = \frac{7}{1045} = 0,0067$$

Hasil perhitungan probabilitas kelas pada atribut posisi kurs selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5. Atribut Posisi Kurs

No	Posisi Kurs	Ya			Tidak		
		Jumlah	Kelas	Probabilitas	Jumlah	Kelas	Probabilitas
1	Naik	10	443	0,0226	2	1045	0,0019
2	Tetap	430	443	0,9707	1036	1045	0,9914
3	Turun	3	443	0,0068	7	1045	0,0067

c. Atribut Harga Emas

Pada atribut harga emas terbagi menjadi dua kelas yaitu ≤ 840.063 dan ≥ 840.064 . Nilai perbandingan tersebut ditentukan berdasarkan nilai rata-rata harga emas pada data *training*. Untuk proses perhitungan probabilitas atribut harga emas dapat kita lihat di bawah ini:

$$P(\text{Harga Emas} = (\leq 840.063)|X = \text{Ya}) = \frac{299}{443} = 0,6749$$

$$P(\text{Harga Emas} = (\geq 840.064)|X = \text{Ya}) = \frac{144}{443} = 0,3251$$

$$P(\text{Harga Emas} = (\leq 840.063)|X = \text{Tidak}) = \frac{699}{1045} = 0,6689$$

$$P(\text{Harga Emas} = (\geq 840.064)|X = \text{Tidak}) = \frac{346}{1045} = 0,3311$$

Probabilitas kelas pada atribut harga emas selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Atribut Harga Emas

No	Harga Emas	Ya			Tidak		
		Jumlah	Kelas	Probabilitas	Jumlah	Kelas	Probabilitas
1	≤ 830.393	299	443	0,6749	699	1045	0,6689
2	≥ 830.394	144	443	0,3251	346	1045	0,3311

d. Atribut Kategori

Pada atribut kategori terbagi menjadi tiga kelas yaitu Naik, Tetap dan Turun. Maka proses perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$P(\text{Kategori} = \text{Naik} | X = \text{Ya}) = \frac{10}{443} = 0,0226$$

$$P(\text{Kategori} = \text{Tetap} | X = \text{Ya}) = \frac{429}{443} = 0,9684$$

$$P(\text{Kategori} = \text{Turun} | X = \text{Ya}) = \frac{2}{443} = 0,0045$$

$$P(\text{Kategori} = \text{Naik} | X = \text{Tidak}) = \frac{2}{1045} = 0,0019$$

$$P(\text{Kategori} = \text{Tetap} | X = \text{Tidak}) = \frac{1031}{1045} = 0,9866$$

$$P(\text{Kategori} = \text{Turun} | X = \text{Tidak}) = \frac{7}{1045} = 0,0067$$

Probabilitas kelas pada atribut kategori dapat dilihat pada Tabel 7. di bawah ini.

Tabel 7. Atribut Kategori

No	Posisi Kurs	Ya			Tidak		
		Jumlah	Kelas	Probabilitas	Jumlah	Kelas	Probabilitas
1	Naik	10	443	0,0226	2	1045	0,0019
2	Tetap	429	443	0,9684	1031	1045	0,9866
3	Turun	2	443	0,0045	7	1045	0,0067

e. Mencari probabilitas akhir untuk setiap kelas

Untuk memudahkan menghitung probabilitas akhir setiap kelas dapat menggunakan data Tabel 4.7 Probabilitas Posterior. Probabilitas akhir dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P(X|H) = \text{akumulasi probabilitas atribut setiap kelas} * \text{Probabilitas kelas}$$

Maka perhitungannya adalah:

$$P(\text{Ya}|H) = (0,3059) * (0,8059) * (0,9707) * (0,6749) * (0,9684) = 0,1564$$

$$P(\text{Tidak}|H) = (0,7217) * (0,7167) * (0,9914) * (0,6689) * (0,9866) = 0,3384$$

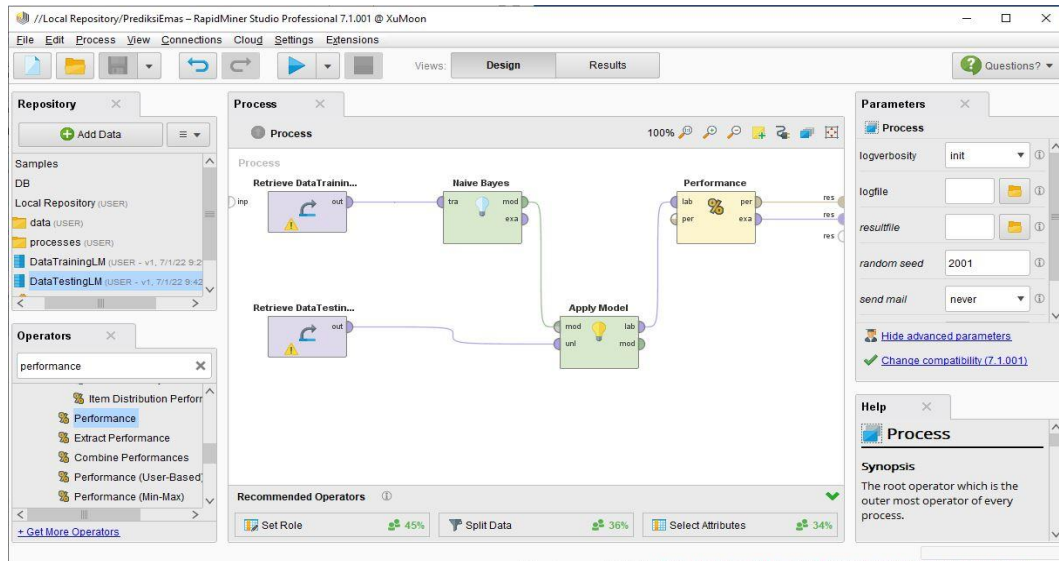
f. Membandingkan hasil probabilitas Ya dan Tidak

Berdasarkan hasil perhitungan *naive bayes* terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi terdapat pada kelas (P/Tidak) dengan perolehan 0,3384. Sehingga dapat diprediksi bahwa harga emas akan turun pada hari selanjutnya yaitu 1 Agustus 2022. Dalam kondisi seperti ini investor tidak memperoleh profit jika menjual emas, akan tetapi yang harus dilakukan adalah membeli emas dengan harga terendah.

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Naive Bayes

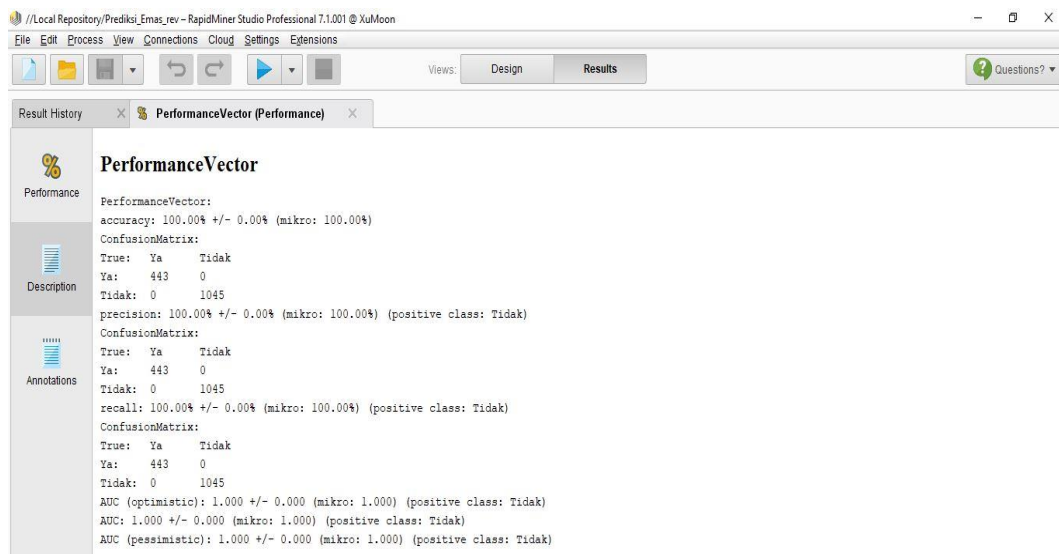
Implementasi dan pengujian keakurasian pada penelitian ini menggunakan *Rapidminer 7.1*. *Rapidminer* merupakan perangkat lunak yang bekerja dalam pengolahan data dan memiliki cakupan kemampuan yang luas dengan menggunakan prinsip dan algoritma *data mining*. Disamping itu *rapidminer* dapat mengekstrak pola-pola dari data akhir yang sangat besar. Berikut ini adalah tahapan-tahapan implementasi menggunakan *rapidminer 7.1* dengan metode *naive bayes*:



Gambar 1. Implementasi Naive Bayes Menggunakan Rapidminer 7.1

4.2 Hasil Performance Vektor

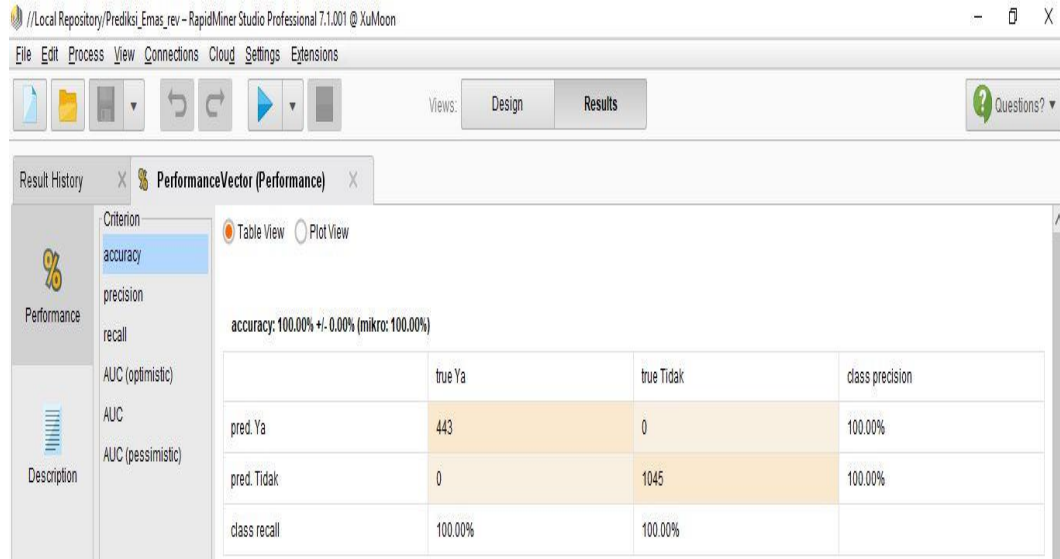
Proses yang telah dilakukan diawal akan menghasilkan *Performance Vector* yang akan memperoleh nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *AUC (Optimistic)*, *AUC*, dan *AUC (Pessimistic)*. Hasil pada *Performance Vector* pada pengujian kali ini menunjukkan tingkat akurasi 100%, dengan hasil pengukuran pada tabel view nilai profit Tidak sebanyak 1045 dan profit Ya sebanyak 443. Untuk lebih lengkapnya data di atas dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Hasil Performance Vektor

4.3 Hasil Accuracy RapidMiner

Hasil akurasi yang diperoleh setelah dilakukan pelatihan menggunakan data *training* dengan nilai akurasi sebesar 100%. Jumlah data set yang digunakan adalah 1488 data, sebanyak 443 data yang dinyatakan Ya diprediksi benar mendapatkan profit dan sebanyak 1045 data yang dinyatakan Tidak mendapatkan profit, hasil akurasi dapat terlihat pada gambar 4.16 di bawah ini.



Gambar 3. Hasil Accuracy RapidMiner

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan bahwa dengan perancangan model *naive bayes classifier* dinyatakan mampu memprediksi harga emas pada masa yang akan datang dengan tingkat *accuracy*, *precision*, dan *recall* sebesar 100%. Dari data tersebut tentunya dapat membantu para investor dalam menentukan keputusan yang tepat sehingga dampak kerugian dapat diminimalisasi.

REFERENCES

- C. Fadlan, S. N. (2018). Penerapan Metode Naïve Bayes Dalam Klasifikasi Kelayakan Keluarga Penerima Beras Rastra. *JUTIM*.
- Debby Alita, I. S. (2021). Penerapan Naive Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *JDMSI*, Vol. 2, No. 1, 18-22.
- Dyah Makutaning Dewi, M. Z. (2022). Analisis Peramalan Harga Emas di Indonesia Pada Masa Pandemi COVID-19 Untuk Investasi. *Jurnal Litbang Sukowati*, Vol. 5, No. 2, 38-49.
- Fatmawati, K. &. (2018). Data Mining: Penerapan Rapidminer Dengan k-Means. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 3(2), 173.
- Frandy Ristiano, N. A. (2021). Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Harga Emas . *Computer Science (CO-SCIENCE)*, Volume 1 No. 1.
- Guntur, M. S. (2018). Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naive Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko. (*Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi*), 2(1), 354–360.
- Gustientiedina, G. S. (2019). Penerapan Naïve Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademis. *Jurnal Infomedia*, 2(4), 2–6.
- Habibah Jayanti Damanik, E. I. (2019). Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Penentuan Resiko Kredit Kepemilikan Kendaraan Bermotor. *Seminar Nasional Riset Information (SENARIS)* , 501-511.



- Mohammad Guntur, J. S. (2018). Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naive Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko. *RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, Vol. 2 No. 1 354 – 360.
- O. Nurdiawan, S. N. (2018). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Barang Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Untuk Optimasi Strategi Pemasaran. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*.
- Pandie, E. S. (2018). Implementasi Algoritma Data Mining Naive Bayes. *J-ICON*, 6(1), 15–20.
- Wati, L. R. (2019). Implementasi Algoritme Extreme Learning Machine (ELM) Untuk Prediksi Harga Emas...*Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2408–2415.
- Zulfauzi, M. (2020). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Prediksi Penerimaan Fakultas Komputer. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, 12(02), 156-165.