

Prediksi Pergerakan Harga Saham Pada Bank Terbesar Di Indonesia Dengan Metode *Backpropagation Neural Network*

Agnes Novita

Fakultas Teknologi Informasi, ABFI Institute Perbanas
Jln. Perbanas, Karet Kuningan Setiabudi, Jakarta Indonesia
e-mail: agnesidanovita@gmail.com

Abstrak

Prediksi harga saham perusahaan sangatlah penting bagi perusahaan dan para investor untuk menentukan strategi atau pengambilan keputusan bisnis dalam membeli saham suatu perusahaan, dan hal ini disebabkan oleh perubahan harga saham yang dapat terjadi setiap saat. Prediksi harga saham dilakukan dengan melakukan analisa terhadap data-data harga saham pada periode sebelumnya, seperti harga saham pembukaan, harga tertinggi, harga terendah dan harga penutupan sehingga harga saham pada waktu yang akan datang dapat diprediksi. Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi harga saham pada bank BRI sebagai bank pemerintah dan BCA sebagai bank swasta yang merupakan bank terbaik berdasarkan modal intinya yang berada di atas 30 triliun Rupiah pada tahun 2013 berdasarkan data dari majalah infobank. Teknik yang digunakan untuk memprediksi harga saham pada penelitian ini menggunakan metode *Back Propagation Neural Network* Metode ini sangat sesuai untuk data *time series* yang bersifat *non-linier*. Data-data yang digunakan adalah data harga saham pada 4 bank terbesar berdasarkan modal intinya yang berjumlah di atas 30 triliun Rupiah, yaitu bank BRI, Mandiri, BNI dan BCA. Data yang digunakan adalah data harga saham harian selama tahun 2013. Hasil penelitian mengenai prediksi harga saham pada bank BRI dan BCA dengan menggunakan metode BPNN ini memiliki nilai akurasi yang baik, di mana hasil yang diperoleh mendekati data yang sebenarnya.

Kata Kunci: *Prediksi, Metode, Back Propagation Neural Network*

Abstract

Making a prediction of stock prices is crucial for companies and investors to determine business strategies or decision-making processes in buying stocks of a company as this relates to changes in stock prices that may occur at any time. The prediction is made by analyzing the data of the stock prices in the previous period, such as, the pre-opening price, highest price, lowest price and closing price so that it can well be predicted in the future. This research has been conducted to predict the stock prices at such banks as the state-owned bank BRI and the private bank BCA which are the ranked as the best banks based on their core capital amount which is above 30 trillion Rupiahs in 2013 according to the data of Infobank magazine. The method used to predict the stock prices in this research is called a Back Propagation Neural Network. This method is very suitable for non-linear and time series data. The data consisting of that of the daily stock prices of the year 2013 derives from the stock prices of 4 largest banks viewed in terms of their capital amount which is above 30 trillion Rupiahs, such as, bank BRI, Mandiri, BNI and BCA. The research on stock price prediction at such banks as BRI and BCA using the BPNN method has resulted in a good accuracy value, which is close to the actual data

Keywords: *Prediction, Method, Back Propagation Neural Network*

1. Pendahuluan

Pergerakan harga saham yang positif penting bagi perusahaan karena hal tersebut merupakan salah satu alasan utama yang mendasari para investor untuk membeli saham sebagai bentuk investasinya pada perusahaan. Investasi tersebut tentunya sangat diperlukan oleh perusahaan karena dalam menjalankan usahanya dibutuhkan dana yang tidak sedikit. Cara untuk memperoleh dana salah satunya adalah dengan menerbitkan dan menjual saham melalui Pasar Modal atau Bursa Efek sebagai perantara.

Saat ini bank sebagai suatu lembaga keuangan memegang peranan yang sangat penting dalam pembangunan perekonomian nasional. Oleh karenanya harga saham juga sangat berperan penting bagi suatu bank. Majalah perbankan *Infobank* menobatkan beberapa bank terbaik pada tahun 2013 untuk kategori bank yang bermodal inti di atas Rp 30 triliun. Penobatan tersebut didasarkan pada penilaian modal inti yang dijadikan sebagai pendekatan. Bank-bank terbaik berdasarkan modal inti dengan jumlah di atas Rp 30 triliun yaitu bank BRI dengan modal Rp 52,32 triliun, bank Mandiri dengan modal Rp 58,93 triliun, bank BNI dengan modal Rp 36,62 triliun, dan bank BCA dengan modal Rp 42,93 triliun. Karena pentingnya harga saham, khususnya di Indonesia, maka pada penelitian ini akan dilakukan suatu prediksi harga saham pada bank BRI sebagai bank pemerintah dan BCA sebagai bank swasta yang merupakan bank terbaik berdasarkan modal inti pada tahun 2013 berdasarkan majalah *Infobank*.

Beberapa penelitian mengenai *Neural Network* yang pernah dilakukan diantaranya oleh Rio dkk.[1] dalam riset mereka yang menyatakan bahwa untuk merencanakan strategi bisnisnya para investor memerlukan prediksi harga saham dengan menggunakan metode *Back Propagation Neural Network* (BPNN). Hal ini sangat membantu pengambilan keputusan bagi para investor dalam membeli saham. Chauhan dkk. [2] menyatakan bahwa penerapan *Artificial Neural Network* (ANN) dapat digunakan untuk memprediksi pasar saham. ANN menunjukkan pendekatan yang efektif untuk tujuan yang bersifat umum untuk mengetahui pola, klasifikasi, *clustering* dan khususnya peramalan *time series* dengan tingkat keakuratan yang tinggi.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan peramalan atau prediksi terhadap harga saham. Sadeq [3] dalam tesisnya mengatakan bahwa data *time series* saham di BEJ (Januari 2006 s.d Desember 2006) dapat digunakan untuk meramalkan prediksi saham berikutnya yang tentu saja sangat berguna untuk para investor. Pada penelitian kali ini data-data yang akan digunakan adalah data harga saham 4 bank terbaik berdasarkan modal inti mereka dengan jumlah di atas 30 triliun yaitu bank BRI, Mandiri, BNI dan BCA dengan menggunakan metode *Neural Network*. Data yang akan digunakan adalah data harga saham harian selama 3 tahun, yaitu dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2013.

1.1 Perumusan Masalah

Perlunya dibuat suatu model untuk memprediksi harga saham bank BRI (mewakili bank Pemerintah) dan BCA (mewakili bank swasta) untuk tahun-tahun mendatang dengan menggunakan *Neural Network*.

1.2 Tujuan Penelitian

- Membuat suatu model dengan menggunakan *Neural Network* untuk dapat memprediksi harga saham harian bank BRI dan BCA.
- Mengetahui bagaimana trend harga saham di bank BRI dan BCA untuk tahun-tahun mendatang.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Saham dan Teknik Berinvestasi di Pasar Saham

Dalam melakukan investasi di pasar modal, investor harus benar-benar menyadari keuntungan dan kerugian yang akan terjadi, oleh karena bermain di pasar modal tidak mendapat jaminan untuk mendapat *capital gain*, yaitu selisih antara harga beli saham dengan harga jual saham. Dengan demikian, bermain di bursa juga berisiko bahwa seorang investor dapat mengalami *capital loss*. Oleh karenanya beberapa strategi investasi dapat dilakukan [4].

Secara garis besar, analisa dalam *forex trading* dibagi menjadi 2 cara, yaitu analisa Fundamental dan analisa Teknikal yang bertujuan untuk mengenali faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan harga. Faktor-faktor tersebut dibagi menjadi 2 (dua) kategori Analisa. Dasar analisa secara fundamental adalah informasi/berita (*news*) yang berasal dari instansi resmi/pemerintah, media cetak/elektronik dan perorangan. Sesuai dengan sumbernya, maka metode fundamental bersifat subyektif, tergantung pada tingkat kepercayaan Investor/konsultan atas sumber berita tersebut.

Metode *technical analysis* adalah suatu metode untuk menganalisa data-data masa lalu dari pasar yaitu data harga, volume dan *open interest* untuk memprediksi kecenderungan harga pada masa yang akan datang. Data-data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk grafik. Menurut Rode [5] belum ada satupun indikator yang dapat dijadikan sebagai pedoman berinvestasi secara pasti, karena sejauh ini belum ada indikator yang benar-benar sempurna.

2.2 Artificial Neural Network (ANN)/Jaringan Saraf Tiruan (JST)

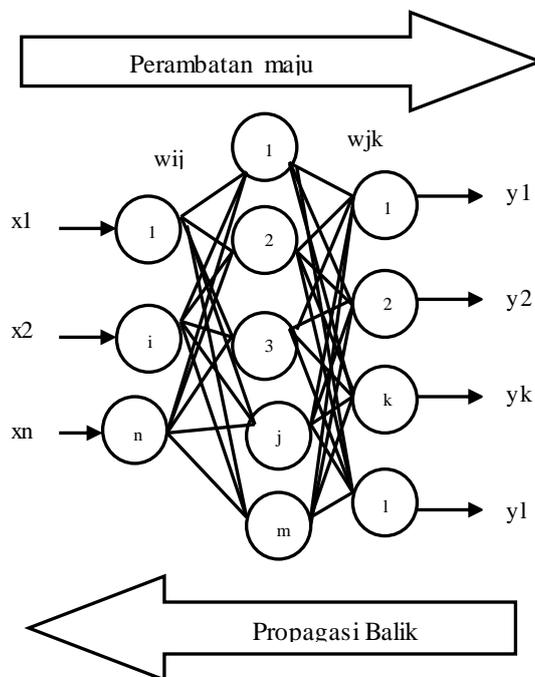
Jaringan saraf tiruan didefinisikan sebagai suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan saraf manusia. Jaringan saraf tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan pada asumsi sebagai berikut [6]: Jaringan saraf tiruan (JST) adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik yang mirip dengan jaringan syaraf biologi. JST dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan saraf biologi, dengan asumsi pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (*neuron*), sinyal dikirimkan diantara neuron-neuron melalui penghung-penghubung, penghubung antar neuron memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal, untuk menentukan output, setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi yang dikenakan pada jumlahan input yang diterima. Besarnya output ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang [7].

2.3 Metode Pembelajaran

Berdasarkan definisi saraf tiruan di atas, maka pengetahuan yang disimpan di sistem harus diberikan melalui pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses di mana parameter bebas dalam jaringan saraf tiruan melakukan adaptasi terhadap lingkungan di mana jaringan saraf dipasang. tipe pembelajaran ditentukan berdasarkan cara yang digunakan untuk mengubah parameter jaringan saraf tiruan. Secara garis besar, terdapat dua tipe proses pembelajaran berdasarkan metode pendekatan hasil output yaitu *supervised learning* dan *unsupervised learning*. Pada *supervised learning*, target kelas ditentukan lebih awal sedangkan pada *unsupervised learning* tidak ditentukan. Kebanyakan penerapan jaringan saraf tiruan untuk klasifikasi menggunakan *supervised learning*.

2.4 Back Propagation

Back Propagation merupakan metode pembelajaran jaringan ANN yang paling umum digunakan. Metode ini bekerja melalui proses secara iteratif dengan menggunakan sekumpulan contoh data (*data training*), membandingkan nilai prediksi dari jaringan dengan setiap contoh. Dalam setiap proses, bobot relasi dalam jaringan dimodifikasi untuk meminimalkan nilai *Mean Square Error* (MSE) antara nilai prediksi dari jaringan dengan nilai sesungguhnya. Modifikasi relasi ANN tersebut dilakukan dengan arah mundur, dari layer keluaran hingga layer pertama dari layer *hidden* sehingga metode ini disebut sebagai *back propagation* [8].



Gambar 1. Arsitektur ANN *Backpropagation*

Langkah-langkah dalam proses pembelajaran dengan menggunakan algoritma *back-propagation* adalah sebagai berikut:

1. Menginisialisasi bobot jaringan secara acak (biasanya, antara -1.0 hingga 1.0).
2. Untuk setiap contoh data (*data training*), melakukan penghitungan keluaran berdasarkan bobot jaringan pada saat tersebut
3. Melakukan proses penghitungan nilai error untuk setiap keluaran (*output*) dan *hidden node* (neuron) dalam jaringan. Bobot relasi jaringan dimodifikasi
4. Mengulangi langkah pada poin 2 hingga kondisi yang diinginkan tercapai.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah merupakan penelitian terapan yang bertujuan untuk mencari solusi tentang masalah dalam memprediksi harga saham. Tahapan yang dilakukan penulis pada penelitian ini mengadopsi langkah-langkah yang digunakan oleh Arief Hermawan [6] dalam penelitiannya pada tahun 2006 sebagai berikut: Pengumpulan data, memisahkan data untuk pelatihan dan pengujian, menentukan struktur jaringan, memilih algoritma pembelajaran, menginisialisasi parameter jaringan, menginput data pelatihan, pelatihan (mengubah/memperbaharui bobot), pengujian, dan implementasi jaringan saraf tiruan

3.1 Pengumpulan data

Langkah ini adalah mengumpulkan data untuk pelatihan dan pengujian jaringan saraf tiruan. Semakin banyak data dapat diperoleh semakin baik jaringan dapat menyelesaikan masalahnya. Data-data yang digunakan adalah data harga saham pada 4 bank terbaik di Indonesia berdasarkan modal intinya yang berjumlah di atas 30 triliun Rupiah, yaitu bank BRI, Mandiri, BNI dan BCA. Data yang digunakan adalah data harga saham harian selama tahun 2013. Data harga saham meliputi harga saham pembukaan, tertinggi, terendah dan harga saham penutupan. Namun data yang akan digunakan untuk pelatihan dan pengujian hanyalah data harga saham penutupan. Data Harga saham penutupan inilah yang nantinya akan digunakan untuk memprediksi harga saham penutupan pada bank BCA dan BRI.

3.2 Data pelatihan dan data pengujian

Data yang telah diperoleh dipisahkan pada langkah ini menjadi 2 bagian. Bagian yang pertama dipergunakan untuk melatih jaringan saraf dan bagian yang kedua dipergunakan untuk menguji unjuk kerja jaringan saraf tiruan.

3.3 Menentukan struktur jaringan dan pemilihan algoritma pembelajaran

Pada langkah ini dilakukan pemilihan arsitektur dan algoritma pelatihan jaringan. Banyaknya sel input dan output disesuaikan dengan masalah yang akan diselesaikan.

3.4 Menginisialisasi parameter jaringan

Pada langkah ini dilakukan untuk menginisialisasi parameter jaringan saraf: bobot, bias, konstanta belajar, momentum, dan lain-lain.

3.5 Menginput data pelatihan serta pelatihan (mengubah/ memperbaharui bobot)

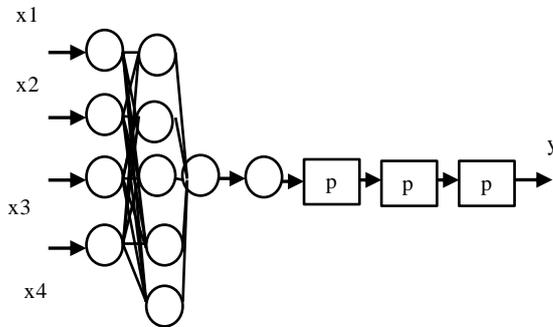
Langkah ini dilakukan untuk melatih jaringan saraf tiruan untuk menemukan titik konvergensinya. Pelatihan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) Matlab yang telah menyediakan fungsi-fungsi pelatihan dan pengujian pada jaringan JST dan algoritma *backpropagation*. Proses pelatihan ini dilakukan untuk mencari konfigurasi terbaik dengan cara mengubah konstanta belajar dan jumlah lapisan tersembunyi secara coba-coba (*trial and error*).

3.6 Pengujian dan implementasi jaringan saraf tiruan

Setelah jaringan saraf konvergen diuji pada langkah ke 8, selanjutnya pada langkah terakhir jaringan saraf tiruan diimplementasikan sebagai sebuah sistem yang siap untuk menyelesaikan masalah.

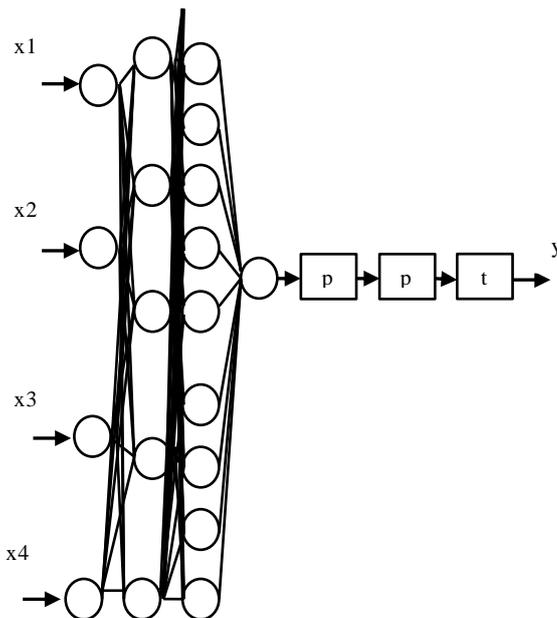
3.7 Arsitektur ANN Backpropagation

Beberapa contoh arsitektur ANN Backpropagation yang digunakan pada penelitian ini adalah seperti gambar di bawah: Data pada kelompok pertama menggunakan 3 *hidden layer*, dengan neuron [5 1 1], dengan menggunakan fungsi purelin, purelin, purelin



Gambar 2. ANN Kelompok 1 Dengan Fungsi ppp

Data kelompok ke dua menggunakan 3 *hidden layer*, dengan neuron [5 10 1], dengan menggunakan fungsi purelin, purelin, tansig



Gambar 3. ANN Kelompok 2 Dengan Fungsi ppt

4. Pembahasan

4.1 Pelatihan dan Pengujian

Data pelatihan pada penelitian ini terdiri dari 2 kelompok data, di mana 2 kelompok data tersebut digunakan untuk memprediksi harga penutupan saham bank BCA dan bank BRI. Data pada kelompok pertama akan menggunakan 3 *hidden layer*, dengan neuron [5 1 1], epoch 50, dan *learning rate* 0.2, sedangkan kelompok ke dua menggunakan 3 *hidden layer*, dengan neuron [5 10 1], epoch 100, dan *learning rate* 0.4. Fungsi yang akan digunakan adalah sebanyak 27, yang merupakan kombinasi atas fungsi tansig, logsig dan purelin. Pelatihan ini

dilakukan untuk mendapatkan RMSE (*Root Mean Square Error*) dengan nilai akurasi yang terbaik. Rumus untuk mendapatkan nilai RMSE adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - O_i)^2}{n}}$$

n adalah banyaknya data, Y_i adalah data hasil prediksi ke- i , dan O_i adalah data target ke- i

4.2 Hasil Pelatihan harga penutupan saham bank BCA kelompok pertama

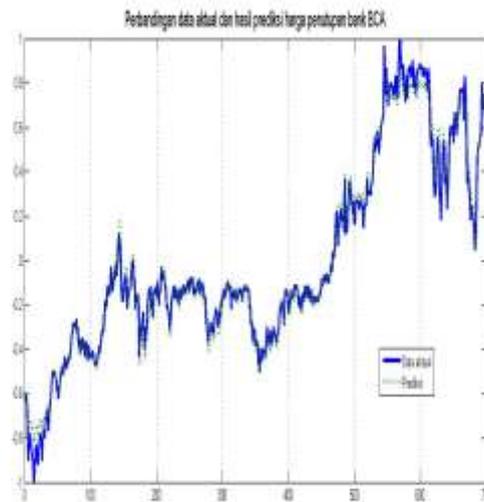
Data pelatihan untuk memprediksi harga penutupan saham bank BCA. Data pada kelompok pertama akan menggunakan tiga (3) *hidden layer*, dengan neuron [5 1 1], epoch 50, dan *learning rate* 0.2. Dari hasil pelatihan, diketahui nilai terkecil adalah pelatihan menggunakan fungsi PPP (purelin purelin purelin), sehingga didapat nilai RMSE sebesar 0.0983 dan MAE 0.0771. Berdasarkan pelatihan ini maka dihasilkan Grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi harga penutupan bank BCA seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4. Perbandingan Data Aktual Dan Hasil Prediksi Harga Penutupan Bank BCA

4.3 Hasil Pelatihan harga penutupan saham bank BCA kelompok kedua

Data pelatihan untuk memprediksi harga penutupan saham bank BCA. Data pada kelompok ke dua menggunakan 3 *hidden layer*, dengan neuron [5 10 1], epoch 100, dan *learning rate* 0.4. Dari hasil pelatihan sebelumnya, diketahui nilai terkecil adalah pelatihan menggunakan fungsi PPT (purelin purelin tansig), sehingga didapat nilai RMSE sebesar 0.0626 dan MAE 0.0456. Maka berdasar pelatihan ini diperoleh Grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi harga penutupan bank BCA seperti gambar di bawah ini.



Gambar 5. Perbandingan Data Aktual Dan Hasil Prediksi Harga Penutupan Bank BCA

4.4 Hasil Pelatihan harga penutupan saham bank BRI kelompok pertama

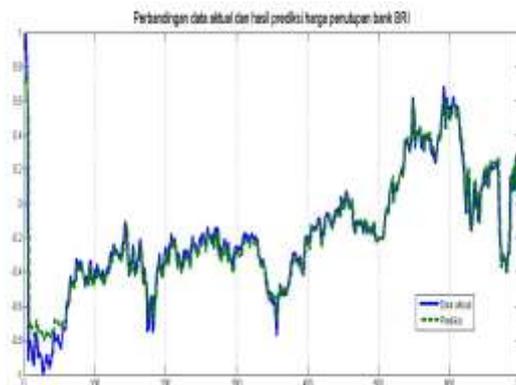
Data pelatihan untuk memprediksi harga penutupan saham bank BRI. Data pada kelompok pertama akan menggunakan tiga (3) *hidden layer*, dengan neuron $[5 \ 1 \ 1]$, epoch 50, dan *learning rate* 0.2. Dari hasil pelatihan, diketahui nilai terkecil adalah pelatihan menggunakan fungsi PPP (purelin purelin purelin), sehingga diperoleh nilai RMSE sebesar 0.1068 dan MAE 0.0754. Berdasarkan pelatihan ini maka dihasilkan Grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi harga penutupan bank BRI seperti gambar 6 di bawah ini



Gambar 6. Perbandingan Data Aktual Dan Hasil Prediksi Harga Penutupan Bank BRI

4.5 Hasil Pelatihan harga penutupan saham bank BRI kelompok kedua

Data pelatihan untuk memprediksi harga penutupan saham bank BRI. Data pada kelompok ke dua menggunakan 3 *hidden layer*, dengan neuron $[5 \ 10 \ 1]$, epoch 100, dan *learning rate* 0.4. Hasil pelatihan di atas, maka di peroleh nilai terkecil adalah pelatihan menggunakan fungsi PPT (purelin purelin tansig), di mana didapatkan nilai RMSE sebesar 0.0840 dan MAE 0.0487. Berdasar pelatihan maka dihasilkan Grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi harga penutupan bank BRI seperti gambar di bawah ini.



Gambar 7. Perbandingan Data Aktual Dan Hasil Prediksi Harga Penutupan Bank BRI

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian di atas, maka diperoleh kesimpulan bahwa untuk memprediksi harga penutupan bank BCA yang terbaik adalah pelatihan dengan menggunakan fungsi PPT dengan menggunakan neuron [10 5 1], epoch 100 dan *learning rate* 0.4 sehingga menghasilkan RMSE terkecil 0.0626 dan MAE yaitu 0.0456, sedangkan untuk memprediksi harga penutupan bank BRI yang terbaik adalah pelatihan dengan menggunakan fungsi PPT dengan menggunakan neuron [10 5 1], epoch 100 dan *learning rate* 0.4 sehingga menghasilkan RMSE terkecil yaitu 0.084 dan MAE 0.0487.

Referensi

- [1] Rio, Handayani, Isye A., *Prediksi Pergerakan Harga Saham Menggunakan Metode Back Propagation Neural Network*. Jurnal SimanteC. Vol 3, No.3, Hal: 132-141, 2013.
- [2] Chauhan, B., Bidave, U., Gangathade, A., Kale, S., *Stock Market Prediction Using Artificial Neural Network*. International Journal of Computer Science and Information Technologies vol 5 (1), pp. 904-907, 2014.
- [3] Sadeq, Achmad, *Analisis Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan dengan Metode Arima*. Thesis, Undip. Semarang, 2008.
- [4] Martono, *Bank dan Lembaga Keuangan Lain*. Yogyakarta: Ekonisia, 2009.
- [5] Rode, David and Parikh, Satu and Friedman, Yolanda and Kane, Jeremiah, "An Evolutionary Approach to Technical Trading and Capital Market Efficiency", The Wharton School University of Pennsylvania, 1995
- [6] Hermawan, Arief, *Jaringan Saraf Tiruan, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [7] Jek Siang, Jong, *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*, Yogyakarta: Andi offset, 2009.
- [8] Kusriani, Luthfi, Emha Taufiq, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi, 2009.