

Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Meramalkan Harga Saham (IHSG)

Andri Triyono¹, Alb Joko Santoso², Pranowo³

^{1,2,3} Magister Teknik Informatika, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 55281

¹ andritriyono@live.com, ² albjoko@mail.uajy.ac.id, ³ pran@mail.uajy.ac.id

Abstrak

Pada saat sekarang ini banyak sekali perusahaan atau lembaga – lembaga yang telah menganggap penting peran pasar modal dalam bidang perekonomian. Jenis pembelian modal yang masih banyak dilakukan adalah seperti pembelian tanah, emas, atau uang, sedangkan pembelian modal saham adalah pembelian yang sah dan sangat menarik untuk dilakukan. Modal harga saham sangat menarik dilakukan karena kita dapat memilih model investasinya, yaitu bisa jangka panjang atau jangka pendek. Para investor akan sangat terbantu dengan adanya sebuah model peramalan untuk meramalkan harga saham. System peramalan ini sangat berguna karena adanya system peramalan tersebut investor dapat mengurangi nilai kerugian dan dapat memaksimalkan keuntungan. System peramalan harga saham ini akan dibuat menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation adalah algoritma belajar, jadi metode ini akan melatih jaringan – jaringan pada situasi sebelumnya. Jaringan tersebut berupa data history yang dapat mempengaruhi harga saham, seperti harga saham itu sendiri ditambah dengan harga emas dan minyak dunia. Pelatihan akan menyesuaikan bobot dalam jaringan sebagai input baru untuk meramalkan harga saham. Penelitian ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 99,98% dan mean square error(MSE) sebesar 0,9915. Artinya, peramalan dengan keakuratan yang tinggi dapat dicapai menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation.

Kata kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation, harga saham, peramalan.

Abstract

Recently, there are many companies or institutions that have considered the important role of capital market in economy. The most common type of capital purchasing includes land, gold, or money purchasing, and interestingly, the purchase of share capital is one kind of legal and interesting purchasing activity to be conducted. The capital of stock price is interesting to be conducted because we can choose the type of its investment. We can choose long term as well as short term of its investment. The investors would be greatly assisted by the existence of a forecasting model to predict the price of stocks. This forecasting system is very useful because it allows the investors to be able to minimize the value of losses and maximizing the profitability. The share or stock price forecasting system will be created by using Backpropagation Artificial Neural Network. Backpropagation Artificial Neural Network is the learning algorithm, and this method is aimed to train the networks on the previous situation. These networks are history data like the stock price itself and the price of gold and oil which could affect the price of stocks. The training will adjust the weights in the networks as new input to forecast the stock prices. The results of this research have an accuracy of 99.98% and a mean square error (MSE) of 0.9915. That is, forecasting with high accuracy can be achieved by using Backpropagation Artificial Neural Network..

Keywords: Artificial neural network, backpropagation, stock price, prediction.

1. Pendahuluan

Peramalan indeks harga saham merupakan sebuah peramalan deret waktu yang cukup sulit dilakukan (Kara, Boyacioglu, & Baykan, 2011). Pergerakan harga saham ini cenderung non linear dan non stasioner yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Peramalan indeks harga saham melibatkan proses yang banyak, karena di dalamnya terdapat banyak noise dan kondisinya pun selalu berubah (Kumar & Thenmozhi, 2007). Kondisi finansial sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain berita politik, kebijakan perusahaan, kondisi ekonomi, ekspektasi investor, kondisi psikologi investor, dll (Tan, Quek, & Ng, 2007).

Bagi pihak – pihak yang terlibat dalam pasar saham akan sangat terbantu dengan sebuah peramalan yang akurat terhadap indeks harga saham. Dengan adanya peramalan tersebut resiko – resiko investasi dapat diantisipasi oleh para investor dan arbitrator dapat berspekulasi untuk mendapatkan keuntungan dari perdagangan saham secara maksimal (Ou & Wang, 2009).

Pada perkembangan teknologi sekarang ini teknik kecerdasan buatan semakin berkembang. Dengan memanfaatkan model – model peramalan dari berbagai metode algoritma yang sudah dikembangkan, peramalan dapat dilakukan dengan lebih akurat, sehingga teknik –teknik ini menjadi sangat menjajikan untuk dipakai oleh pelaku atau investor pada indeks harga saham (Tan, Quek, & Ng, 2007). Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan untuk meramalkan harga saham, antara lain adalah yang dilakukan oleh Kara, Boyacioglu, & Baykan (2011) yang membandingkan kinerja ANN dan SVM dalam meramalkan pergerakan indeks harga saham di Istanbul *Stock exchange*, Kumar & Thenmozhi (2007) yang membandingkan SVM dan *Random Forest*, Ou & Wang (2009) yang membandingkan kinerja sepuluh teknik data mining dalam meramalkan pergerakan indeks saham.

1.1 Rumusan Masalah

Apakah model peramalan dengan pendekatan Backpropagation dapat meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan secara lebih akurat.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan dari dua metode berbasis kecerdasan buatan, yaitu metode Backpropagation. Peramalan dilakukan terhadap peramalan Indeks Harga Saham Gabungan berdasarkan harga pembukaan, penutupan, tertinggi, dan terendah pada hari – hari sebelumnya, serta harga emas dan harga minyak dunia pada hari yang bersangkutan.

Hasil peramalan Indeks Harga Saham Gabungan dari metode tersebut dapat digunakan oleh para investor. Dari data hasil peramalan dapat menentukan apakah investor harus membeli atau menahan atau menjual saham pada saat itu. Hal ini bertujuan agar para investor dapat memaksimalkan keuntungan pada perdagangan saham di Bursa Saham Indonesia.

1.3 Kajian literature

Pasar modal dapat terdiri dari ekuiti (saham), surat utang (obligasi), instrument derivative, reksa dana dan lain – lain. Semua instrument tersebut adalah instrument jangka panjang yang dapat di perjual belikan (www.idx.co.id).

Pasar modal adalah sebuah kegiatan yang diatur juga dalam undang – undang dan dapat diartikan sebagai sebuah kegiatan yang berhubungan dengan perdagangan efek, penawaran umum, sebuah lembaga dan profesi yang berhubungan dengan efek, dan juga perusahaan public yang berhubungan dengan efek yang telah diterbitkannya.

Menurut Bursa Efek Indonesia, dalam dunia perekonomian, pasar modal memiliki peranan penting. Dalam pendanaan usaha, pasar modal adalah salah satu sarana yang dapat memenuhinya, selain itu juga untuk perusahaan agar mendapat tambahan dana modal. Modal tersebut di dapat dari investasi masyarakat sebagai modal Kerja atau pengembangan usaha. Masyarakat juga dapat memilih dalam mengalokasikan dana mereka untuk usaha berdasarkan jenis – jenis keuntungan dan resiko yang dimiliki dalam instrument – instrument tersebut.

(Anike, 2012) Menggunakan metode Backpropagation untuk peramalan jumlah dokter keluarga. dalam penelitian ini dirancang suatu perangkat lunak berbasis desktop menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (JST) Backpropagation untuk peramalan jumlah dokter keluarga. Penelitian ini juga menguji tiga arsitektur yaitu arsitektur 1 lapisan tersembunyi, 2 lapisan tersembunyi dan 3 lapisan tersembunyi. Dengan mengkombinasikan tiga parameter yaitu epoch, alpha, dan tolerance yang telah dimodifikasi. Hasil pengujian diperoleh Epoch=1500, Alfa=0.005, Toleransi=0.0001 dengan tingkat akurasi 91.71%.

(Aza El Munadiyan, 2015) melakukan penelitian untuk meramalkan harga saham pada 5 perusahaan, yaitu PT. ASII, PT. Bank BCA, PT. Unilever Indonesia, PT. Telkom, PT. PGAS. Penelitian untuk peramalan ini menggunakan metode Backpropagation. Hasil peramalan ini cukup akurat, bisa kita lihat pada hasil rata – rata peramalan pada masing – masing perusahaan, yaitu harga saham PT. ASII mendapatkan akurasi sebesar 85,06%, PT. Bank BCA sebesar 98,09%, PT. Unilever Indonesia sebesar 88,16%, PT. Telkom sebesar 87,64%, PT. PGAS sebesar 86,50%.

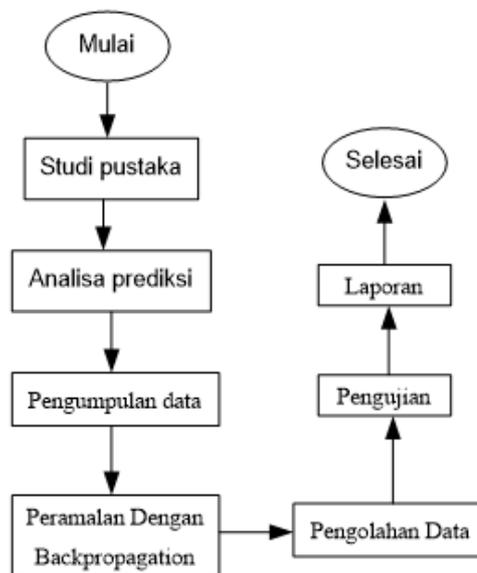
2. Tinjauan Pustaka

Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah suatu sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi (Drs. Jong Jek Siang, 2009). Artinya jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. JST merupakan metode yang dapat menemukan hubungan non-linear antara beban dan faktor-faktor ekonomi yang bervariasi serta faktor-faktor lainnya yang dapat melakukan penyesuaian terhadap perubahan-perubahan yang terjadi. JST dapat diaplikasikan dengan baik adalah bidang peramalan (Setiawan, 2008). Untuk memperkirakan apa yang akan terjadi, kita memerlukan teknik peramalan untuk menentukan proses perencanaan dan pengambilan keputusan. JST *backpropagation* adalah sebuah teknik yang dapat digunakan untuk sebuah peramalan. *Backpropagation* kebanyakan digunakan pada jaringan banyak *layer* atau bisa disebut juga *multi-layer* dengan harapan dapat meminimalkan error pada hasil dari teknik perhitungan yang dilakukan oleh jaringan. Terdapat tiga langkah utama yaitu memasukkan data kedalam jaringan input (*feedforward*), melakukan perhitungan dan propagasi balik dari error (*backpropagation*) dan melakukan pembaharuan bobot dan bias (*adjustment*). Setelah menemukan pola jaringan yaitu nilai-nilai bobot dan bias, jaringan dapat digunakan untuk menentukan keluaran dari sembarang masukkan (*testing*).

3. Metode Penelitian

3.1 Sistematika Penelitian

Pada bab ini akan menjelaskan diagram alur penelitian yang akan dilaksanakan. Alur penelitian yang dilakukan seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 1 Diagram alir penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Data history yang digunakan untuk menguji peramalan adalah data IHSG sendiri yaitu harga pembuka, terendah, tertinggi, dan penutup yang berupa data harian dari tahun 2010 sampai 2015 ditambah lagi data history yang mempengaruhi pergerakan harga saham, yaitu harga emas dan harga minyak pada hari yang bersangkutan. Pengumpulan data diambil dari finance.yahoo.com.

3.3 Table Data

Tanggal	Open	High	Low	Close	Gold	Oil
01/04/2010	25.339.480	25.760.560	25.328.960	25.754.130	5155826	6443140
01/05/2010	25.756.169	26.060.690	25.756.170	26.052.770	5215554	6518173
01/06/2010	26.054.810	26.221.160	25.877.100	26.032.970	5211594	6558290
...
...
31/07/2015	47.216.600	48.025.290	47.214.670	48.025.290	9610058	12009323

Tabel 1 Sampel data

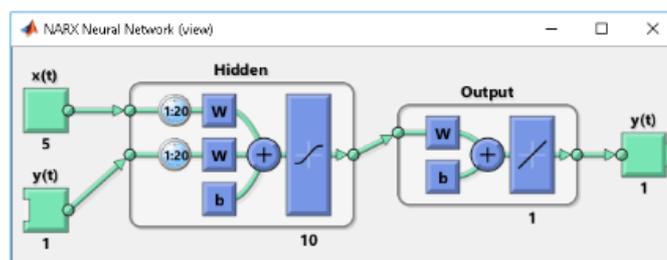
Sampel data diatas merupakan bentuk sampel data yang akan digunakan untuk penelitian ini. Data diambil dari website finance.yahoo.com. Data yang diambil semua nya ada 1235 baris data. Data tersebut diambil dari tanggal 1 April 2010 sampai 30 Juli 2015. Pengambilan data dilakukan setiap hari atau harian. Variable data yang diambil ada 6, yaitu data IHSG itu sendiri yang berupa data harga Open, High, Low, Close, Gold, dan Oil. Data harga close pada IHSG yang akan dijadikan untuk validasi dan testing.

3.4 Teknik Analisis

Algoritma Backpropagation adalah algoritma yang menggunakan Error Output untuk merubah nilai bobot dengan arah mundur (backward). Error dapat didapatkan ketika perambatan maju (forward) dikerjakan terlebih dahulu. Backpropagation adalah algoritma pembelajaran yang terawasi dan kebanyakan digunakan oleh perceptron dengan beberapa lapisan untuk merubah bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada di lapisan tersembunyinya. Ketika melakukan perambatan maju, neuron-neuron akan diaktifkan dengan memakai fungsi aktivasi yang dapat kita dideferensiasikan seperti sigmoid (Kusumadewi, 2010) :

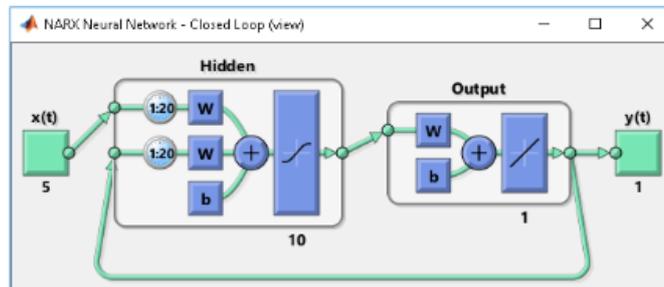
$$y = F(X) = \frac{1}{1 + e^{-\sigma X}} \tag{1}$$

Berikut adalah arsitektur algoritma peramalan menggunakan multi layer atau terdiri dari banyak lapisan :



Gambar 2 Algoritma multi layer

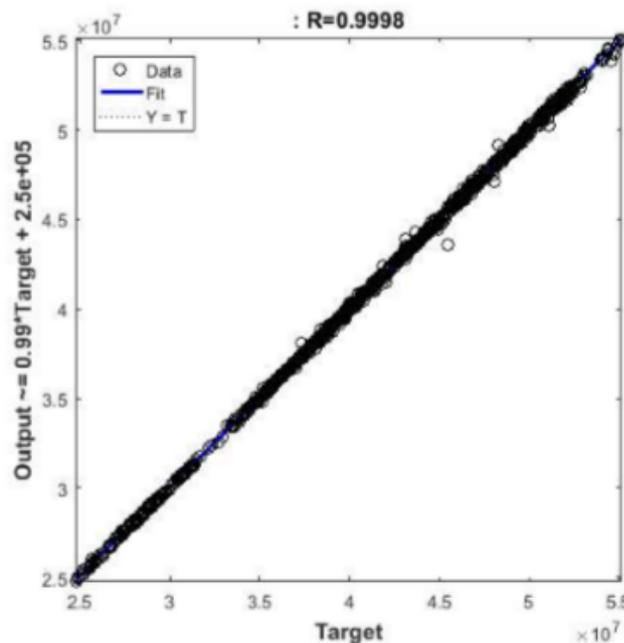
Setelah melalui langkah pelatihan data tersebut maka arsitektur di konfigurasi untuk siap meramalkan, bisa dilihat di gambar berikut :



Gambar 3 Algoritma multi layer dengan perulangan

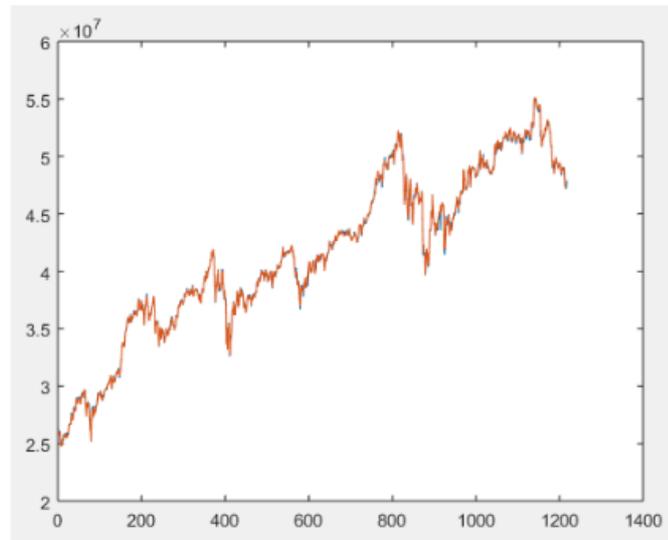
4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini penulis menggunakan program Matlab R2015a dimana di dalamnya sudah terdapat fungsi untuk kebutuhan perhitungan menggunakan metode *Backpropagation*. Secara default matlab akan menggunakan 70% data untuk pelatihan, 15% data untuk validasi, dan 15% data untuk testing. Hasil dari peramalan dengan metode backpropagation menghasilkan tingkat keakuratan sebesar 99,98%. Dapat dilihat pada gambar 4. Untuk perbandingan hasil peramalan dengan data asli dapat dilihat secara grafik pada gambar 5, dan untuk melihat lebih dalam dari beberapa sampel dapat dilihat pada gambar 6.



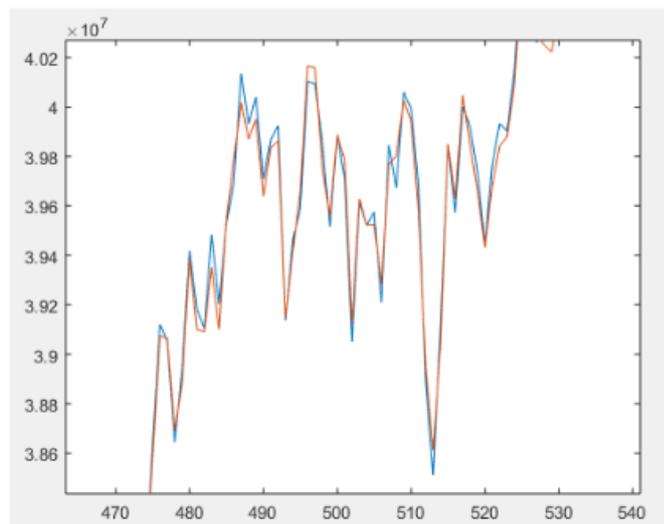
Gambar 4 Tingkat akurasi

Gambar diatas menunjukkan bahwa titik – titik data hasil peramalan telah dibandingkan dengan data asli (Fit) yang berwarna biru secara garis lurus. R diatas bernilai 0,9998 yang merupakan tingkat akurasi dari angka 1, jika diubah dalam persentase maka tingkat akurasi menunjukkan nilai sebesar 99,98%.



Gambar 5 Perbandingan hasil permalan dengan data asli

Pada gambar 5 adalah sebuah grafik perbandingan yang menunjukkan pergerakan dua garis. Garis yang berwarna merah adalah garis yang menunjukkan hasil prediksi, sedangkan garis yang berwarna biru merupakan nilai dari data asli. Terlihat bahwa pergerakan garis merah sudah bisa mengikuti garis data asli yaitu yang berwarna biru.



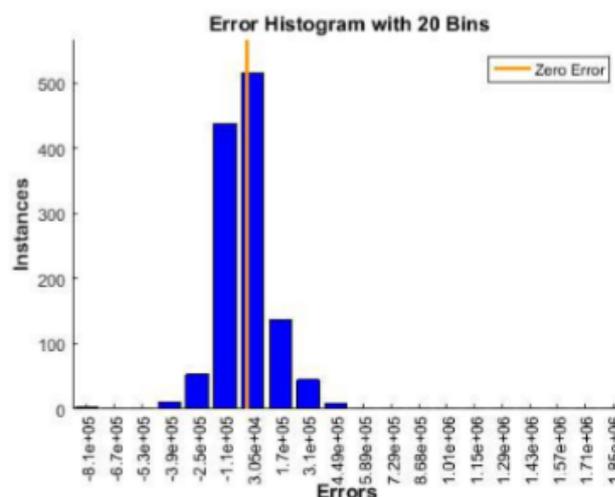
Gambar 6 Perbandingan dari beberapa sampel data

Pada gambar 6 diatas adalah sebuah grafik dari gambar 5 yang diambil dari beberapa sampel saja agar dapat mengetahui pergerakan antara dua garis secara lebih detail.

Untuk melihat nilai dari *mean square error* (MSE) kita dapat mengetikkan kode dibawah ini :

```
mse = mse(nets,ts,ys,'regularization',1)
```

Nilai MSE yang di dapat adalah sebesar 0.9915. *Error histogram* dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini :



Gambar 7 *Error histogram*

Nilai MSE diatas merupakan nilai error yang dihasilkan pada performa terbaik, yaitu pada perulangan atau *epoch* ke 13.

5. Simpulan

Penelitian yang dilakukan diatas menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* terdiri data input sebanyak 1235 baris data. Data terdiri dari data harga pembuka, terendah, tertinggi, serta penutup dari IHSG dan ditambah lagi data harga emas dan minyak. semua data diambil harian dari tanggal 1 April 2010 sampai tanggal 30 Juli 2015. Proses peramalan menghasilkan tingkat keakuratan sebesar 99,98% dan MSE sebesar 0,9915. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan variable harga emas dan harga minyak sangat efektif untuk meningkatkan tingkat keakuratan dalam peramalan harga IHSG menggunakan metode *backpropagation*.

5.1 Saran

Melihat hasil peramalan yang memiliki tingkat keakuratan tinggi, metode ini layak untuk dikembangkan menjadi sebuah aplikasi yang siap dipakai oleh pengguna di bidangnya, khususnya para pemain saham. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan algoritma ini menjadi sebuah system yang interaktif atau para peneliti selanjutnya dapat membandingkan lagi metode ini dengan metode lain dalam cakupan yang sama, yaitu meramalkan harga saham IHSG.

Daftar Pustaka

- [1] Kara, Y., Boyacioglu, M. A., & Baykan, O. K. Predicting Direction Of Stock Price
- [2] Index Movement Using Artificial Neural Networks And Support Vector Machines: The Sample Of The Istanbul Stock Exchange. *Expert Systems with Applications* 38 , 5311–5319, 2011
- [3] Kumar, M. and Thenmozhi, M., (2007). A Comparison of Different Hybrid ARIMA - Neural Network Models for Stock Index Return Forecasting and Trading Strategy, *Proceedings of 20th Australasian Banking and Finance Conference*, Sydney, Australia.
- [4] Tan, T. Z., Quek, C., & Ng, G. S. (2007). Biological brain-inspired genetic complementary learning for stock market and bank failure prediction. *Computational Intelligence*, 23(2), 236–261.
- [5] Ou, P., Wang, H., 2009. Modeling and Forecasting Stock Market Volatility by Gaussian Processes based on GARCH, EGARCH and GJR Models. *Proceedings of the World Congress on Engineering*.
- [6] Drs. Jong Jek Siang, MSc, Jaringan Syaraf Tiruan, Bab 7, Penerbit Andi, 2009.
- [7] Setiawan, Wahyudi. 2008. *Prediksi Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*

- [8] Multilayer Feedforward Network Dengan Algoritma Backpropagation, Konferensi Nasional Sistem dan Informatika, : 108-113.
- [9] Anike, M., 2012. Pengembangan Sistem Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Dokter Keluarga Menggunakan Backpropagation (Studi Kasus : Regional X Cabang Palu), Yogyakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Atma Jaya.
- [10] Aza El Munadiyan, 2015. Peramalan Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Program Pasca Sarjana Universitas Atma Jaya.
- [11] Kusumadewi, S., 2010. Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan MATLAB & EXCEL LINK. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- [12] Catalina-Lucia COCIANU, Hakob GRIGORYAN, An Artificial Neural Network for Data Forecasting Purposes, Informatica Economica vol. 19, no. 2, 2015
- [13] Ankit Chaturvedi, Rainfall Prediction using Back-Propagation Feed Forward Network, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 119 – No.4, 2015
- [14] Yogender Aggarwal, Bhuwan Mohan Karan, Barda Nand Das, Tarana Aggarwal & Rakesh Kumar Sinha, Backpropagation ANN-Based Prediction of Exertional Heat Illness, J Med Syst (2007) 31:547–550