

## JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK PERAMALAN PENJUALAN PRODUK (STUDI KASUS DI METRO ELECTRONIC DAN FURNITURE)

Welnof Satria

*Teknologi Informasi / Universitas Dharmawangsa  
Jl.K.L. Yos Sudarso No. 224 Glugur Kota Medan  
Email: [welnof@dharmawangsa.ac.id](mailto:welnof@dharmawangsa.ac.id)*

**Abstrak**— Metro Electronic dan Furniture adalah perusahaan yang berkembang dibidang penjualan elektronik dan perabotan. Perusahaan ini sangat menginginkan peningkatan laba di setiap bulannya, sehingga suatu aplikasi sangat dibutuhkan perusahaan ini untuk menentukan prediksi penjualan produk ditiap bulannya. Sistem jaringan syaraf tiruan menggunakan metode backpropagation yang diterapkan dalam penelitian ini untuk peramalan penjudan produk dan diharapkan dapat membantu memecahkan masalah dalam peramalan penjualan produk. Peramalan produk dengan demikian hasil yang diharapkan adalah mendapatkan prediksi pada bulan selanjutnya yang akurat untuk penjualan produk di Metro Electronic dan Furniture Sungai Penuh. Dalam proses pengolahan data yang berkaitan dengan peramalan, pola peramalan sesuai dengan yang ditetapkan oleh algoritma backpropagation. Sistem jaringan saraf tiruan menggunakan metode backpropagation diimplementasikan menggunakan Matlab sebagai software yang mendukung dengan data penjualan produk pada tahun 2014 sampai tahun 2016.

**Kata Kunci**— *Backpropagation, Matlab, Penjualan, Peramalan, Produk.*

**Abstract**— Metro Electronic and Furniture is a growing company in the field of electronic sales and furniture. This company is eager to increase profits in every month, so an application is needed this company to determine the prediction of product sales every month. Artificial neural network system using backpropagation method applied in this research for product sales forecasting and is expected to help solve the problem in product sales forecasting. Product forecasting thus expected outcome is getting an accurate prediction next month for product sales at Metro Electronic and Furniture Sungai Penuh. In the process of data processing related to forecasting, forecasting pattern according to that set by backpropagation algorithm. Artificial neural network system using backpropagation method implemented using Matlab as a software that supports with product sales data in 2014 to 2016.

**Keywords**— *Backpropagation, Matlab, Sales, Forecasting, Product.*

### I. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi yang semakin maju saat ini sangat dimanfaatkan, untuk memprediksi tingkat penjualan produk dapat digunakan jaringan syaraf tiruan (Artificial Neural Network). Teknologi informasi merupakan teknologi yang berfungsi untuk memproses data, mengelola, menyusun, mendapatkan, memanipulasi, menyimpan data yang menghasilkan informasi berkualitas, yaitu berbentuk informasi yang tepat waktu, relevan dan akurat, yang dibutuhkan untuk keperluan bisnis, pribadi, swasta dan pemerintah yang merupakan informasi dalam pengambilan keputusan yang strategis.

Perusahaan barang atau jasa sangat membutuhkan strategi penjualan agar dapat meningkatkan keuntungannya. Melakukan prediksi (peramalan) terhadap penjualan secara baik adalah salah satu cara atau teknik yang digunakan. Sehingga dalam kegiatan peramalan ini, dapat mengambil

kebijakan atau keputusan yang dapat memberikan informasi dan hasil ramalan penjualan sesuai dengan yang diramalkan tersebut. Dengan penggunaan dan pemilihan metode yang sesuai, maka dalam keberhasilan perusahaan memasarkan produk akan menghasilkan dalam bentuk laba.

Jaringan syaraf tiruan merupakan permodelan data yang mampu dan kuat mewakili dan menangkap hubungan *Input-Output* yang kompleks, karena kemampuannya untuk memecahkan beberapa masalah relatif mudah digunakan, ketahanan untuk mengimput data kecepatan untuk eksekusi, dan menginisialisasikan sistem yang rumit. (Sudarsono, 2016).

Meramalkan penjualan pada periode tertentu untuk masa yang mendatang dengan rencana penjualan dalam bentuk peramalan penjualan. Peramalan penjualan pada Metro *Electronic* dan *Furniture* Sungai Penuh dilakukan dalam periode tahunan yang nantinya akan didokumentasikan dalam Rencana Kerja dan

Anggaran Perusahaan (RKAP) dengan menggunakan metode sederhana serta belum dikaji ketepatannya.

Metro *Electronic* Dan *Furniture* adalah usaha yang berkembang dibidang penjualan elektronik dan perabotan. Perusahaan ini sangat menginginkan peningkatan laba di setiap bulannya, sehingga suatu aplikasi sangat dibutuhkan perusahaan ini untuk menentukan prediksi barang atau produk yang harus dijual di tiap bulannya. Dengan demikian, Maka menjalankan semua perencanaan di dalam perusahaan dalam meramalkan penjualan produk dibutuhkan aplikasi untuk yang sangat penting. Maka hasil lebih berupa nilai atau pernyataan dari suatu ramalan penjualan terhadap kondisi dimasa depan penjualan potensial untuk jangka waktu tertentu sebagai proyeksi teknis dari permintaan konsumen. Meskipun demikian perencanaan dari hasil yang diperkirakan mungkin tidak sama dengan hasil yang diperoleh. Pemanfaatan ramalan penjualan dapat digunakan sebagai informasi penjualan produk pada Metro *Electronic* Dan *Furniture* Sungai Penuh untuk memprediksi tingkat penjualan produk. Menggunakan metode *backpropagation* dalam meramalkan penjualan produk *electronic* dan *furniture*, dengan tujuan dapat memprediksi penjualan produk pada 1 periode (per tahun).

#### 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan pola dalam meramalkan penjualan produk dengan metode *backpropagation*?
2. Bagaimana meramal penjualan produk berdasarkan data penjualan produk yang sebelumnya dengan penerapan metode *backpropagation*?
3. Bagaimana mengimplementasikan metode *backpropagation* untuk meramalkan penjualan produk pada aplikasi jaringan syaraf tiruan?

#### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang arsitektur dan algoritma *backpropagation* pada jaringan syaraf tiruan untuk peramalan penjualan produk.
2. Membandingkan grafik data yang sebenarnya dengan hasil peramalan.
3. Mengimplementasikan *tools software Matlab* yang bisa membantu dalam meramalkan penjualan produk berdasarkan data penjualan sebelumnya menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation*, yang diharapkan dapat menjadi bahan yang dipertimbangan dalam penggunaan aplikasi tersebut ke depan.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

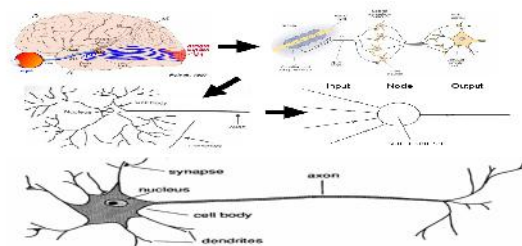
Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan dan mempermudah manajemen perusahaan untuk menentukan stok produk atau barang yang tersedia dalam penjualan produk *electronic* dan *furniture* sebagai mendapatkan informasi yang akurat.
2. Mengembangkan disiplin ilmu pengetahuan tentang jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation*.
3. Mereferensi untuk peneliti jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation* untuk keperluan dan kebutuhan yang lain sebagai laporan.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Pembuatan struktur jaringan biologi yang diilhami dari struktur jaringan saraf tiruan, manusia memiliki kemampuan yang otak sangat luas biasa khususnya yang kompleks serta berstruktur. *Neuron-neuron* adalah bagian penghubung otak yang disebut sinapsis. *Neuron* bekerja berdasarkan impuls/sinyal yang diberikan pada *neuron*, *neuron* meneruskannya pada *neuron* lain. Diperkirakan manusia memiliki  $10^{13}$  *neuron* dan  $6.10^{18}$  sinapsis. Begitu banyak kemampuan otak dalam melakukan dan mengenali pola organ-organ tubuh serta dari komputer digital perhitungan kecepatannya lebih tinggi.



Gbr 1. Struktur jaringan syaraf tiruan dan struktur sederhana sebuah neuron

Struktur sederhana sebuah *neuron (artificial neural network)* dan struktur jaringan syaraf tiruan adalah sistem pengetahuan operasi komputer yang menjelaskan syaraf biologi arsitektur pada otak. Fungsi klasifikasi data, *aproksimasi nonlinear*, *regresi non parametric* dan *cluster* merupakan gambaran dari model komputasi dan matematis JST (Tanjung, 2016).

### 2.2 Backpropagation

*Backpropagation* merupakan *ANN Multi-Layer Network* nilai *output* yang diketahui sehingga target nilai *error* paling rendah bisa didapatkan pada suatu algoritma dengan melakukan berulang di antara hasil prediksi. *ANN Backpropagation* bersifat *adaptive* karena memiliki kelebihan dapat menyesuaikan pada *dataset* dan *fault tolerance* (kesalahan *error* kecil) pada penyelesaian masalah pada sistem (Razak dan Riksakomara, 2017).

### 2.3 Pengertian Peramalan

Peramalan adalah melakukan perkiraan untuk pengujian masa akan mendatang dengan data-data pada masa lalu. Didalam kehidupan sosial sesuatu sukar dalam memperkirakan secara tepat, sehingga diperlukan peramalan. Ketidakpastian dalam mengupayakan peramalan terhadap sebuah masalah mengurangi kesalahan (Andini dan Auristandi, 2016).

### 2.4 Penjualan

Penjualan adalah beban pelanggan atas barang dengan jumlah kotor dalam pendapatan lazim perusahaan (Sinaga, 2016). Berdasarkan pengertian tersebut, maka kesimpulan dari penjualan adalah pihak kedua-duanya antara penjual dan pembeli telah setuju, dimana pembeli dapat membeli produk yang ditawarkan penjual dengan memberikan sejumlah uang dari pembeli.

Ada 2 bagian dari penjualan yaitu:

#### 1. Penjualan Tunai

Penjualan tunai merupakan penjualan terlebih dahulu pembeli uang bayaran harga barang sebelum perusahaan menyerahkan barang kepada konsumen.

#### 2. Penjualan Kredit

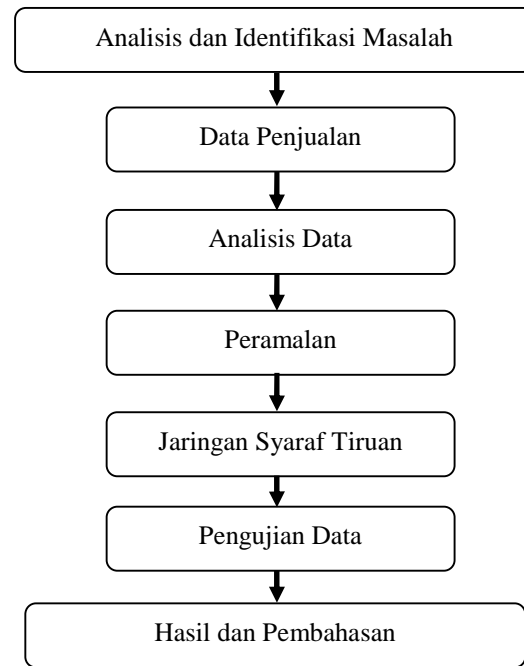
Penjualan kredit adalah penjualan dengan menyerahkan terlebih dahulu kemudian bayaran yang di bayar ke perusahaan hanya sebagian dan sisanya di angsur.

### 2.5 Produk

Bagi perusahaan produk memiliki arti sangat penting karena tanpa adanya produk, usaha pada perusahaan tidak berjalan. Dalam mendapatkan keberhasilan untuk memasarkan produk maka harus disesuaikan dengan kebutuhan, karena itu kebutuhan pembeli harus disesuaikan agar dalam pemasaran produk berhasil. Pembuatan produk lebih baik diorientasikan pada keinginan pasar atau selera konsumen (Riyono, 2016).

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan diuraikan metodologi dan kerangka kerja penelitian yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini. Kerangka kerja ini merupakan tahapan – tahapan yang akan dilakukan dalam rangka penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja dari penelitian ini dapat dilihat pada gbr 2.



Gbr.2 Metodologi Penelitian

## IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam menerapkan jaringan syaraf tiruan untuk meramalkan penjualan produk beberapa hal yang harus didefinisikan, yaitu *input* pada jaringan syaraf tiruan sistem menerima *input* dan akan dimasukkan pada sistem dalam bentuk angka-angka yang telah diinisialisasikan sebelum dimasukkan dalam sistem. Sistem akan melakukan pengolahan data apakah *output* akan sama dengan yang diharapkan atau tidak. Sebagai *input* dalam meramalkan penjualan produk ini adalah jumlah total penjualan produk tahun 2014 sampai dengan tahun 2016.

Tabel 1. Data Total Penjualan Produk Tahun 2014 - 2016

Bulan	Data Total Penjualan Produk (Ribuan Rupiah)		
	Tahun		
	2014	2015	2016
Januari	1310102	1412969	1228493
Februari	1291941	1101063	1499281
Maret	1532962	1268864	1448287
April	1480263	1373333	1513243
Mei	1484842	1377785	1454029
Juni	1498840	2017849	1812233
Juli	1740116	1488767	1259796
Agustus	1069648	1406545	1203383
September	1505660	1366149	1356132
Oktober	1586857	1546615	1814370



Pengolahan data secara manual ini selanjutnya akan diolah dengan menggunakan MATLAB untuk beberapa pola arsitektur jaringan. Hasil yang diperoleh dari proses pengolahan data menggunakan *Matlab R2010a* selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil pengolahan data secara manual untuk melihat perbedaan hasilnya.

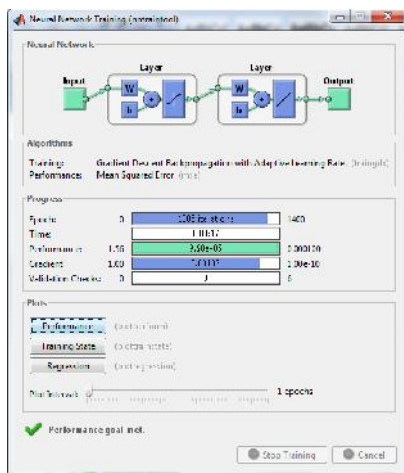
### V. IMPLEMENTASI DAN HASIL

Pengujian algoritma *backpropagation* dilakukan dengan menggunakan *Matlab R2010a*. *Matlab (Matrix Laboratory)* merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh *The Mathwork Inc.* yang hadir dengan fungsi dan karakteristik yang berbeda dengan bahasa pemrograman lainnya dimana untuk menyelesaikan masalah-masalah yang melibatkan operasi matematika elemen, matrik, optimasi, data mining, prediksi, dll.



Gbr 3. *Input* data latih dan data uji menggunakan GUI

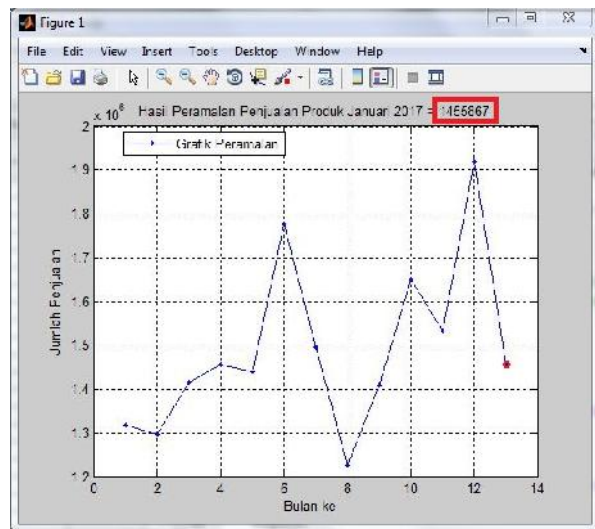
Gbr 3. merupakan tampilan GUI pengujian tombol *Input* data latih dan data uji dimana tombol *Input* data latih dan data uji ini akan menampilkan data hasil transformasi yang akan dilakukan proses menggunakan algoritma *Backpropagation*. *Output* ketika user melakukan interaksi melalui tombol ini akan dapat terlihat pada *uitable1* dan *uitable2* adalah merupakan tampilan data yang akan dilakukan proses pelatihan dan pengujian.



Gbr 4. Hasil Pelatihan

Pada Gambar 4. adalah jaringan syaraf tiruan dimana parameter-parameternya merupakan hasil optimasi selama proses pembelajaran. Pada pelatihan ini *input neuron layer*, *hidden neuron layer*, *output neuron* sama hasilnya dengan awal pelatihan dilakukan. Pelatihan dengan parameter-parameter jaringan matrik yang sama kembali digunakan dalam pelatihan ini tapi telah menggunakan jaringan dan konfigurasi yang telah dioptimalkan melalui beberapa tahapan yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam proses pelatihan data dilakukan jaringan untuk *epoch* 1400 dan pada proses pembelajaran iterasi dihentikan pada *epoch* 1305 karena *MSE* > dari *goal* yang telah ditetapkan dengan menetapkan *goal* = 0.0001, *show* = 100, *momentum* = 0.95 dan *learning rate* = 0.0001.

Proses peramalan data algoritma *backpropagation* adalah dengan melakukan interaksi dengan GUI peramalan.fig adalah melalui tombol peramalan. Tombol ini merupakan hasil penterjemahan algoritma dan *flowchart* algoritma *backpropagation* kedalam *software Matlab R2010a* untuk selanjutnya menjadi acuan penjualan produk pada bulan januari 2017.

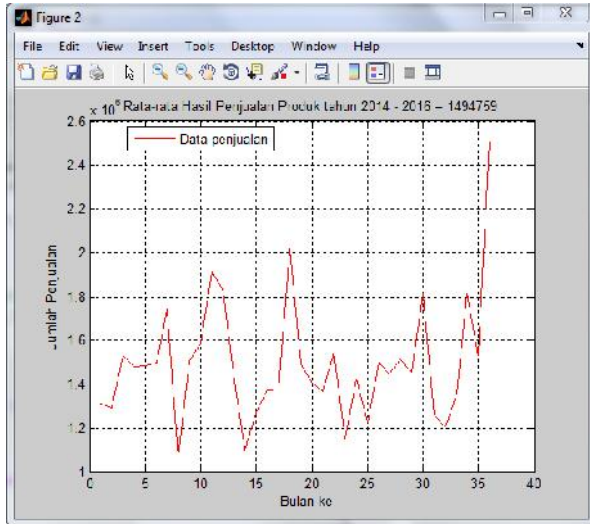


Gbr 5. Grafik Hasil Peramalan

Gambar 5. hasil grafik yang dihasilkan dalam proses algoritma *backpropagation* pada aplikasi *Matlab R2010a* terlihat tingkat persentase grafik  $x = 0$  sampai  $10^6$  untuk jumlah penjualan, persentase tertinggi bulan ke- 1 = 1317188 selanjutnya pada bulan ke-2 terjadi penurunan jumlah penjualan 1297428 dan seterusnya hingga bulan ke- 12 = 1920241 adalah jumlah penjualan terendah. Titik berwarna merah bulan ke- 13 hasil peramalan penjualan produk bulan januari 2017 dengan proses peramalan menggunakan algoritma *backpropagation* adalah **1455867**.

Setelah melakukan proses peramalan menggunakan algoritma *backpropagation* yang menghasilkan hasil prediksi penjualan melalui GUI *Matlab R2013a*

dijadikan sebagai bahan analisis perbandingan grafik data penjualan dengan hasil peramalan menggunakan algoritma *backpropagation* tersebut. Berikut merupakan gambar 6. yang akan menampilkan grafik data penjualan:



Gbr 6. Grafik Data Penjualan

Selanjutnya perbandingan grafik data penjualan dengan hasil peramalan algoritma *backpropagation* ini dapat terlihat pada tabel 4. berikut :

Tabel 4. Perbandingan Data Penjualan dengan Hasil Penjualan

Perbandingan	Data Penjualan	Hasil Peramalan
	1494759	1455867

Pada Tabel 4. terlihat jelas bagaimana perbandingan antara hasil dari grafik data dengan hasil peramalan menggunakan bahasa pemrograman *Matlab R2013a* dimana hasil peramalan lebih kecil dari rata-rata data penjualan produk.

## VI. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian peramalan penjualan produk di Metro *Electronic* dan *Furniture Sungai Penuh* menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma *backpropagation*, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Peramalan penjualan produk sudah dirancang sesuai dengan arsitektur dan algoritma *backpropagation* pada jaringan saraf tiruan.
2. Sistem ini sudah berhasil membandingkan grafik data yang sebenarnya dengan hasil peramalan.
3. Implementasikan jaringan saraf tiruan menggunakan algoritma *backpropagation* pada software *Matlab R2010a* sudah berhasil dilakukan, sehingga proses peramalan lebih cepat, akurat, meminimalisir kesalahan dan bisa menggunakan teknologi komputer serta mudah dalam pengembangannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Risanuri Hidayat yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

## REFERENSI

- [1] Andini Titania Dwi, Auristandi Probo, 2016, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD ACHMAD JAYA Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing", Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA) Vol.10, No.1, Februari 2016.
- [2] Gusdian Eby, Muis Abdul, Lamusa Arifuddin, 2016, "Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Industri "Tiara Rizki" Di Kelurahan Boyaoge Kecamatan Tatanga Kota Palu", Jurnal Agrotekbis Vol. 4 No. 1 :97-105.
- [3] Heryanto Imam, 2015, "Analisis Pengaruh Produk, Harga, Distribusi, dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Serta Implikasinya pada Keputusan Pelanggan", Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Entrepreneurship Vol. 9, NO. 2, 80-101.
- [4] Margi Kristien S, Pendawa Sofian W, 2015, "Analisa Dan Penerapanmetode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu (Studi Kasus : Pt. Media Cemara Kreasi)", Jurnal Prosiding SNATIF Ke -2.
- [5] Muqtadiroh Feby Artwodini, Syofiani Avia Riska, Ramadhani Terry Safiria, 2015, "Analisis Peramalan Penjualan Semen Non-Curah (Zak) Pt Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Area Jawa Timur", Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- [6] Razak Muhammad Azhar, Riksakomara Edwin, 2017, "Peramalan Jumlah Produksi Ikan dengan Menggunakan Backpropagation Neural Network (Studi Kasus: UPTD Pelabuhan Perikanan Banjarmasin)", Jurnal Teknik ITS Vol. 6, No. 1.
- [7] Riyono, Budiharja Gigih Erlik, 2016, "Pengaruh Kualitas Produk, Harga, Promosi Dan Brand Image Terhadap Keputusan Pembelian Produk Aqua Di Kota Pati", Jurnal STIE Semarang, Vol 8, No 2.
- [8] Sinaga Eka Mayastika, 2015, "Analisis Prosedur Penjualan Pada CV. Deli Mitra Lestari Cabang Tebing Tinggi", Jurnal Ilmiah Accounting Changes April 2015, Volume 3, No. 1, 20-26.
- [9] Sudarsono Aji, 2016, "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu)", Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 1.