

PERBANDINGAN ALGORITMA REGRESI LINIER DENGAN NEURAL NETWORK UNTUK MEMPREDIKSI HARGA SAHAM BANK JAGO

Muhamad Rifaai Alldi Ananda¹, Rudi Kurniawan²

¹ Komputerisasi Akuntansi, STMIK IKMI Cirebon

² Rekayasa Perangkat Lunak, STMIK IKMI Cirebon

Jalan Perjuangan No. 10B Karyamulya Kec. Kesambi Kota Cirebon Jawa Barat 45135, Indonesia

aldiananda28@gmail.com

ABSTRAK

Investasi merupakan alokasi sejumlah dana untuk mendapatkan pendapatan di masa yang akan datang, terdapat berbagai macam dan bentuk pilihan investasi. Saham merupakan salah satu instrumen pasar keuangan yang populer dan paling banyak dipilih investor. Peramalan harga saham relatif cukup sulit dan tidak umum untuk dilakukan karena dipengaruhi beberapa faktor seperti kondisi ekonomi, kinerja perusahaan dan sentimen pasar. Dengan demikian yang menjadi akar masalah adalah bagaimana membantu investor dan pelaku pasar untuk melakukan prediksi harga saham sehingga dapat mengurangi risiko dan meningkatkan keberhasilan investasi. Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan perbandingan dan menentukan mana yang lebih baik antara metode algoritma Regresi Linier dengan algoritma Neural Network dalam memprediksi harga saham Bank Jago. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan algoritma Regresi Linier dan Neural Network menggunakan aplikasi Rapidminer. Dataset diambil dari halaman web yahoo.finance.com dan menggunakan data historis saham PT. Bank Jago Tbk. (ARTO) pada periode 6 November 2019 sampai dengan 27 Oktober 2023 yang terdiri dari variabel date, open, high, low, close, dan volume. Hasil pengujian mendapatkan Regresi Linier menghasilkan nilai RMSE 228.130 +/- 0.000 dibandingkan dengan Neural Network menghasilkan nilai RMSE 180.745 +/- 0.000, hal ini berarti bahwa algoritma Neural Network direkomendasikan untuk memprediksi harga saham.

Kata kunci : ARTO, Linear Regression, Neural Network, Prediksi Harga saham, Saham bank Jago

1. PENDAHULUAN

Investasi adalah penanaman sejumlah dana dalam suatu periode untuk mendapatkan pendapatan yang diharapkan di masa yang akan datang sebagai kompensasi untuk yang diinvestasikan. Pada era digitalisasi ini, terdapat berbagai jenis pilihan investasi yang dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan alokasi dana atau aset yang dimiliki untuk dilakukan pengembangan yang berguna bagi saat ini maupun dimasa yang akan datang. Investasi menjadi salah satu alternatif mendapatkan keuntungan yang cukup efektif. Investasi dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, baik dalam bentuk riil ataupun dalam bentuk non riil. Investasi dalam bentuk saham adalah salah satu pilihan investasi yang menjanjikan pendapatan tinggi, namun juga memiliki risiko yang tinggi. Kecenderungan yang terjadi adalah keinginan seseorang memperoleh *return* yang tinggi dengan *risk* yang rendah. Semakin tinggi risiko maka akan semakin tinggi juga *return* yang akan diperoleh [1].

Direktur Utama PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) Urip Budhi Prasetyo mengatakan bahwa, meningkatnya jumlah investor saham merupakan tanda pencapaian pasar modal Indonesia. Jumlah investor di Indonesia yang terus meningkat secara signifikan, terutama selama masa pandemi Covid-19, menjadi tanda bahwa masyarakat Indonesia semakin menyadari tentang pentingnya berinvestasi dan menjadikan pasar modal sebagai salah satu alternatif untuk berinvestasi. Melihat perkembangannya, dari tahun 2021 jumlah investor

saham telah meningkat sebesar 15,96% dari 3.451.513 di akhir tahun 2021 menjadi 4.002.289 pada akhir Juni 2022. Peningkatan jumlah investor ini telah terlihat sejak tahun 2020 ketika investor masih berjumlah 1.695.268 [2].

Regresi Linier merupakan model untuk memprediksi nilai numerik berdasarkan data historis selama periode waktu tertentu. Terdapat dua jenis *Regresi Linier* yaitu *Regresi Linier* satu variabel dan *Regresi Linier* multi-variabel. Pada *Regresi Linier* satu variabel hanya dicari korelasi antara variabel *x* dengan variabel bebas *y*, pada *Regresi Linier* multi-variabel untuk mencari hubungan antara banyak variabel [3].

Neural Network adalah seperangkat algoritma yang berupaya untuk mengidentifikasi hubungan yang mendasarinya dalam serangkaian data melalui suatu tahap yang mirip dengan cara kerja otak manusia beroperasi. *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 (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan keluaran (*output layer*) [4].

Pergerakan indeks merupakan indikator yang sangat penting bagi para investor untuk memutuskan pilihan apakah akan menjual, menahan atau membeli saham. Oleh karena itu, penting untuk menganalisa

pergerakan harga saham agar hasil analisis tersebut dapat digunakan oleh para investor untuk mengambil keputusan dalam investasi [5].

Memprediksi harga saham adalah tugas yang cukup sulit untuk dilaksanakan. Hal ini karena adanya pengaruh dari berbagai faktor yang kompleks, seperti kondisi ekonomi, kinerja perusahaan, dan sentimen pasar serta dikarenakan banyak penyebab naik atau turunnya harga sebuah saham yang beredar di Bursa Efek Indonesia.

Saham Bank Jago mengalami naik dan turun secara signifikan, hal tersebut yang menggambarkan sensitifnya saham terhadap suatu peristiwa. Oleh karena itu pentingnya melakukan prediksi harga saham agar bisa mengurangi resiko yang diterima para investor.

Berdasarkan pemaparan diatas diketahui bahwa perlu adanya penelitian yang membahas prediksi harga saham Bank Jago menggunakan suatu metode algoritma untuk dapat membantu investor dalam mengetahui metode mana yang paling relevan dan mendekati harga saham yang beredar. Oleh karena itu penulis melakukan penerapan metode *Regresi Linier* dan *Neural Network* guna membantu melakukan prediksi harga saham, dan juga untuk mengetahui model algoritma yang lebih akurat dalam prediksi harga saham Bank Jago yang diharapkan dapat membantu investor dalam mengambil keputusan investasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut Andi Farhan pada tahun 2022 dalam penelitiannya berjudul “Analisis Teknikal Pergerakan Saham PT Bank Jago Tbk dengan Menggunakan Indikator *Candlestick* dan *Moving Average Convergence Divergence*” menyatakan bahwa Penelitiannya bertujuan untuk memberi gambaran tentang pergerakan suatu saham berdasarkan pergerakan harga di masa lalu yang merujuk pada data seperti volume dan juga harga dengan menerapkan analisis teknikal dan menggabungkan beberapa indikator, indikator yang digunakan adalah *Candlestick* dan *Moving Average Convergence Divergence* (MACD). Fungsi analisis teknikal sangat penting bagi proses penentuan kapan waktu untuk menjual suatu saham maupun membeli suatu saham. Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan objek penelitian yaitu pergerakan saham Bank Jago periode 1 Januari 2022 – 20 Mei 2022, maka hasilnya saham ARTO berdasarkan grafik *candlestick* menunjukkan kondisi *uptrend* selama periode 03 Januari – 17 Januari 2022. Kemudian berubah menjadi *downtrend* pada 24 Januari – 20 Mei 2022, gambaran sinyal pada analisis teknikal MACD memberikan informasi untuk menjual pada tanggal 14 Februari – 21 Februari 2022 karena munculnya jenis *MACD Bearish Divergence* [6].

Dalam penelitian oleh Viry Puspaning tahun 2022 yang berjudul “Analisis Perbandingan Algoritma *Forecasting* dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT

Bank Mandiri Sekuritas (BMRI)”, menyatakan bahwa untuk melakukan perbandingan antara dua algoritma forecasting yaitu *Regresi Linier* dengan *Neural Network* untuk membandingkan antara algoritma mana yang terbaik untuk melakukan prediksi harga saham LQ45 pada studi kasus Bank Mandiri Sekuritas (BMRI). Pengujian ini dilakukan untuk mencari pengetahuan algoritma prediksi yang paling efektif dengan meramalkan harga saham BMRI berdasarkan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE). Berdasarkan hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode *Neural Network* memiliki tingkat *error* yang lebih sedikit dengan nilai RMSE 0,034. Sedangkan metode *Regresi Linier* memiliki tingkat *error* yang lebih besar dengan nilai RMSE yaitu 0,052. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode *Neural Network* lebih efektif untuk melakukan prediksi harga saham BMRI [5].

Penelitian oleh Reza Maulana tahun 2019 dengan judul “Analisis dan Perbandingan Algoritma *Data Mining* dalam Prediksi Harga Saham GGRM”, menyatakan bahwa tujuan untuk memperoleh pengetahuan model algoritma yang lebih akurat dalam memprediksi harga saham GGRM. Hasil prediksi harga saham sangat membantu investor dalam mengambil keputusan, hasilnya yang akurat diperlukan untuk mengambil keputusan yang tepat. Maka dari itu, perlu adanya peramalan harga saham untuk menjadi manfaat bagi investor dalam melihat seperti apa kemungkinan peluang investasi di masa depan. Dalam penelitian ini untuk mengukur keakuratan dari tiap model penulis menggunakan model evaluasi *Root Mean Square Error* (RMSE). Semakin kecil nilai RMSE, semakin baik tingkat akurasi prediksinya. Keakuratan sebuah model peramalan untuk melakukan prediksi, model peramalan ditentukan oleh nilai terkecil dari setiap metode akurasi data. Dengan menggunakan beberapa model algoritma prediksi untuk dibandingkan yaitu: *Linear Regression* (LR), *Neural Network* (NN), *Polynomial Regression* (PR), *Gaussian Process* (GP), dan *Support Vector Machine* (SVM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk data saham ini algoritma prediksi dengan tingkat akurasi yang baik adalah *Neural Network* (NN) menghasilkan akurasi prediksi RMSE 612.474 +/- 89.402[7].

Dalam penelitian oleh Sudriyanto tahun 2023 yang berjudul “Perbandingan Performa Model *Machine Learning Support Vector Machine*, *Neural Network*, Dan *K-Nearest Neighbors* Dalam Prediksi Harga Saham”, menyatakan bahwa untuk menganalisis kinerja tiga model prediksi, yaitu *K-Nearest Neighbors* (K-NN), *Neural Network* (NN), dan juga *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan data historis harga saham PT. Astra International Tbk. SVM adalah metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk klasifikasi dan regresi, bertujuan untuk meramalkan harga saham serta memodelkan relasi antara variabel input, contohnya faktor fundamental, teknikal, dan sentimen pasar. NN

adalah model komputasi yang terdiri dari lapisan-lapisan neuron buatan yang bekerja sama untuk memproses informasi, umum digunakan dalam menganalisis harga saham karena kemampuannya untuk menangkap pola temporal. KNN merupakan metode yang sederhana tetapi efektif dalam klasifikasi dan regresi. KNN dapat digunakan dalam prediksi harga saham untuk mencari saham dengan pola harga historis yang mirip dengan saham yang ingin diprediksi. Hasil penelitian yang dilakukan pada ketiga algoritma menghasilkan kesimpulan bahwa model prediksi K-NN memiliki nilai RMSE paling rendah, yaitu 0.037. Hal ini berarti bahwa algoritma K-NN memiliki akurasi paling efektif dalam memprediksi harga saham PT Astra International Tbk [8].

2.2. Saham

Saham merupakan bagian dari pasar keuangan yang sangat populer di kalangan masyarakat, saham sebagai tanda kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan. Saham berwujud selembar kertas yang membuktikan bahwa pemilik kertas tersebut juga merupakan pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut. Bagian kepemilikan ditentukan oleh sejumlah kontribusi yang diinvestasikan dalam perusahaan [9].

2.3. Data Mining

Data mining digunakan untuk proses menemukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam database. *Data mining* adalah proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk menemukan informasi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang berguna dan bermanfaat, yang tersimpan di dalam database besar [10].

2.4. Regresi Linier

Regresi linear adalah sebuah analisis statistik yang mempelajari hubungan antara satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Metode ini dapat digunakan untuk melakukan pengujian tentang sejauh mana hubungan sebab-akibat antara faktor penyebab (X) terhadap variabel akibat (Y) [11].

Persamaan umum *Regresi Linear* yaitu:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Keterangan:

Y = garis regresi/variabel terikat

a = nilai intercept/konstanta, perpotongan sumbu vertikal

b = slope/konstanta regresi

X = variabel bebas/predictor

Untuk mencari besarnya nilai a dan b bisa menggunakan rumus:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (3)$$

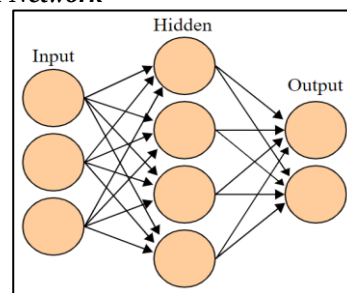
Keterangan:

n = jumlah data.

Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

- Identifikasi sebuah variabel y dan x.
- Menyiapkan data yang akan dijadikan variabel x dan y.
- Hitung nilai $\sum x^2$, $\sum y^2$, $\sum xy$, dan masing-masing jumlah nilai tersebut.
- Kemudian lakukan perhitungan nilai a & b dengan rumus, direkomendasikan untuk nilai b terlebih dahulu.

2.5. Neural Network



Gambar 1. Jaringan neural network

Neural Network atau Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan otak manusia yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana proses dari pembelajaran otak manusia itu sendiri.

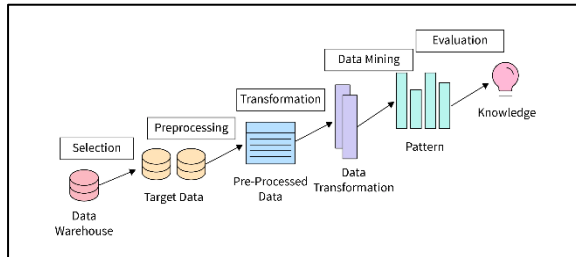
Pada gambar 1. Jaringan *Neural Network* terdapat 3 layer, yaitu *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. *Input layer* berisi *neuron* yang menerima data masukan dari variabel dan berfungsi untuk memasukkan nilai yang akan dilatih. *Hidden layer* berisi *neuron* yang menerima data dari lapisan masukan dan dikirimkan lagi ke *output layer* dengan menghitung nilai yang ada. *Output layer* berisi *neuron* yang menerima data dari lapisan tersembunyi atau langsung dari lapisan masukan yang nilai luarannya melambangkan hasil perhitungan yang berisi nilai dari target yang akan dijadikan acuan selama pengujian model (*testing*) [3].

2.6. RapidMiner

RapidMiner adalah salah satu aplikasi yang banyak digunakan untuk analisis data dan pemodelan prediktif. Para penggunanya dapat memprediksi perubahan harga saham dengan menggunakan algoritma *machine learning* dan fitur analisis data yang ada pada RapidMiner. Membangun model dengan menggunakan aplikasi RapidMiner tanpa perlu membuat program, ini karena semua alat pengolahan data yang dibutuhkan untuk mengolah data tersedia dalam bentuk operator. Dalam pemodelan digunakan

operator yang berbeda-beda, yang cocok dan dapat terhubung satu sama lain dalam pemodelan [12].

3. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Tahapan proses KDD

Metode penelitian ini dilakukan melalui tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dengan menerapkan langkah demi langkah yang dilaksanakan secara berurutan untuk mencapai tahap penyelesaian. Langkah dalam proses KDD terdiri dari berbagai tahapan, penjelasan lebih lanjut mengenai proses KDD berdasarkan gambar 2. diatas sebagai berikut:

a. Data Selection

Pada proses ini dilakukan pemilihan dan pengecekan data, dataset yang digunakan adalah data harga saham Bank Jago periode 6 November 2019 sampai dengan 27 Oktober 2023. Kemudian diubah menjadi format data yang diperlukan.

b. Preprocessing

Pada proses ini, berfungsi untuk membuang data yang tidak perlu. Data yang dibuang ini meliputi data tidak valid, data tidak cocok, data duplikat, dan *data null*. *Data null* adalah data yang tidak sah atau *error* karena data tersebut bernilai nol atau kosong. Tanggal yang terkena data missing adalah 6 Juli 2020.

c. Data Transformation

Pada tahap ini adalah melakukan transformasi data kedalam bentuk format tertentu, pada penelitian ini dilakukan penyesuaian data kedalam bentuk csv yang nantinya dapat digunakan oleh *tools* RapidMiner sehingga data yang akan dijadikan penelitian sudah sesuai proses data mining.

d. Data Mining

Pada tahap ini, mulai menginterpretasikan data yang disiapkan dan mencari hubungannya dengan menggunakan algoritma *Regresi Linier* dan *Neural Network*. Tahapan selanjutnya kemudian melakukan pengujian dengan menggunakan *tools* Rapidminer bertujuan untuk membandingkan mana algoritma yang terbaik antara *Regresi Linier* dan *Neural Network* dalam melakukan prediksi harga saham.

e. Evaluation/Knowledge Interpretation

Pada tahap ini hasil *data mining* akan dievaluasi dan dianalisis sehingga dapat dijadikan sebagai informasi. Hasil *data mining* akan dievaluasi menggunakan RMSE. Kemudian akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan evaluasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

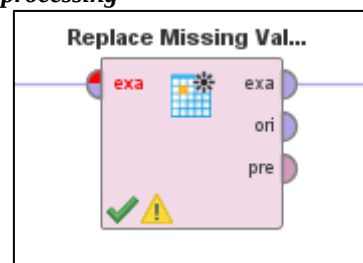
4.1. Hasil Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Tabel 1. Dataset harga saham

No	Date	Open	High	Low	Close	Volume
1	06/11/2019	2.920	3.280	2.670	3.280	283500
2	07/11/2019	3.480	4.100	3.480	4.100	71300
3	08/11/2019	4.700	5.125	3.080	3.080	533700
4	11/11/2019	2.890	2.970	2.310	2.310	58100
5	12/11/2019	2.310	2.310	1.735	1.735	180100
6	13/11/2019	1.650	2.160	1.310	2.160	780400
7	14/11/2019	2.380	2.700	2.260	2.700	522500
8	15/11/2019	2.950	3.370	2.950	2.950	773500
9	18/11/2019	3.000	3.500	2.870	3.050	395100
10	19/11/2019	3.100	3.350	2.850	2.850	205600
11	20/11/2019	2.700	2.700	2.140	2.230	198200
12	21/11/2019	2.300	2.300	1.925	2.150	123100
13	22/11/2019	2.150	2.150	1.975	1.990	63800
14	25/11/2019	2.010	2.200	1.935	2.010	31300
...	...	...	...	...	...	...
968	27/10/2023	1.620	1.650	1.605	1.610	4615700
969	30/10/2023	1.610	1.615	1.560	1.565	7540600

Pada Tabel 1. merupakan tahapan *data collecting* dengan menggunakan dataset harga saham Bank Jago dari tanggal 6 November 2019 sampai dengan 30 Oktober 2023, yang diperoleh dari data *public* melalui web finance.yahoo.com dengan jumlah data yang digunakan sebanyak 969, dan terdiri dari variabel *date*, *open*, *high*, *low*, *close*, dan *volume*.

4.2. Preprocessing



Gambar 3. Operator *replace missing value*

Row No.	Close	Date	Open	High	Low	Volume
159	1833	Jul 1, 2020	1493	1833	1485	5434638
160	2289	Jul 2, 2020	1874	2289	1833	6766680
161	2405	Jul 3, 2020	2322	2820	2156	9333697
162	2405	Jul 6, 2020	2405	2405	2405	?
163	2405	Jul 7, 2020	2422	2728	2239	2000172
164	2264	Jul 8, 2020	2405	2405	2264	726853
165	2447	Jul 9, 2020	2281	2554	2281	1372556
166	2455	Jul 10, 2020	2463	2529	2447	442888
167	2422	Jul 13, 2020	2471	2496	2364	341722
168	2314	Jul 14, 2020	2405	2405	2264	565156
169	2372	Jul 15, 2020	2322	2488	2306	265395
170	2355	Jul 16, 2020	2364	2413	2339	43167
171	2314	Jul 17, 2020	2355	2372	2306	96343
172	2322	Jul 20, 2020	2314	2330	2281	218851
173	2322	Jul 21, 2020	2322	2347	2297	129381
174	2322	Jul 22, 2020	2306	2355	2297	221625
175	2306	Jul 23, 2020	2239	2347	2239	156391
176	2306	Jul 24, 2020	2314	2322	2297	98634
177	2322	Jul 27, 2020	2314	2447	2264	225965

ExampleSet (969 examples, 1 special attribute, 5 regular attributes)

Gambar 4. Hasil pemeriksaan *missing value*

Pada tahapan *preprocessing* data dalam penelitian ini menggunakan operator *replace missing value* seperti pada gambar 3. operator *replace missing value* berfungsi untuk mengisi nilai yang hilang sehingga dapat diganti dengan nilai maksimum, minimum, rata-rata, maupun nol dari nilai variabel tersebut.

Pada gambar 4. terlihat setelah diperiksa terdapat 1 *missing value* pada variabel *Volume*, tanggal 6 Juli 2020.

Row No.	Close	Date	Open	High	Low	Volume
159	1833	Jul 1, 2020	1493	1833	1485	5434638
160	2289	Jul 2, 2020	1874	2289	1833	6766680
161	2405	Jul 3, 2020	2322	2820	2156	9333697
162	2405	Jul 6, 2020	2405	2405	2405	16220666
163	2405	Jul 7, 2020	2422	2728	2239	2000172
164	2264	Jul 8, 2020	2405	2405	2264	726853
165	2447	Jul 9, 2020	2281	2554	2281	1372556
166	2455	Jul 10, 2020	2463	2529	2447	442888
167	2422	Jul 13, 2020	2471	2496	2364	341722
168	2314	Jul 14, 2020	2405	2405	2264	565156
169	2372	Jul 15, 2020	2322	2488	2306	265395
170	2355	Jul 16, 2020	2364	2413	2339	43167
171	2314	Jul 17, 2020	2355	2372	2306	96343
172	2322	Jul 20, 2020	2314	2330	2281	218851
173	2322	Jul 21, 2020	2322	2347	2297	129381
174	2322	Jul 22, 2020	2306	2355	2297	221625
175	2306	Jul 23, 2020	2239	2347	2239	156391
176	2306	Jul 24, 2020	2314	2322	2297	98634
177	2322	Jul 27, 2020	2314	2447	2264	225965

ExampleSet (969 examples, 1 special attribute, 5 regular attributes)

Gambar 5. Hasil *replace missing value*

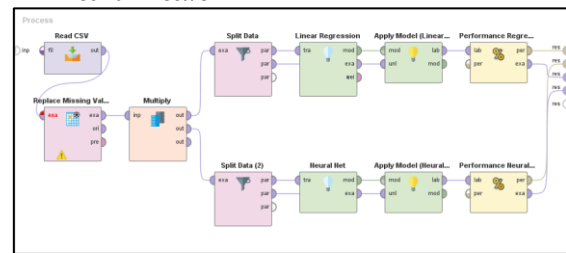
Pada gambar 5. penulis menangani nilai yang *missing* menjadi nilai rata-rata, sehingga hasilnya bisa dilihat pada Gambar 5. Pada tanggal 6 Juli 2020 nilai *volume* yang hilang sudah terisi dengan nilai rata-rata sebesar 16220666.

4.3. Transformation

Gambar 6. Tipe data

Pada gambar 6. Merupakan tahapan *transformation* dengan melakukan penyesuaian data ke dalam bentuk *csv* dan mengganti jenis tipe data, semua kolom harga saham (*open*, *high*, *low*, *close*, *volume*) diubah menjadi *integer* untuk memudahkan proses *data mining*. Dan juga mengubah serta menetapkan atribut dan label pada dataset harga saham Bank Jago, pada kolom *close* diubah menjadi label.

4.4. Implementasi Algoritma Regresi Linier dan Neural Network



Gambar 7. Model algoritma regresi linear dan neural network

Untuk melakukan proses *data mining* menggunakan RapidMiner seperti pada gambar 7. dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

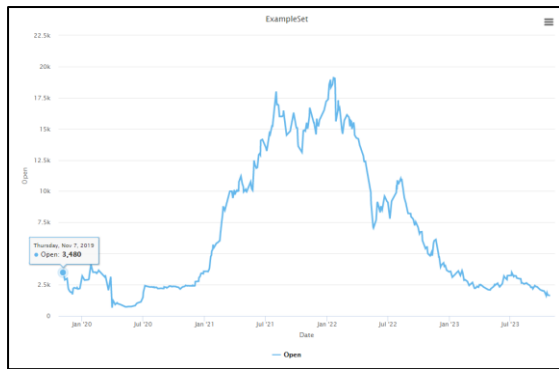
- Masukan operator *Read csv* yang fungsinya untuk mengambil dataset yang akan diproses.
- Setelah data harga saham dimasukkan, gunakan operator *Replace Missing Value* untuk mengisi nilai yang hilang atau tidak lengkap.
- Operator *Multiply* berfungsi untuk menjalankan beberapa algoritma sekaligus dan untuk mempermudah pengujian ganda agar tidak perlu memasukkan operator *Read csv* kembali.
- Split Data*, digunakan untuk melakukan proses pembagian data, masing-masing pembagian data menggunakan *data training* dan *data testing* dengan parameter 60/40.
- Penentuan Algoritma yang akan digunakan yaitu *Regresi Linier* dan *Neural Network*.
- Dilakukan running dengan *Apply Model*.
- Dan dilakukan evaluasi untuk menentukan hasil RMSE yang terkecil dengan operator *Performance regression*.

Dari hasil pengujian dengan evaluasi menggunakan RMSE, *absolute error*, *relative error*, dan *prediction error*. Maka didapat hasil prediksi dari masing-masing model algoritma sebagai berikut.

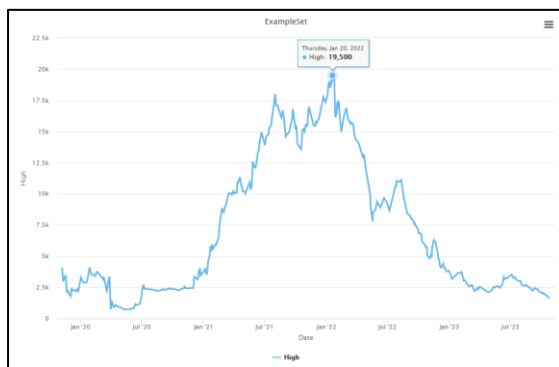
Tabel 2. Hasil perbandingan

Algoritma	RMSE	Absolute Error	Relative Error	Prediction Average
Regresi Linier	228.130	143.635	2.48% +/-	6868.276
	+/-	+/-	3.41%	+/-
	0.000	177.236		5311.246
Neural Network	180.745	134.335	3.74% +/-	6761.147
	+/-	+/-	5.94%	+/-
	0.000	120.925		5344.349

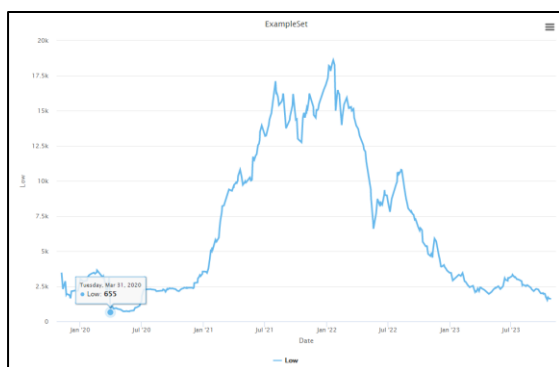
Berdasarkan Tabel 2. hasil tersebut menunjukkan bahwa algoritma *Neural Network* memberikan nilai RMSE yang lebih rendah dibandingkan dengan algoritma *Regresi Linier*, Nilai RMSE yang lebih rendah menunjukkan bahwa prediksi harga saham yang diberikan oleh algoritma *Neural Network* lebih akurat dengan nilai RMSE 180.745.

Gambar 8. Grafik harga *open*

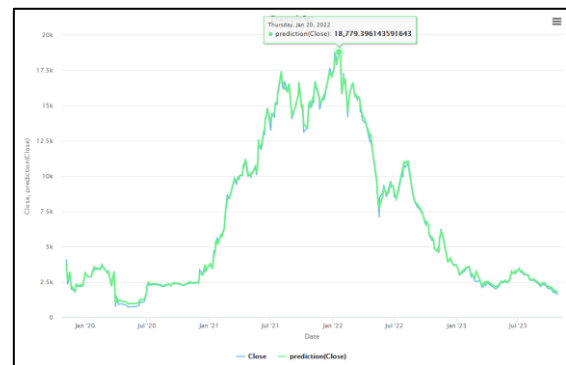
Dilihat pada gambar 8. menunjukkan pergerakan saham dari waktu ke waktu pada grafik harga saham *open* yang dibuka pada tanggal 7 November 2019 dengan harga saham *open* 3,480.

Gambar 9. Grafik harga *high*

Dilihat pada gambar 9. menunjukkan pergerakan harga saham dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2023 pada grafik harga saham *high*. Pada tahun 2019 harga saham tertinggi berada pada tanggal 7 November 2019 dengan harga 4,100. Tahun 2020 harga saham tertinggi pada tanggal 28 Januari 2020 dengan harga 4,110. Pada tahun 2021 harga saham tertinggi berada pada tanggal 2 Agustus 2021 dengan harga 18,000. Pada 2022 harga saham tertinggi berada pada tanggal 20 Januari 2022 dengan harga 19,500. Dan pada tahun 2023 harga saham tertinggi pada tanggal 7 Februari 2023 dengan harga 3,730.

Gambar 10. Grafik harga *low*

Dilihat pada gambar 10. menunjukkan pergerakan harga saham *low* dari waktu ke waktu dari November 2019 sampai dengan Oktober 2023. Pada tahun 2019 harga saham terendah pada tanggal 3 Desember dengan harga 1,650. Pada tahun 2020 harga saham terendah pada tanggal 31 Maret 2020 dengan harga 655. Tahun 2021 harga saham terendah berada pada tanggal 11 Januari 2021 dengan harga 3,458. Pada tahun 2022 harga saham terendah pada tanggal 30 Desember 2022 dengan harga 3,480. Dan pada tahun 2023 harga saham terendah berada pada tanggal 16 Oktober 2023 dengan harga 1,530.

Gambar 11. Grafik harga *close*

Terlihat pada gambar 11. bahwa rentang harga *prediction close* tidak jauh berbeda dari harga *close*. Hal ini menunjukkan pergerakan harga penutupan saham dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2023 pada grafik harga *prediction close*. Pada tahun 2019 dengan harga saham *close* pada 7 November 2019 sebesar 3,821.205. Di tahun 2020 harga saham *close* pada 21 Desember 2020 dengan harga 3,746.390. Pada tahun 2021 harga saham *close* tanggal 23 Desember 2021 dengan harga 17,368.533. Tahun 2022 harga saham *close* pada tanggal 20 Januari 2022 seharga 18,779.396. Dan pada tahun 2023 harga saham *close* di tanggal 7 Februari 2023 dengan harga 3,583.873.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian algoritma prediksi yaitu *Regresi Linier* dan *Neural Network* terhadap prediksi harga saham Bank Jago menggunakan aplikasi Rapidminer menghasilkan kesimpulan, bahwa data harga saham Bank Jago dapat diprediksi dengan menggunakan model algoritma *Neural Network* dengan menghasilkan nilai prediksi terendah dengan nilai RMSE sebesar 180.745 +/- 0.000. Dibandingkan dengan hasil nilai prediksi model algoritma *Regresi Linier* dengan nilai RMSE sebesar 228.130 +/- 0.000. Hal ini menunjukkan bahwa model *Neural Network* memberikan prediksi yang lebih unggul dan akurat, sehingga dengan prediksi ini dapat membantu investor dalam memprediksi harga saham Bank Jago. Berdasarkan hasil yang menunjukkan algoritma *Neural Network* lebih unggul maka, peneliti merekomendasikan klasifikasi harga saham menggunakan *Neural Network* dimana harga terendah

terhadap nilai beli harga saham pada tanggal 3 Desember 2019 dengan harga saham *low* sebesar 1,650 dan melakukan penjualan pada 21 Desember 2021 pada harga saham *prediction close* seharga 3,746.390. Kemudian pembelian pada 31 Maret 2020 ketika harga saham *low* seharga 655 dan melakukan penjualannya pada 23 Desember 2021 pada saat harga saham *prediction close* seharga 17,368.533. Untuk pembelian saham pada tanggal 11 Januari 2021 dengan harga saham *low* 3,458 dan melakukan penjualan pada tanggal 20 Januari 2022 dengan harga saham *prediction close* seharga 18,779.396. Dan Penerapan model algoritma *Regresi Linier* untuk prediksi harga saham dengan *split data* 60/40, dan menggunakan beberapa *feature selection* seperti *M5 Prime* dengan menggunakan nilai *min-tolerance* 0,05 menghasilkan nilai RMSE: 228.130, *absolute error*: 143.635, *relative error*: 2.48% +/- 3.41% dan *prediction average*: 6868.276. Sedangkan penerapan menggunakan algoritma *Neural Network* dengan *split data* 60/40 dengan penentuan nilai *training cycle* 200, *learning rate* 0.01 dan nilai *momentum* sebesar 0.9 menghasilkan nilai RMSE: 180.745, *absolute error*: 134.335, *relative error*: 3.74% +/- 5.94% dan *prediction average*: 6761.147.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan prediksi saham dengan dataset yang berbeda untuk menghasilkan algoritma prediksi yang lebih baik. Dan melakukan perbandingan dengan metode algoritma prediksi yang lain, agar mendapatkan hasil yang lebih akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Andriani and A. S. Pohan, "Minat Investasi Saham Pada Mahasiswa," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, vol. 04, no. 01 pp. 37–44, 2019. <http://jurnal.uts.ac.id/index.php/jebi/article/view/285>
- [2] R. M. Ramyakim and A. Widyasari, "Didominasi Milenial dan Gen Z, Jumlah Investor Saham Tembus 4 Juta," Jakarta, Jul. 2022. https://www.ksei.co.id/files/uploads/press_releases/press_file/id-id/208_berita_pers_didominasi_milenial_dan_gen_z_jumlah_investor_saham_tembus_4_juta_20220725182203.pdf
- [3] B. H. Mahendra, L. Chaerani, and M. G. Gumay, "Analisis Perbandingan Prediksi Harga Saham menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan Linear Regression," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 22, no. 2, Jun. 2023, doi: 10.32409/jikstik.22.2.3357.
- [4] D. T. Saputro and D. Swanjaya, "Analisa Prediksi Harga Saham Menggunakan Neural Network dan Net Foreign Flow," *Generation Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 96–104, 2023. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/gj/article/view/20001>
- [5] V. Puspaning Ramadhan, F. Yulian Pamuji, and A. History, "Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Analisis Perbandingan Algoritma Forecasting dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT Bank Mandiri Sekuritas (BMRI)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 39–45, 2022. <https://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi/article/view/6092>
- [6] A. Farhan, T. Djuwarsa, and R. Purbayati, "Analisis Teknikal Pergerakan Saham PT Bank Jago Tbk dengan Menggunakan Indikator Candlestick dan Moving Average Convergence Divergence," *Indonesian Journal of Economics and Management*, vol. 2, no. 3, pp. 517–525, Jul. 2022, doi: 10.35313/ijem.v2i3.3783.
- [7] R. Maulana and D. Kumalasari, "Analisis dan Perbandingan Algoritma Data Mining Dalam Prediksi Harga Saham GGRM," *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, vol. 3, no. 1, Jan. 2019. <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/238167/Artikel.pdf>
- [8] Sudriyanto, F. Syahro, and N. Fitriani, "Perbandingan Performa Model Machine Learning Support Vector Machine, Neural Network, Dan K-Nearest Neighbors Dalam Prediksi Harga Saham," *Jurnal Advance Research Informatika*, vol. 2, no. 1, p. 13, 2023. <https://www.ejournalwiraraja.com/index.php/JARS>
- [9] E. S. Rafika, "Pengaruh Analisis Variabel Fundamental Return On Equity (ROE) Dan Earning Per Share (EPS) Terhadap Harga Saham (studi pada perusahaan food and beverages yang listing di BEI)."
- [10] R. Othario and S. Karnila, "SISTEM DATA MINING UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KECENDERUNGAN MEMILIH MENU MAKANAN DENGAN METODE ASSOCIATION RULE MINING (STUDI KASUS : KEDAI KEMANGI)," 2013.
- [11] W. Andriani, Gunawan, and A. E. Prayoga, "PREDIKSI NILAI EMAS MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR," *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 28, no. 1, pp. 27–35, 2023, doi: 10.35760/ik.2023.v28i1.8096.
- [12] D. Ismiyana Putri and M. Yudhi Putra, "Komparasi Algoritma Dalam Memprediksi Perubahan Harga Saham GOTO Menggunakan Rapidminer," *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, vol. 11, no. 1, pp. 14–20, 2023. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khatulistiwa/article/view/16153>