

Analisa Prediksi Harga Saham *Blue Chip LQ45* Dengan Metode *Data Mining Backpropagation Neural Network* (Studi Kasus di Bursa Efek Indonesia)

Blue Chip LQ45 Stock Price Prediction Analysis With Data Mining Backpropagation

Neural Network Method

(Case Study on the Indonesia Stock Exchange)

Puguh Ariyadi¹, M.Makmun Effendi², Sugeng Budi Raharjo³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹puguh@mhs.pelitabangsa.ac.id*, ²effendiyan@pelitabangsa.ac.id, ³sugeng@pelitabangsa.ac.id

Abstract

This research is a research on predictive analysis of LQ45 blue chip stock price with backpropagation neural network data mining method. This study aims to determine the stock price prediction process using the backpropagation neural network method on the LQ45 blue chip stock price. This research is in training and testing data using RapidMiner tools with 80% data sharing for training data and 20% for testing data. The parameters used are training cycle of 500, learning rate of 0.01 and momentum of 0.9. The results of the training and testing of the stock prices of 5 companies in LQ45 obtained the RMSE (Root Mean Square Error) value with the best result of 11.296 and the largest error of 61.925 which indicates the backpropagation neural network method is quite good in the process of predicting stock prices. The results of this prediction can be used as a reference for stock investors in determining the right strategy to minimize mistakes in making decisions to buy or sell the desired stock.

Keywords: *Data Mining, Backpropagation Algorithm, Neural Network, Rapidminer, Stock Price*

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian mengenai analisa prediksi harga saham blue chip LQ45 dengan metode *data mining backpropagation neural network*. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses prediksi harga saham menggunakan metode backpropagation neural network pada harga saham blue chip LQ45. Penelitian ini dalam pelatihan dan pengujian data menggunakan tools RapidMiner dengan pembagian data 80% untuk data training dan 20% untuk data testing. Parameter yang digunakan adalah training cycle sebesar 500, learning rate sebesar 0,01 dan momentum 0,9. Hasil dari pelatihan dan pengujian dari harga saham 5 perusahaan di LQ45 didapatkan nilai RMSE (Root Mean Square Error) dengan hasil terbaik 11,296 dan hasil kesalahan terbesar sebanyak 61,925 yang menandakan metode backpropagation neural network cukup baik dalam melakukan proses prediksi harga saham. Hasil prediksi ini dapat referensi investor saham dalam menentukan strategi yang tepat untuk meminimalisir kesalahan dalam mengambil keputusan untuk membeli atau menjual saham yang dikehendaki.

Kata Kunci: *Data Mining, Algoritma Backpropagation, Neural Network, Rapidminer, Harga Saham*

Pendahuluan

Saham merupakan surat berharga yang menandakan bagian kepemilikan suatu perusahaan yang menjadi salah satu instrument pasar keuangan yang sangat populer saat ini. Menerbitkan saham merupakan salah satu cara perusahaan untuk mengadakan pendanaan[1]. Transaksi jual beli saham sangat banyak terjadi setiap harinya. Harga saham mempunyai fluktuasi yang sangat tinggi yang mana setiap fluktuasi dipengaruhi oleh banyak factor salah satunya kenaikan suku bunga dan politik.

Investasi saham sangat membantu bagi seseorang yang tidak mempunyai banyak waktu karena mempunyai pekerjaan utama. Karena investor dapat memantau pergerakan saham di bursa efek dimana saja dan kapan saja melalui perangkat pintar yang tersambung internet untuk mendapatkan keuntungan dari pembelian maupun penjualan saham.

Pemerintah Indonesia saat ini sedang gencar-gencarnya melakukan kampanye investasi saham karena dengan berinvestasi saham dapat membantu perekonomian negara dan masyarakat yang melakukan investasi saham akan mendapatkan deviden dari saham perusahaan yang dibeli. Bursa Efek Indonesia merupakan pihak yang menyelenggarakan dan menyediakan sistem sarana untuk mempermudah investor dalam jual dan beli saham-saham perusahaan[2]. Dalam Bursa Efek Indonesia ada beberapa saham gabungan salah satunya adalah LQ45 yang merupakan gabungan dari 45 perusahaan yang mempunyai likuiditas yang tinggi seperti PT Ace Hardware Indonesia Tbk, PT Adaro Energy Tbk, PT AKR Corporindo, PT Aneka Tambang Tbk dan PT Astra International Tbk.

Namun, kampanye yang begitu gencar dilakukan oleh pemerintah tentang investasi saham tidak diimbangi dengan pengetahuan masyarakat mengenai dunia investasi saham, banyak masyarakat yang masih bingung dan ragu melakukan investasi karena sulitnya memprediksi harga saham. Untuk melakukan proses transaksi saham, baik itu menjual atau membeli harus memperhatikan harga saham yang selalu berubah setiap harinya. Hal ini sangat membingungkan bagi para investor yang harus menentukan kapan waktu yang tepat untuk melakukan penjualan maupun pembelian. Selain itu, semakin berkembangnya dunia investasi saham saat ini kebutuhan informasi dan data harga saham meningkat pesat. Sehingga metode-metode yang lama yang digunakan sudah tidak memungkinkan lagi digunakan untuk memprediksi harga saham saat ini. Oleh karena itu diperlukan sebuah metode analisa *data mining* untuk memprediksi harga saham berdasarkan data harga saham sebelumnya agar dapat menjadi factor penentu investor saham dalam mengambil keputusan untuk melakukan investasi saham.

Metode Penelitian

Data Mining

Menurut [3] *Data mining* merupakan langkah analisa dalam proses penemuan pengetahuan didalam database atau yang bisa disebut dengan yang biasa disingkat dengan KDD. Pengetahuan yang dimaksud bisa berbentuk pola data atau relasi antar data yang valid dimana sebelumnya belum diketahui. *Data mining* juga bisa dikatakan sebagai gabungan dari ilmu komputer yang diartikan sebagai proses penemuan pola-pola baru dari kumpulan data yang besar yang meliputi metode-metode irisan dari artificial intelligence, machine learning, statistic dan databases system.

Menurut [4] *data mining* adalah penggalian atau pengumpulan datang yang berguna dari kumpulan data. Informasi yang biasanya dikumpulkan adalah pola-pola tersembunyi pada data, hubungan antara elemen-elemen data, ataupun pembuatan model untuk peramalan pembuatan data. Menurut [5] menyatakan bahwa *data mining* adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer untuk menganalisa dan mengekstrasi pengetahuan secara otomatis. Berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan yang ada di *data mining* menurut [6]: :

Data Cleaning

Data cleaning adalah proses menyiapkan data untuk dilakukan analisa dengan cara menghapus atau memodifikasi data yang salah, tidak relevan dan tidak berformat.

Data Integration

Dimana proses penggabungan beberapa data dari berbagai sumber database yang berbeda kedalam sebuah penyimpanan seperti data warehouse.3. *Transformation*.

Setelah data telah dipilih dan juga sudah melewati proses pembersihan data, selanjutnya yaitu mengubah format data sehingga dapat diproses untuk *data mining*.

Data Selection

Pemilihan data untuk menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang digunakan untuk proses *data mining*, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

Data Transformation

Data transformasi adalah tahapan dimana data dikonsolidasikan dan ditransformasikan kedalam bentuk yang sesuai untuk mining.

Data Mining

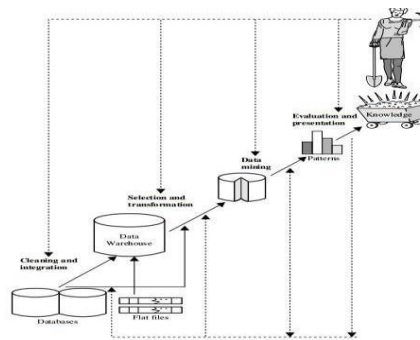
Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik tertentu. Teknik, metode atau algoritma dalam *data mining* sangat bervariasi tergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan

Pattern Evaluation

Merupakan proses mengidentifikasi pola yang benar-benar menarik yang mewakili pengetahuan berdasarkan ukuran ketertarikan

Knowledge Presentation

Merupakan teknik visualisasi dan representasi pengetahuan digunakan untuk pengetahuan dari hasil *data mining* kepada pengguna.



Gambar 1 Tahapan Data Mining

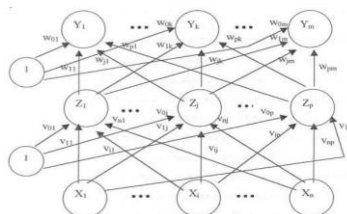
Prediksi

Pengertian prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan. Berdasarkan kamus besar bahasa Indonesia, prediksi merupakan hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu[7].

Prediksi dapat digunakan untuk memperkirakan suatu kejadian atau peristiwa pada waktu yang akan datang berdasarkan pola data data masa lalu yang dianalisa secara ilmiah. Model prediksi berkaitan dengan pembuatan sebuah model yang dapat melakukan pemetaan dari setiap himpunan variabel kesetiap targetnya, kemudian menggunakan model tersebut untuk memberikan nilai target pada himpunan baru yang didapat.

Backpropagation Neural Network

Algoritma backpropagation adalah algoritma pembelajaran yang terwarisi yang biasanya digunakan oleh *Perceptron* dengan banyak lapisan pada Jaringan Saraf Tiruan yang digunakan untuk mengubah bobot – bobot yang terhubung dengan *neuron-neuron* yang ada pada lapisan tersembunyi[8]. *Backpropagation* bekerja melalui proses secara *iterative* dengan menggunakan sekupulan contoh data (*data training*), dengan cara membandingkan nilai prediksi dari jaringan dengan setiap contoh data. Dalam setiap proses, bobot relasi dalam jaringan dimodifikasi untuk meminimalisir nilai *Mean Square Error* (MSE) antara nilai prediksi dari jaringan dengan nilai sesungguhnya. Modifikasi relasi jaringan syaraf tersebut dilakukan dalam arah mundur, dari *output layer* sampai layer pertama dari hidden layer sehingga metode ini disebut dengan *backpropagation*.



Gambar 2 Arsitektur Algoritma Backpropagation Neural Network

Langkah 0: Inisialisasi bobot keterhubungan antara *neuron* dengan menggunakan bilangan acak kecil (-0.5 sampai dengan +0,5).

Langkah 1: Jika kondisi henti tidak terpenuhi, lakukan langkah 2-9.

Langkah 2: Untuk setiap pola input, lakukan step 3 – 8.

Fase Proses Feedforward

Langkah 3: Setiap *neuron* masukan (X_i $i=1 \dots n$) menerima sinyal masukan x_i dan menyebarkannya ke semua *neuron* pada lapisan tersembunyi.

Langkah 4: Setiap *neuron* pada lapisan tersembunyi (Z_j $j=1 \dots p$) menjumlahkan bobot-bobot sinyal masukan,

$$z_in_j = \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

dan menerapkan pada fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal keluarannya,

$$z_j = f(z_in_j)$$

dan mengirim sinyal ke semua *neuron* pada lapisan keluaran.

Langkah 5: Setiap *neuron* keluaran (Y_k , $k=1 \dots m$) menjumlahkan bobot sinyal yang masuk,

$$y_in_k = \sum_{j=1}^p z_j w_{ijk}$$

dan mengirim ke *neuron* lapisan tersembunyi.

Fase Proses Backpropagation Error:

Langkah 6: Setiap *neuron* keluaran (Y_k , $k=1 \dots m$) menerima sebuah pola target yang berhubungan dengan pola masukan pelatihan dan menghitung kesalahan informasi dengan mengalikan dengan turunan fungsi aktivitasnya.

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_in_k)$$

Menghitung koreksi bobot (yang akan digunakan untuk memperbaiki W_{jk} nanti)

$$\Delta w_{jk} = (a \delta_k z_j)$$

dan mengirim ke *neuron* lapis tersembunyi. Setiap *neuron* tersembunyi (Z_j , $j=1 \dots p$) menjumlahkan bobot setiap *neuron* yang telah dikalikan dengan kesalahan informasinya.

$$\delta_in_j = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk}$$

Langkah 7: Mengalikan turunan fungsi dengan aktivitasnya untuk menghitung kesalahan informasinya,

$$\delta_j = \delta_in_j f'(z_in_j)$$

menghitung koreksi bobotnya (yang akan digunakan untuk memperbaiki V_{ij} nanti).

$$\Delta v_{ij} = (a \delta_j x_i)$$

perbaiki bobot untuk proses selanjutnya.

Langkah 8: Setiap *neuron* keluaran (Y_k , $k=1 \dots m$) memperbaiki bobotnya ($j=0 \dots p$),

$$w_{jk} (NEW) = w_{jk} (old) + \Delta w_{jk}$$

setiap *neuron* tersembunyi (Z_j , $j=1 \dots p$) memperbaiki bobotnya.

$$v_{ij} (NEW) = v_{ij} (old) + \Delta v_{ij}$$

Langkah 9: Lakukan pengujian kondisi henti.

Data yang Digunakan

Penelitian dalam pelaksanaannya menggunakan jenis data sekunder yaitu data yang telah ada sebelumnya yaitu harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk, PT daro Energy Tbk, PT AKR korporindo Tbk, PT Aneka Tambang Tbk, PT Astar Internasional Tbk. Penelitian ini mengumpulkan data dan teori yang relevan

terhadap permasalahan yang akan diteliti dengan melakukan studi pustaka terhadap literature dan lainnya seperti jurnal, artikel, buku dan penelitian terdahulu. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dengan tipe data time series. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu open, high, low, close, adj.close dari variabel yang terdapat pada saham. Data history dari saham didapatkan dari website resmi yaitu (www.idx.com) dan (www.yahoofinance.com).

Tabel 1 Data Set Harga Saham PT Ace Hardware Tbk

No	Date	Open	High	Low	Close
1	11/19/2012	700,00	730,00	700,00	700,00
2	11/20/2012	730,00	750,00	710,00	730,00
3	11/20/2012	730,00	750,00	720,00	730,00
4	11/22/2012	710,00	730,00	710,00	710,00
5	11/23/2012	730,00	730,00	720,00	730,00
6	11/26/2012	730,00	740,00	710,00	730,00
7	11/27/2012	740,00	740,00	720,00	740,00
8	11/28/2012	730,00	740,00	720,00	730,00
9	11/29/2012	740,00	750,00	730,00	740,00
10	11/30/2012	750,00	750,00	730,00	750,00
11	12/3/2012	750,00	750,00	730,00	750,00
12	12/4/2012	750,00	750,00	730,00	750,00
13	12/5/2012	770,00	780,00	740,00	770,00
14	12/6/2012	770,00	780,00	760,00	770,00
15	12/7/2012	770,00	780,00	760,00	770,00
16	12/10/2012	740,00	770,00	730,00	740,00
17	12/11/2012	720,00	740,00	710,00	720,00
18	12/12/2012	740,00	750,00	720,00	740,00
19	12/13/2012	740,00	750,00	730,00	740,00
...
1993	1.710,00	1.780,00	1.700,00	1.755,00	1.755,00

Penelitian ini menggunakan Microsoft Excel untuk pengolahan data harga saham yang sudah diunduh dari www.yahoofinance.com dan menggunakan RapidMiner untuk melakukan simulasi dan dalam proses prediksi dalam penelitian ini menggunakan Algoritma *Backpropagation Neural Network*. Algoritma *backpropagation neural network* merupakan suatu teknik atau pendekatan pengolahan informasi yang terinspirasi dari cara kerja sistem saraf bioogis, khususnya pada sel otak manusia ketika memproses informasi[9]. Elemen yang menjadi kunci dari teknik ini adalah struktur sistem pengolahan informasi bersifat unik dan beragam untuk setiap aplikasi. *Neural Network* terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan informasi (*neuron*) yang saling terhubung dan bekerja sama untuk menyelesaikan sebuah masalah tertentu, yang pada umumnya adalah masalah klasifikasi dan prediksi[10]. Cara kerja *Neural Network* bisa dianalogikan seperti halnya manusia belajar dengan menggunakan contoh atau yang disebut dengan supervised learning. Proses pembelajaran yang terjadi dalam sistem biologis melibatkan penyesuaian koneksi sinaptik yang ada diantara neuron, penyesuaian koneksi sinaptik antara neuron dilakukan dengan menyesuaikan nilai bobot yang ada pada tipa konektivitas baik dari input, neuron, maupun output. Keuntungan lain dalam menggunakan neural network adalah sebagai berikut[11]:

1. Pembelajaran adaptif: kemampuan untuk belajar dalam melakukan tugas-tugas berdasarkan data yang diberikan.
2. Operasi Real-time: penghitungan Neural Network dapat dilakukan secara paralel, sehingga proses komputasi menjadi lebih cepat.

Algoritma komputer konvensional dan neural network dapat digabungkan dalam melakukan beberapa tugas seperti halnya operasi aritmatik, selain itu ada beberapa tugas yang sangat cocok dilakukan menggunakan jaringan saraf tiruan, misalnya prediksi pergerakan data time-series.

Pelatihan *Backpropagation Neural Network*

Dalam melakukan pelatihan *backpropagation* akan melalui 3 fase. Fase yang pertama adalah fase maju. Pola input dihitung mulai dari layer input hingga layer output yang menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan. Fase kedua adalah fase mundur. Selisih antara output jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan dengan unit- unit dari layer output. Fase ketiga adalah merubah bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi[12].

Fase 1 : *Propagation* Maju

Selama propagasi maju, sinyal masukan ($= X_i$) dipropagasikan ke layar tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentu. Keluaran dari setiap unit layar tersembunyi ($= Z_j$) tersebut selanjutnya dipropagasikan maju lagi ke layar tersembunyi diatasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan ($= Y_k$). Selanjutnya, keluaran jaringan (Y_k) dibandingkan dengan target yang harus dicapai ($= t_k$). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi jika kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan, maka iterasi dihentikan. Akan tetapi apabila kesalahan masih lebih besar dari toleransi, maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalahan yang terjadi.

Fase II : *Propagation* Mundur

Berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$, dihitung faktor δ_k ($k = 1, 2, \dots, m$) yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit y_k ke semua unit tersembunyi yang erhubung dengan y_k . δ_k juga dipakai untuk mngubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan unit keluaran. Menggunakan cara yang sama, dihitung faktor δ_j disetiap unit di layar tersembunyi sbgai di layar dibawahnya, Demikian seterusnya hingga semua faktor dilayar unit tersembunyi yang berhubungan langsung dengan unit masukan dihitung.

Fase III : Perubahan Bobot

Setelah semua faktor dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor δ neuron dilayar atasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju ke layar keluaran didasarkan atas δ_k yang ada di unit keluaran. Ketiga fase tersebut diulang-ulang terus hingga kondisi penghentian terpenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum iterasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas toleransi yang diijinkan.

Pengujian RMSE (*Root Mean Square Error*)

RMSE (*Root Mean Square Error*) adalah metode pengukuran dengan menghitung nilai perbedaan dari nilai prediksi sebuah model sebagai estimasi atas nilai yang diobservasi[13]. *Root Mean Square Error* adalah hasil dari akar kuadrat *Mean Square Error*. Keakuratan metode estimasi kesalahan pengukuran ditandai dengan adanya nilai RMSE yang kecil. Metode estimasi yang mempunyai RMSE lebih kecil dikatakan lebih akurat daripada metode estimasi yang mempunyai RMSE lebih besar[14].

Metode *Root Mean Square Error* diterapkan di dunia prediksi untuk mengetahui keakuratan dari hasil peramalan, apakah metode peramalan tersebut sesuai atau tidak keika digunakan untuk memperkirakan harga saham kedepannya. Cara menghitung *Root Mean Square Error* adalah dengan mengurangi nilai actual dengan nilai prediksi, kemudian dibagi dengan banyaknya data[15]. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dihitung kembali untuk mencari akar kuadratnya. Berikut adalah rumus dari *Root Mean Square Error*.

Rumus dalam menghitung **RMSE** : $\sqrt{\frac{\sum (Y^F - Y)^2}{n}}$

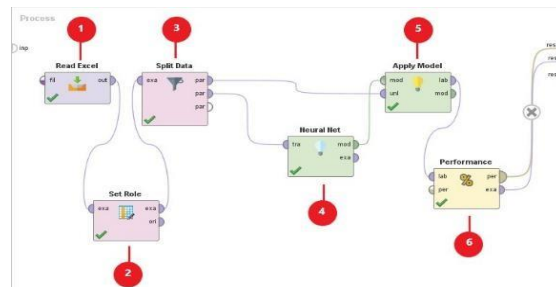
Keterangan

Y^F = Nilai Prediksi

Y = Nilai Asli Data Setn = Jumlah Data Set

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini dijelaskan tentang pengolahan data di rapidminer. Pengujian menggunakan aplikasi RapidMiner untuk mempermudah pelatihan dan pengujian data. berikut adalah langkah-langkah pelatihan dan pengujian menggunakan aplikasi RapidMiner.



Gambar 3 Arsitektur Proses Prediksi Harga Saham

Berdasarkan gambar 3 kita bisa melihat bagaimana arsitektur proses prediksi harga saham dan berikut adalah langkah-langkah dari proses pembuatan arsitektur prediksi harga saham:

Langkah pertama adalah pada halaman proses kita *drag & drop* operator ReadExcel yang dimana berfungsi untuk memasukkan data harga saham yang akan kita prediksi nanti.

Langkah kedua kita masukkan operator *Set Role* yang berfungsi untuk membedakan baris penamaan atribut koordinat dan prediksi posisi yang akan dimasukkan kedalam kategori 'label' supaya saat pengelompokan data 'label' tidak ikut serta terhitung dan merubah hasil.

Langkah ke tiga yaitu memasukkan operator Split Data yang berfungsi untuk memisahkan data harga saham menjadi 2 yaitu menjadi data *training* dan data *testing*. Pada proses ini penulis membagi data harga saham sebesar 80% untuk data *training* dan 20% untuk data *Testing*.

Langkah ke empat yaitu memasukkan operator Algoritma *Neural Network* yang berfungsi sebagai pengolah data dengan metode Neural Network.

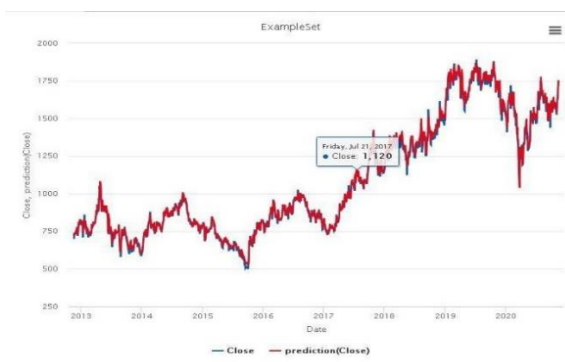
Langkah ke Lima memasukkan Apply Model yang mana berfungsi sebagai pembaca data yang akan diprediksi yang tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil prediksi pada data yang tidak terlihat dengan menerapkan model preprocessing.

Langkah ke enam adalah memasukkan operator Performance yang digunakan untuk mengetahui evaluasi kinerja statistik tugas klasifikasi. Operator ini memberikan daftar nilai kriteria kinerja tugas klasifikasi dan mengetahui *Root Mean Square Error*.

Langkah terakhir adalah menyambungkan semua operator seperti yang tertera pada gambar 4.5.

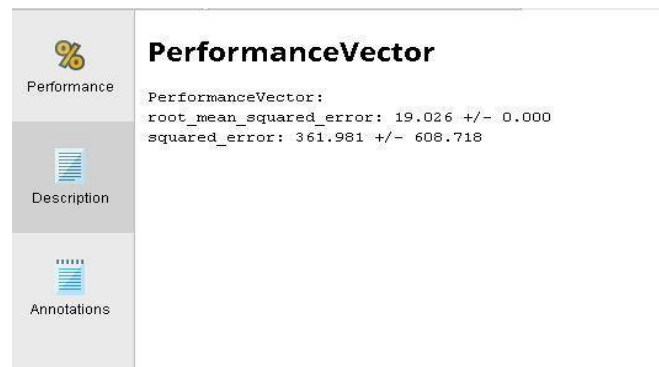
Setelah semua operator terhubung selanjutnya tekan tombol *play* untuk memulai proses prediksi pada RapidMiner.

Berikut hasil dari prediksi Saham menggunakan *Algoritma Backpropagation Neural Network*.



Gambar 4 Grafik Prediksi Harga Saham PT Ace Hardware Tbk

Dari proses prediksi harga saham PT Ace Hardware ini juga menghasilkan nilai *Root Mean Square Error*. berikut adalah nilai RMSE dari hasil prediksi harga saham PT Ace Hardware:



Gambar 5 *Performance Vector* Hasil Prediksi Harga Saham PT Ace Hardware Tbk

Setelah melakukan proses prediksi harga saham dari PT Ace Hardware Tbk, PT Adaro Energy, PT AKR Corporindo Tbk, PT Aneka Tambang Tbk, PT Astra International. Penggunaan algoritma backpropagation neural network dalam penelitian ini untuk memprediksi harga close dari saham dengan melakukan training dan testing data set. Proses penghitungan backpropagation neural network dalam penelitian ini menggunakan training cycle sebanyak 500, learning rate sebesar 0,01 dan momentum sebesar 0,9. Jumlah data set yang digunakan dari harga setiap perusahaan yang akan diprediksi sebanyak 1993, pembagian setiap data set 80% untuk data training dan 20% untuk data testing.

Langkah selanjutnya setelah menentukan jumlah training cycle, learning rate, nilai momentum dan pembagian jumlah data training dan testing adalah melakukan proses perhitungan prediksi harga saham oleh algoritma backpropagation neural network hingga menampilkan performance vector yang menandakan proses prediksi sudah selesai. Performance vector akan menampilkan nilai dari RMSE (Root Mean Square Error).

Tabel 2 Nilai dari RMSE (Root Mean Square Error)

No	Open	High	Low	Close	Prediksi (Close)
1	700.0	730.0	700.0	700.0	721.2
2	730.0	750.0	710.0	730.0	734.9
3	730.0	750.0	720.0	730.0	740.1
4	730.0	730.0	720.0	730.0	731.2
5	740.0	740.0	720.0	740.0	735.6
6	730.0	740.0	720.0	730.0	735.7
7	740.0	750.0	730.0	740.0	745.2
8	750.0	750.0	730.0	750.0	745.1
9	750.0	750.0	730.0	750.0	745.1
10	750.0	750.0	730.0	750.0	745.1
11	770.0	780.0	740.0	770.0	763.6
12	770.0	780.0	760.0	770.0	774.2
13	770.0	780.0	760.0	770.0	774.2
14	740.0	770.0	730.0	740.0	754.2
15	720.0	740.0	710.0	720.0	730.5
16	740.0	750.0	720.0	740.0	740.0
17	740.0	750.0	730.0	740.0	745.2
18	810.0	840.0	790.0	810.0	817.1
19	790.0	820.0	790.0	790.0	808.2
..
1595	1710	1780	1700	17550	1751.8
RMSE			19,026		

Kesimpulan

Pengujian data menggunakan tools RapidMiner pada penelitian ini pembagian data 80% untuk data training dan 20% untuk data testing. Parameter yang digunakan adalah training cycle sebesar 500, learning rate sebesar 0,01 dan momentum 0,9. Hasil dari pelatihan dan pengujian dari harga saham 5 perusahaan di LQ45 didapatkan nilai RMSE (Root Mean Square Error) dengan hasil terbaik 11,296 dan hasil kesalahan terbesar sebanyak 61,925 yang menandakan metode backpropagation neural network cukup baik dalam melakukan proses prediksi harga saham. Hasil prediksi ini dapat referensi investor saham dalam menentukan strategi yang tepat untuk meminimalisir kesalahan dalam mengambil keputusan untuk membeli atau menjual saham yang dikehendaki.

Daftar Rujukan

- [1] Nafia, N., & Wibowo, D., “Pengaruh Kepemilikan Manajerial, Kepemilikan Institusional, DER, SIZE, DPR, ROE terhadap Harga Saham”, *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi (JIRA)*, 9(3), 2020.
- [2] Fakhriyana, D., Hoyyi, A., & Widiharih, T., “Perbandingan Model Arch/Garch Model Arima Dan Model Fungsi Transfer (Studi Kasus Indeks Harga Saham Gabungan dan Harga Minyak Mentah Dunia Tahun 2013 sampai 2015)” *Jurnal Gaussian*, 5(4), 633-640, 2016.
- [3] Rianawati and W. F. Mahmudy, “Implementasi Algoritma Genetika Untuk Optimasi Komposisi Makanan Bagi Penderita Diabetes Mellitus,” *DORO Repos. J. Mhs. PTIIK Univ. Branjaya*, vol. 5, no. 14, pp. 1–12, 2015.
- [4] M. Renuka Devi and J. Maria Shyla, “Analysis of various data mining techniques to predict diabetes mellitus,” *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 11, no. 1, pp. 727–730, 2016.
- [5] Fatmawati, “Perbandingan Algoritma Klasifikasi Data Mining Model C4 . 5 Dan Naive Bayes Untuk Prediksi Penyakit Diabetes,” *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. XIII, no. 1, pp. 50–59, 2016.
- [6] Utari, H., Mesran, M., & Silalahi, N., “Perancangan Aplikasi Peramalan Permintaan Kebutuhan Tenaga Kerja pada Perusahaan Outsourcing menggunakan Algoritma Simple Moving Average”, *Jurnal Times*, 5(2), 1-5, 2016.
- [7] Alfari, S., “Sistem Prediksi penjualan gamis toko qitaz menggunakan metode single exponential smoothing”, *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 4(1), 80-95, 2017.
- [8] Utari, T., Pangaribuan, P., & Priramadhi, R. A., “Sistem Kontrol Penggerak Atap Otomatis Pada Budidaya Tanaman Tomat Berbasis Artificial Neural Network”, *eProceedings of Engineering*, 7(3), 2020.
- [9] Ridho, I. I., Mahalisa, G., Sari, D. R., & Fikri, I., “Metode Neural Network Untuk Penentuan Akurasi Prediksi Harga Rumah”, *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 13(1), 56-58, 2022.
- [10] Prambudi, D. A., & Febrianti, N., “Penerapan Artificial Neural Network Pada Prototyping Sistem Monitoring Kualitas Air Di Kota Balikpapan Untuk Mendukung Balikpapan Sebagai Smart City”, *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 16(1), 30-38, 2022.
- [11] Lestari, Y. D., “Jaringan syaraf tiruan untuk prediksi penjualan jamur menggunakan algoritma backpropagation”, *Journal Information System Development (ISD)*, 2(1), 2017.
- [12] Lawalata, F., Sedyono, E., & Purnomo, H., “Analisis Prediksi Jumlah Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit GMIM Siloam Sonder Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing”, *Jointer-Journal of Informatics Engineering*, 2(01), 32-26, 2021.
- [13] Tiro, M. A., “Comparison of k-Nearest Neighbor (k-NN) and Support Vector Machine (SVM) Methods for Classification of Poverty Data in Papua”, *ARRUS Journal of Mathematics and Applied Science*, 2(2), 83-91, 2022.
- [14] Fatmasari, F., “Prediksi jumlah siswa baru dengan menggunakan metode exponential smoothing (studi kasus: SMK Ethika Palembang)”, *In Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS)*, vol. 2, no. 3, pp. 237-244, 2020.
- [15] A. Muzakir and R. A. Wulandari, “Model Data Mining sebagai Prediksi Penyakit Hipertensi Kehamilan dengan Teknik Decision Tree,” *Sci. J. Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 19–26, 2017.