

Analisa Prediksi Harga Saham Menggunakan *Neural Network* dan *Net Foreign Flow*

Daniel Tunggono Saputro¹, Daniel Swanjaya²

¹Teknik dan Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas AKI Semarang

²Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹daniel.tunggono@unaki.ac.id ²daniel@unpkediri.ac.id

Corresponden Author: daniel.tunggono@unaki.ac.id

Diterima Redaksi: 01 Mei 2023 Revisi Akhir: 31 Mei 2023 Diterbitkan Online: 19 Juli 2023

Abstrak – Saham merupakan salah satu instrument investasi yang cukup populer di masyarakat Indonesia. Keuntungan investasi saham adalah mendapatkan *return* yang berupa *capital gain* dan deviden. Faktor terpenting untuk mendapatkan *capital gain* adalah ketepatan harga pembelian dan penjualan sehingga mendapatkan selisih yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan prediksi harga saham yang akurat dengan pemilihan/ penggunaan variabel – variabel data transaksi saham (*tanggal, open, high, low, close, volume* dan *net foreign flow*) yang digabungkan dengan salah satu metode data Mining yaitu *Neural Network* dan diproses menggunakan perangkat lunak *RapidMiner*. Didapatkan hasil evaluasi terbaik dari penggunaan data *tanggal, open, high, low, close, dan net foreign flow* yaitu nilai evaluasi RMSE paling kecil sebesar 41.119. dibandingkan dengan penggunaan data lainnya. Nilai RMSE yang semakin kecil berarti metode/cara tersebut merupakan cara yang terbaik untuk digunakan untuk memprediksi harga saham. Pada grafik hasil penghitungan juga dapat dilihat bahwa nilai prediksi harga saham mendekati dengan harga penutupan harga saham (*close*). Data yang digunakan untuk studi kasus ini menggunakan data perusahaan Bank BCA dengan periode 28 Maret 2022 sampai dengan 27 Maret 2023.

Kata Kunci — prediksi harga saham, *neural network, net foreign flow, RapidMiner* dan RMSE

Abstract – Stocks are one of the most popular investment instruments in Indonesian society. The advantage of investing in stocks is getting returns in the form of capital gains and dividends. The most important factor for getting capital gains is the accuracy of the purchase and sale prices so that you get a large difference. This study aims to obtain accurate stock price predictions by selecting/using stock transaction data variables (*date, open, high, low, close, volume* and *net foreign flow*) which are combined with one of the data mining methods, namely *Neural Networks* and processed using the *RapidMiner* software. The best evaluation results were obtained from the use of *date, open, high, low, close, and net foreign flow* data, namely the smallest RMSE evaluation value of 41,119. compared to the use of other data. The smaller the RMSE value means that this method is the best way to predict stock prices. In the calculation result chart it can also be seen that the predicted value of the stock price is close to the closing price of the stock price (*close*). The data used for this case study uses *BBCA Bank company data* for the period *March 28 2022 to March 27 2023*.

Keywords — *stock price prediction, neural network, net foreign flow, RapidMiner* and RMSE

1. PENDAHULUAN

Pada era digitalisasi ini, terdapat berbagai macam pilihan investasi yang dapat menjadi alternatif dalam menentukan alokasi dana atau sumber daya yang dimiliki untuk dilakukan pengembangan yang berguna bagi saat ini maupun dimasa yang akan datang [1]. Investasi merupakan salah satu cara untuk mengembangkan dana yang ada dan meraih keuntungan di masa sekarang atau masa depan dalam jangka waktu tertentu dan keuntungan yang diraih dalam hal mengalokasikan dana disebut juga sebagai imbal hasil/*return*[2]. Berbagai macam imbal hasil adalah bunga, deviden, selisih jual beli (*capital gain*), dll. Dan dalam pemilihan investasi harus mempertimbangkan tentang resiko yang terjadi. Ada investasi yang memiliki *return* yang kecil dan tentunya resiko kehilangan modal yang kecil pula, seperti tabungan dan deposito. Adapula yang memiliki *return* yang besar dan tentunya dengan resiko kehilangan modal investasi yang besar pula, seperti pada perdagangan index bursa (*forex*), transaksi emas di *forex*, saham. Dan yang terpenting adalah kita harus memahami tentang tujuan investasi yaitu memberi keuntungan dan dari jenis transaksi yang ada dapat memberikan pemahaman akan apa yang perlu kita lakukan agar investasi yang kita sesuai dengan yang diharapkan [3]

Saham (*stock*) merupakan salah satu instrumen pasar keuangan di pasar modal [4], dan merupakan salah satu instrumen pasar keuangan yang paling populer dan investasinya yang banyak dipilih para investor karena saham mampu memberikan tingkat keuntungan yang menarik [5].

Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas asset perusahaan, dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) [5].

Kepemilikan saham ini dapat diperdagangkan/diperjual belikan untuk umum jika sebuah perusahaan telah melakukan *listing dan IPO* di bursa saham dan nama perusahaan tersebut mendapat tambahan yaitu Tbk. Karena dapat diperdagangkan maka akan terjadi keuntungan atau kerugian bagi pembeli atau penjual saham di bursa efek sebuah negara.

Keuntungan /*return* yang diperoleh investor biasanya dapat berupa pembagian dividen dan juga *capital gain* [6]. *Capital gain* adalah selisih harga penjual saham dengan harga pembelian saham. Selain memiliki keuntungan, saham juga memiliki resiko yang disebut *capital loss*, yaitu kerugian yang diperoleh investor karena nilai penjualan saham lebih kecil dibandingkan dengan nilai pembelian [7]. Dividen adalah keuntungan perusahaan yang dibagikan kepada pemilik saham (*share*) dikarenakan adanya kepemilikan saham tersebut. Biasanya dividen akan dibagikan setahun sekali atau dua kali.

Keuntungan (*capital gain*) dari perdagangan saham ini menjadi daya tarik bagi masyarakat atau investor untuk mendapatkan uang dan sebagian besar masyarakat telah memilih pekerjaan sehari-hari menjadi seorang *trader* (pedagang jual beli) saham. Terlebih sekarang ini cara perdagangan saham sangat mudah (online) dan modal pembelian saham di bursa saham dapat menggunakan modal yang kecil (minimal seratus ribu rupiah).

Ketepatan waktu membeli, waktu menjual dan pemilihan saham merupakan faktor utama untuk mendapatkan keuntungan (*capital gain*) dalam berinvestasi di bursa saham. Ada beberapa cara dalam analisa memprediksi harga saham yaitu dengan metode teknikal (metode memprediksi harga saham dengan melihat grafik harga yang telah berlalu), metode fundamental (analisa prediksi harga dengan melihat kinerja perusahaan), *net foreign flow* (analisa prediksi saham dengan melihat arus pembelian investor asing) dan peramalan harga saham dengan beberapa algoritma metode *Support Vector Machine, Gaussian Process, dan Polynomial Regression, Time Series Analysis, Neural Network*, dll.

Reza Maulana *et al*, dalam penelitian perbandingan prediksi harga saham dengan beberapa algoritma, menyimpulkan bahwa data harga saham GGRM dapat diprediksi dengan menggunakan model algoritma *Neural Network*, dengan hasil akurasi prediksi RMSE 612.474 +/-89.402 (mikro: 618.916 +/-0.000) paling kecil dibandingkan dengan model algoritma lainnya, sehingga dengan prediksi ini dapat membantu dalam memprediksi harga saham GGRM di pasar modal [8].

Viry Puspaning Ramadhan *et al*, dalam penelitian Analisis Perbandingan Algoritma *Forecasting* dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT Bank Mandiri Sekuritas (BMRI) mempunyai kesimpulan hasil pengujian menggunakan metode *Neural Network* memiliki tingkat *error* yang lebih sedikit dibandingkan dengan algoritma *Regresi Linier* yang hal ini dapat dilihat dari nilai RMSE yaitu 0,034 dibandingkan dengan 0,052 [9].

Muhammad Nur Alim dalam penelitiannya Pemodelan *Time Series* Data Saham LQ 45 dengan Algoritma LSTM, RNN, dan Arima mempunyai kesimpulan tingkat akurasi dari model LSTM dan RNN sangat tinggi dibandingkan dengan metode ARIMA [10].

Pada penelitian diatas, data saham yang digunakan untuk memprediksi harga saham menggunakan data tanggal, harga pembukaan harga saham (*open*), harga tertinggi saham (*high*), harga terendah saham (*low*), harga penutup saham (*close*) dan volume transaksi saham (*volume*).

Terdapat data lain yang juga biasa digunakan untuk menganalisa harga saham, data tersebut adalah variabel data aliran dana asing (*net foreign flow*), yaitu selisih dari pembelian saham oleh investor asing (*net foreign buy*) dan penjualan saham oleh investor asing (*net foreign sell*).

Nurhayati Panigoro dalam penelitiannya Dampak Aliran Dana Asing Terhadap Fluktuasi Harga Saham (Studi pada Saham-Saham dalam Kelompok JII-70) yang metode penelitiannya menggunakan pendekatan regresi data panel mempunyai kesimpulan pembelian asing berpengaruh terhadap *return* saham [11].

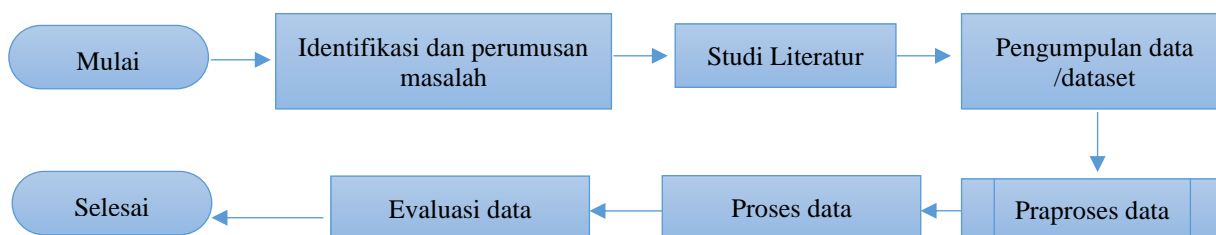
Aga Arye Perdana dalam penelitiannya yang berjudul Hubungan antara *Foreign Flow Investors* dengan IHSG -Indonesia Stock Exchange (IDX) 2019 –2022 yang metode penelitiannya menggunakan analisis korelasi *bivariate / product moment pearson* memiliki kesimpulan hubungan signifikan antara dengan IHSG [12].

Zulfan *et al* dalam penelitiannya Interaksi dan Hubungan Kausalitas antara *Net Foreign Flow* dan *Return Saham Syariah* (Studi Empiris Saham Syariah Jakarta Islamic Index Periode 2012-2018) mempunyai kesimpulan “*net foreign flow* dan interaksinya dengan *return* saham di indeks JII” menunjukkan aliran modal asing berpengaruh signifikan positif terhadap *return* saham [13].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa keakuratan prediksi harga saham dengan variabel *net foreign flow* dibandingkan dengan data variabel lainnya (data *open, high, low* dan *close*) dengan menggunakan algoritma *Neural Network* sehingga didapatkan keakuratan prediksi harga saham untuk didapatkan *return* saham yang maksimal. Evaluasi hasil pembandingan terbaik dapat dilihat pada hasil RMSE yang paling terkecil. Studi kasus dataset saham yang digunakan untuk penelitian ini adalah menggunakan data saham Bank BCA (BBCA) dengan periode transaksi tanggal 28 Maret 2022 sampai dengan 27 Maret 2023.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian analisa prediksi harga saham menggunakan *Neural Network* dan *Net foreign Flow* menggunakan alur tahapan seperti pada gambar 1 agar terarah, teratur sehingga menghasilkan hasil penelitian yang baik dan dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam pengambilan keputusan memprediksi harga saham.



Gambar 1. Flowchart penelitian

2.1. Identifikasi dan Perumusan Masalah

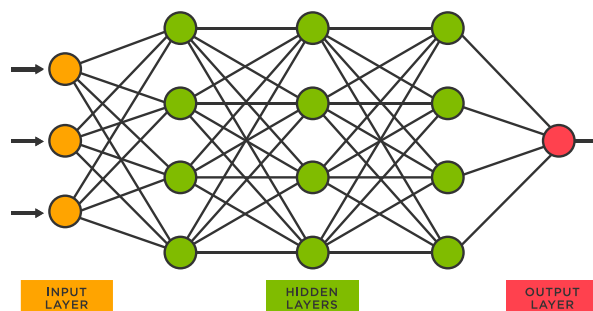
Untuk mendapatkan prediksi harga saham yang tepat sehingga didapatkan *return* saham yang baik, maka diperlukan ketepatan penggunaan data-data variabel dan metode algoritma yang tepat. Data – data variabel pada transaksi saham akan saling dibandingkan dan diproses dengan perangkat lunak *RapidMiner* menggunakan algoritma *Neural Network* untuk didapatkan hasil yang maksimal yaitu didapatkan hasil RMSE yang paling kecil.

2.2. Studi Literatur

2.2.1. Neural Network

Neural Network merupakan serangkaian algoritma yang berusaha untuk mengenali hubungan yang mendasarinya dalam serangkaian data melalui suatu proses yang meniru cara otak manusia beroperasi [14]. Otak manusia juga mempunyai kemampuan untuk mengatur unsur struktural yang dikenal dengan neuron, sehingga sejauh ini dalam memproses informasi otak manusia jauh lebih cepat daripada komputer digital yang ada pada saat ini [15]. Setiap neuron terdiri dari badan sel yang bertanggung jawab untuk memproses informasi masukan dan menghasilkan keluaran.

Neural Network memiliki komponen utama yang terdiri dari input, fungsi aktivasi, neuron, bias dan *threshold*, lapisan tersembunyi dan output. *Neural Network* memiliki susunan neuron berlapis-lapis dengan pola koneksi di dalam dan antar lapisan yang disebut arsitektur jaringan. *Neural Network* biasanya terdiri dari lapisan masukan, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran [16].



Gambar 2. Neural Network
Sumber : tibco.com

2.2.2. Foreign Flow

Foreign flow adalah sebuah indikator yang memantau aliran dana asing pada suatu saham [17]. Transaksi perdagangan dan jumlah *net foreign flow* dapat ditentukan dengan mengamati total volume bersih dan nilai bersih perdagangan oleh investor asing, yang sering disebut sebagai *net foreign buy* dan *net foreign sell*.

Net foreign sell terjadi ketika investor asing menarik dananya atau dengan kata lain melakukan penjualan saham dengan jumlah yang lebih besar dibandingkan jumlah pembeliannya, sehingga dapat menyebabkan harga saham bergerak negatif dan membuat *return* saham turun. Sedangkan *net foreign buy* adalah apabila investor asing melakukan pembelian dengan jumlah yang lebih besar dibandingkan jumlah penjualan, maka harga saham akan bergerak positif dan meningkatkan *return* saham [13].

Jadi *net foreign* adalah selisih dari *net foreign buy* dan *net foreign sell*. *Net foreign* akan menjadi negative jika terjadi *net foreign sell* lebih besar daripada *net foreign buy*.

2.2.3. Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Square Error (RMSE) adalah metode untuk evaluasi data yang digunakan pada penelitian ini. Bila hasil RMSE semakin kecil maka hasil evaluasi tersebut semakin baik.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan
 Yi = data awal
 Ŷi = data akhir
 n = jumlah data

2.2.4. RapidMiner Studio

RapidMiner merupakan platform perangkat lunak ilmu data yang menyediakan lingkungan terintegrasi untuk persiapan data, pembelajaran mesin, pembelajaran penambangan teks, dan analisis prediktif [18]. Perangkat lunak RapidMiner digunakan untuk memproses data dan menghasilkan hasil evaluasi pada penelitian ini.

2.3. Data Set

Data set yang digunakan untuk penelitian ini adalah data harian saham Bank BCA (BBCA) dengan periode transaksi dari tanggal 28 Maret 2022 sampai dengan 27 Maret 2023, terdapat 247 data transaksi harian saham Bank BCA (BBCA) [19].

Tabel 1. Data harian saham BBCA periode 28 Maret 2022 – 27 Maret 2023

No	Date	Open	High	Low	Close	Volume	foreign sell	foreign buy	Net Foreign
1	28 Mar 22	7825	7900	7800	7900	83911500	61461700	28101400	-33360300
2	29 Mar 22	7875	7900	7825	7850	62180600	33830000	40764200	6934200
3	30 Mar 22	7900	7900	7825	7875	71430600	40444400	49174600	8730200
4	31 Mar 22	7925	8000	7875	7975	112691900	58727000	98800900	40073900
5	1 Apr 22	8075	8075	7850	7925	105575400	60003900	66260600	6256700
6	4 Apr 22	7925	7925	7825	7900	57321200	34306400	33976800	-329600
7	5 Apr 22	7900	7900	7850	7900	48528300	22698400	31413900	8715500
8	6 Apr 22	7825	7850	7750	7750	119263000	72551900	34107400	-38444500
9	7 Apr 22	7725	7825	7700	7750	68619400	35008000	32142100	-2865900
10	8 Apr 22	7800	7875	7775	7850	69791600	33892300	54866300	20974000
11	11 Apr 22	7825	7875	7725	7725	62776200	33447700	35718800	2271100
12	12 Apr 22	7725	7800	7700	7800	73471300	34729500	53586600	18857100
13	13 Apr 22	7800	7850	7750	7800	57622100	26534700	31143500	4608800
14	14 Apr 22	7800	7800	7700	7700	93342900	50523000	25394500	-25128500
15	18 Apr 22	7700	7725	7625	7700	68464700	30121500	18011000	-12110500
16	19 Apr 22	7700	7700	7625	7625	98632000	59543400	55422000	-4121400
17	20 Apr 22	7725	7725	7625	7650	124388800	26534700	31143500	4608800
18	21 Apr 22	7800	7925	7750	7925	129323400	43351800	99215400	55863600
19	22 Apr 22	7850	7925	7800	7875	85956100	45945700	63400400	17454700
20	25 Apr 22	7875	8000	7825	8000	91279600	34381300	50386700	16005400
241	15 Mar 23	8450	8475	8325	8325	86747400	54412300	30437300	-23975000
242	16 Mar 23	8300	8350	8250	8300	105894000	76609900	41622500	-34987400
243	17 Mar 23	8375	8450	8325	8375	198558600	123134100	103847900	-19286200
244	20 Mar 23	8400	8475	8375	8400	37277900	17986600	22097500	4110900
245	21 Mar 23	8400	8500	8375	8500	91617400	47746500	54891100	7144600
246	24 Mar 23	8700	8825	8625	8825	145603600	63806700	157296400	93489700
247	27 Mar 23	8825	8825	8700	8700	110692800	68509200	85107200	16598000

2.4. *Praproses Data*

Sebelum data yang ada dilakukan pemrosesan maka data perlu dilakukan praproses data dengan tujuan untuk mempermudah memahami data sehingga mempermudah pemilihan teknik dan metode *data mining* yang tepat, meningkatkan kualitas data sehingga hasil data mining menjadi lebih baik, dan meningkatkan efisiensi dan kemudahan proses penambangan data [20]. Pemrosesan data dapat menggunakan cara pembersihan, integrasi, reduksi, penambahan dan transformasi. Cara-cara tersebut dapat dilakukan secara bersamaan atau sekaligus atau hanya satu cara saja.

Dari data tabel 1, akan dilakukan praproses data dengan cara reduksi yaitu variabel *foreign sell* dan *foreign buy* akan dihilangkan, karena data yang akan digunakan adalah variabel *net foreignnya*.

Tabel 2. Data yang akan diproses

No	Date	Open	High	Low	Close	Volume	Net Foreign
1	28 Mar 22	7825	7900	7800	7900	83911500	-33360300
2	29 Mar 22	7875	7900	7825	7850	62180600	6934200
3	30 Mar 22	7900	7900	7825	7875	71430600	8730200
4	31 Mar 22	7925	8000	7875	7975	112691900	40073900
5	1 Apr 22	8075	8075	7850	7925	105575400	6256700
6	4 Apr 22	7925	7925	7825	7900	57321200	-329600
7	5 Apr 22	7900	7900	7850	7900	48528300	8715500
8	6 Apr 22	7825	7850	7750	7750	119263000	-38444500
9	7 Apr 22	7725	7825	7700	7750	68619400	-2865900
10	8 Apr 22	7800	7875	7775	7850	69791600	20974000
11	11 Apr 22	7825	7875	7725	7725	62776200	2271100
12	12 Apr 22	7725	7800	7700	7800	73471300	18857100
13	13 Apr 22	7800	7850	7750	7800	57622100	4608800
14	14 Apr 22	7800	7800	7700	7700	93342900	-25128500
15	18 Apr 22	7700	7725	7625	7700	68464700	-12110500
16	19 Apr 22	7700	7700	7625	7625	98632000	-4121400
17	20 Apr 22	7725	7725	7625	7650	124388800	4608800
18	21 Apr 22	7800	7925	7750	7925	129323400	55863600
19	22 Apr 22	7850	7925	7800	7875	85956100	17454700
20	25 Apr 22	7875	8000	7825	8000	91279600	16005400
241	15 Mar 23	8450	8475	8325	8325	86747400	-23975000
242	16 Mar 23	8300	8350	8250	8300	105894000	-34987400
243	17 Mar 23	8375	8450	8325	8375	198558600	-19286200
244	20 Mar 23	8400	8475	8375	8400	37277900	4110900
245	21 Mar 23	8400	8500	8375	8500	91617400	7144600
246	24 Mar 23	8700	8825	8625	8825	145603600	93489700
247	27 Mar 23	8825	8825	8700	8700	110692800	16598000

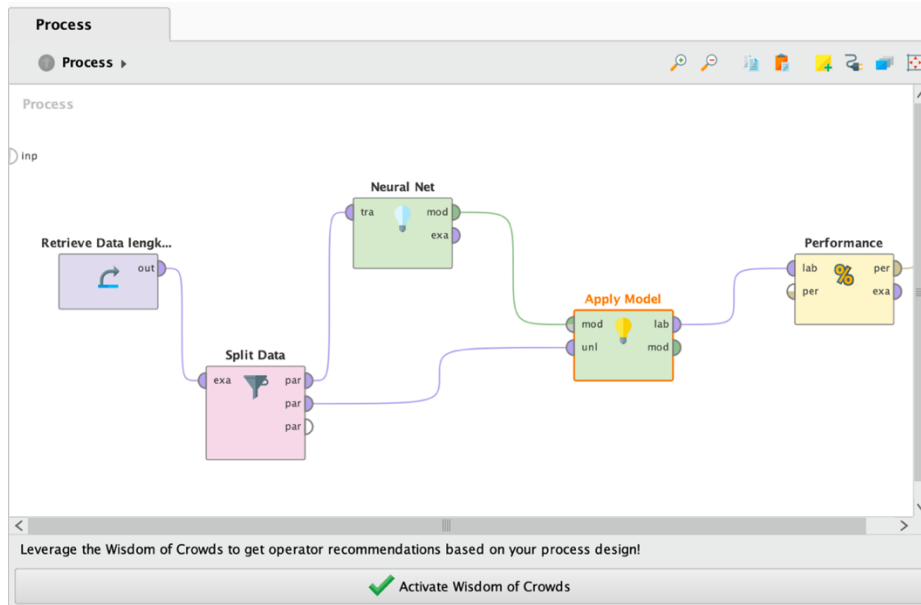
2.5. *Proses Data*

Proses data dilakukan menggunakan perangkat lunak *RapidMiner*. Data yang akan diproses dan akan dibandingkan adalah:

1. Data standar, data yang terdiri dari variabel tanggal, *open*, *high*, *low* dan *close* harga harian saham.
2. Data standar ditambah data volume, data yang terdiri dari variabel tanggal, *open*, *high*, *low*, *close* harga harian saham dan volume transaksi harian saham.
3. Data standar ditambah data *net foreign*, data yang terdiri dari variabel data tanggal, *open*, *high*, *low*, *close* harga harian saham dan *net foreign*.
4. Data lengkap, data yang terdiri dari variabel data tanggal, *open*, *high*, *low*, *close* harga harian saham , volume transksi dan *net foreign*.

Untuk Proses data di perangkat lunak *RapidMiner* dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Ambil data yang akan diproses.
2. Data yang diproses dilakukan pembagian data (*split data*), dengan proporsi 90% data penelitian dan 10% data ujicoba.
3. Penentuan algoritma yang akan digunakan yaitu *Neural Network*.
4. Dilakukan running dengan *Apply Model*.
5. Dilakukan evaluasi untuk menentukan hasil RMSE terkecil dengan *Performance*.
6. Dilakukan pemrosesan data dan pengujian evaluasi.



Gambar 3. Data siap di proses di perangkat lunak Rapid Miner

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses data variabel standar (data tanggal, *open high, low, dan close*) harga transaksi harian saham BBKA dengan algoritma *Neural Network* yang dihitung dengan perangkat lunak *RapidMiner*, maka didapatkan hasil evaluasi RMSE sebesar 46,970.

Pada proses data variabel standar (data tanggal, *open high, low, dan close*) harga transaksi harian saham BBKA dan ditambahkan data volume harian transaksi saham BBKA dengan algoritma *Neural Network* yang dihitung dengan perangkat lunak *RapidMiner*, maka didapatkan hasil evaluasi RMSE sebesar 46,914.

Pada proses data variabel standar (data tanggal, *open high, low, dan close*) harga transaksi harian saham BBKA dan ditambahkan data *net foreign flow* (pembelian bersih oleh investor asing) dengan algoritma *Neural Network* yang dihitung dengan perangkat lunak *RapidMiner*, maka didapatkan hasil evaluasi RMSE sebesar 41,119.

Pada proses data variabel lengkap (data tanggal, *open high, low, dan close, volume, net foreign flow*) transaksi harian saham BBKA dengan algoritma *Neural Network* yang dihitung dengan perangkat lunak *RapidMiner*, maka didapatkan hasil evaluasi RMSE sebesar 47,869. Untuk data perbandingan hasil RMSE dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil perbandingan hasil RMSE saham BBKA

No	Nama Data	Data Yang Digunakan	Hasil RMSE
1	Data standar	Tanggal, open, high, low dan close	46,970 +/- 0.000
2	Data standar dan volume	Tanggal, open, high, low, close dan volume	46,914 +/- 0.000
3	Data standar dan net foreign	Tanggal, open, high, low, close dan net foreign	41,119 +/- 0.000
4	Data lengkap	Tanggal, open, high, low, close, volume dan net foreign	47,869 +/- 0.000

Hasil RMSE yang terbaik adalah hasil dari data standar dengan ditambahkan data *net foreign flow*, dan hasil prediksi yang didapatkan dari pemecahan data dengan *split data*, hasilnya dapat dilihat pada gambar 4. Dari

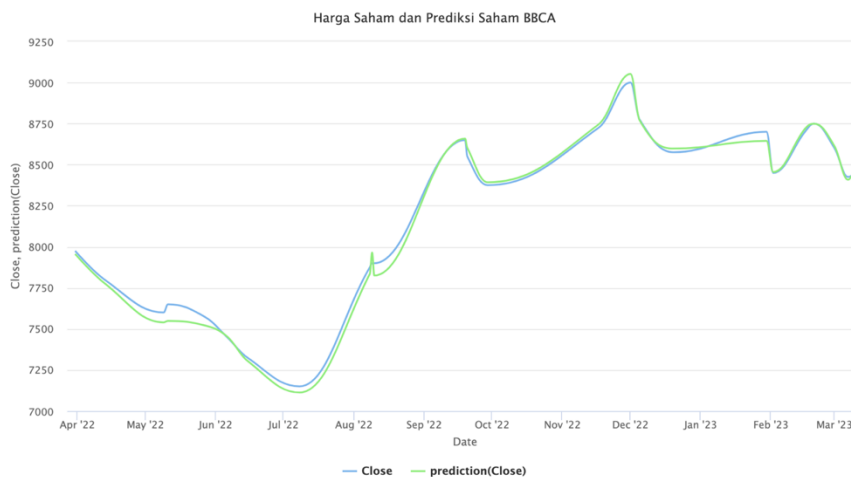
25 data percobaan yang dihasilkan pada tabel 4, terlihat hasil harga prediksi saham tidak jauh berbeda dari harga close (penutupan harga saham).

Bila dilakukukan analisa lebih lanjut, prediksi harga saham berada di rentang harga terendah (*low*) dan harga tertinggi (*high*).

Row No.	Close	prediction(L..	Date	Open	High	Low	Net Foreign
1	7975	7955.857	Mar 31, 2022	7925	8000	7875	40073900
2	7800	7777.424	Apr 13, 2022	7800	7850	7750	4608800
3	7600	7539.684	May 9, 2022	7875	7900	7600	-177179300
4	7650	7548.955	May 11, 2022	7525	7700	7450	-40011700
5	7575	7521.761	May 27, 2022	7525	7575	7475	29041800
6	7450	7454.624	Jun 6, 2022	7550	7575	7425	-2491600
7	7325	7305.737	Jun 15, 2022	7300	7375	7300	-31650700
8	7150	7112.728	Jul 8, 2022	7125	7175	7075	-13140000
9	7875	7834.697	Aug 8, 2022	7875	7925	7750	39829400
10	7900	7965.021	Aug 9, 2022	7875	7975	7875	50035900
11	7900	7824.893	Aug 10, 2022	7800	7900	7725	32229600
12	8650	8658.536	Sep 19, 2022	8475	8750	8450	8779400
13	8550	8602.450	Sep 20, 2022	8550	8650	8550	-831300
14	8375	8392.271	Sep 29, 2022	8325	8450	8325	-11415600
15	8725	8745.763	Nov 17, 2022	8625	8825	8600	13102500
16	9000	9051.844	Dec 1, 2022	9275	9350	9000	-44490000
17	8775	8770.749	Dec 5, 2022	8800	8900	8775	-70095600
18	8575	8598.119	Dec 20, 2022	8550	8650	8550	-5720100
19	8700	8644.602	Jan 30, 2023	8725	8775	8575	4859400
20	8450	8455.005	Feb 2, 2023	8425	8525	8400	-11872800
21	8700	8718.230	Feb 16, 2023	8825	8850	8700	-17215100
22	8750	8749.037	Feb 20, 2023	8725	8825	8700	-5608600
23	8600	8612.915	Mar 1, 2023	8725	8750	8600	-30313500
24	8425	8407.836	Mar 7, 2023	8350	8475	8350	-21761800
25	8450	8477.473	Mar 10, 2023	8500	8550	8450	-6871200

Gambar 4. Hasil Prediksi Saham BBKA dengan data *Net Foreign Flow*

Untuk hasil RMSE yang terbaik adalah hasil dari data standar dengan ditambahkan data *net foreign flow*, grafik hasil prediksi harga saham yang didapatkan dengan pemecahan data (*split data*), hasilnya dapat dilihat pada gambar 5. Terlihat pada grafik, bahwa rentang prediksi harga saham tidak jauh berbeda dari harga penutupan.



Gambar 5. Grafik prediksi saham dan penutupan harga saham BBKA

4. SIMPULAN

Penelitian prediksi harga saham menggunakan *Neural Network* dan *net foreign flow*, yang menggunakan data saham BBKA dengan periode tanggal 28 Maret 2022 sampai dengan 27 Maret 2023 mempunyai kesimpulan:

1. Setelah dilakukan pemrosesan data dan evaluasi di perangkat lunak *RapidMiner* dengan mengganti setiap data yang dibandingkan, maka hasil evaluasi dengan data standar dan *net foreign* menghasilkan RMSE yang paling

kecil yaitu sebesar 41.119 sehingga dapat dikatakan bahwa data ini adalah data yang terbaik bila dibandingkan dengan ketiga data lainnya.

2. Jika menggunakan data lengkap (tanggal, *open*, *high*, *low*, *close*, volume dan *net foreign*) akan menghasilkan prediksi harga yang paling tidak baik (tidak akurat) karena hasil evaluasi RMSE nya paling besar yaitu 47,869.
3. Hasil prediksi harga saham yang diambil dari data percobaan, berada pada rentang harga terendah (*low*) dan harga tertinggi (*high*) sehingga dapat dijadikan acuan rekomendasi pembelian atau penjualan saham.

5. SARAN

Penelitian prediksi harga saham menggunakan *Neural Network* dan *net foreign flow*, yang menggunakan data saham BBCA dengan periode harian tanggal 28 Maret 2022 sampai dengan 27 Maret 2023 mempunyai saran:

1. Perlu dilakukan studi kasus dengan perusahaan terbuka lainnya / saham lainnya dikarenakan bursa saham Indonesia memiliki banyak sekali pilihan dalam berinvestasi saham, terutama saham yang tergabung dalam kelompok LQ 45.
2. Menggunakan algoritma lainnya untuk prediksi harga saham.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Adiyono, R. V. Suryaputri, E. Efan, dan H. Kumala, "Analisis Alternatif Pilihan Investasi Pada Era Digitalisasi," *Jurnal Akuntansi Trisakti*, vol. 8, no. 2, hlm. 227–248, Sep 2021, doi: 10.25105/jat.v8i2.9678.
- [2] R. G. Firdaus, "Pengaruh Risiko, Return, dan Perekonomian Indonesia Terhadap Keputusan Berinvestasi Saat Covid-19," *Jurnal Pasar Modal dan Bisnis*, vol. 2, no. 2, hlm. 115–128, 2020, doi: 10.37194/jpmb.v2i2.43.
- [3] Y. D. Christanti, N. I. Suhasto, dan N. R. Anwar, "Investasi Emas Pada Masa Pandemi Covid 19 (Kajian Kritis Secara Islam)," *Edunomika*, vol. 06, no. 02, hlm. 1–11, 2022.
- [4] F. Ulya dan V. Sukmaningati, "Keuntungan Investasi Di Saham Syariah," *Jurnal Investasi Islam*, vol. 5, no. 1, hlm. 59–68, 2020.
- [5] "Saham," *Bursa Efek Indonesia*, 2022. <https://www.idx.co.id/id/produk/saham> (diakses 28 April 2023).
- [6] M. Metasari dan A. Marlinah, "Return Saham: Manajemen Laba Dan Faktor Lainnya," *E-Jurnal Akuntansi TSM*, vol. 1, no. 1, hlm. 43–60, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnaltsm.id/index.php/ejatsm>
- [7] I. Nurmasari, "Dampak Covid-19 Terhadap Perubahan Harga Saham dan Volume Transaksi (Studi Kasus Pada PT. Ramayana Lestari Sentosa, Tbk.)," *Jurnal Sekuritas*, vol. 3, no. 3, hlm. 230–236, 2020.
- [8] R. Maulana dan D. Kumalasari, "Analisis Dan Perbandingan Algoritma *Data Mining* dalam Prediksi Harga Saham GGRM," *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, vol. 3, no. 1, hlm. 22–28, 2019.
- [9] V. P. Ramadhan dan F. Y. Pamuji, "Analisis Perbandingan Algoritma Forecasting dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT Bank Mandiri Sekuritas (BMRI)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen informatika*, vol. 8, no. 1, hlm. 39–45, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>
- [10] M. N. Alim, "Pemodelan Time Series Data Saham LQ45 dengan Algoritma LSTM, RNN, dan Arima," dalam *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2023, hlm. 694–701.
- [11] N. Panigoro, "Dampak Aliran Dana Asing terhadap Fluktuasi Harga Saham (Studi pada Saham-Saham dalam Kelompok JII-70)," *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, vol. 7, no. 3, hlm. 135–141, 2021.
- [12] A. A. Perdana, "Hubungan antara Foreign Flow Investors dengan IHSG-Indonesia Stock Exchange (IDX) 2019-2022," *ISORA JOURNAL : Ilmu Sosial dan Humaniora*, vol. 1, no. 1, hlm. 12–20, 2023.
- [13] A. H. R. U. A. W. W. Zulfan, "Interaksi dan Hubungan Kausalitas antara Net Foreign Flow dan Return Saham Syariah (Studi Empiris Saham Syariah Jakarta Islamic Index Periode 2012-2018)," *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, vol. 10, no. 2, hlm. 253–279, 2021.
- [14] J. Junifer Pangaribuan dan M. Lestari, "Perbandingan Metode *Moving Average* (MA) Dan *Neural Network* Yang Berbasis Algoritma *Backpropagation* Dalam Prediksi Harga Saham," *Information System Development*, vol. 5, no. 1, hlm. 2528–5114, 2020.
- [15] Y. P. Sugandhi, B. Warsito, dan A. R. Hakim, "Prediksi Harga Saham Harian Menggunakan Cascade Forward Neural Network (CFNN) Dengan Particle Swarm Optimization (PSO)," *STATISTIKA Journal of Theoretical Statistics and Its Applications*, vol. 19, no. 2, 2019, doi: 10.29313/jstat.v19i2.4878.
- [16] S. Kusumadewi, *Artificial Intellegent (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu, 2003.
- [17] S. Awal, "Mengenal Indikator Foreign Flow: Pengertian, Fungsi, Dan Cara Menggunakan," 2022. <https://snips.stockbit.com/investasi/foreign-flow> (diakses 29 April 2023).
- [18] D. T. Saputro dan W. P. Sucihermayanti, "Penerapan Klasterisasi Menggunakan K-Means untuk Menentukan Tingkat Kesehatan Bayi dan Balita di Kabupaten Bengkulu Utara," *Jurnal Buana Informatika*, vol. 12, no. 2, hlm. 146–155, 2021, doi: 10.24002/jbi.v12i2.4861.

- [19] “Ringkasan Saham,” *Bursa Efek Indonesia*, 2023. <https://www.idx.co.id/id/data-pasar/ringkasan-perdagangan/ringkasan-saham> (diakses 1 April 2023).
- [20] Suyanto, *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klusterisasi Data*. Bandung: Penerbit Informatika, 2019.