

## **PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN PREDIKSI KEBUTUHAN ALAT LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM (LPJU) DENGAN METODE BACKPROPAGATION**

**Malia Ulfa**

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama Binjai

Email: ulfa5947@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Street lights or also known as Public Street Lighting (LPJU) are lights that are used for street lighting at night so that it makes it easier for pedestrians, cyclists and vehicle drivers to see more clearly the road / terrain to be traversed at night, so as to improve safety traffic and safety of road users from criminal activities / actions. The data used in the Artificial Neural Network analysis process using the back propagation method is the data on the number of PJU equipment needs starting from January to December. Then the data is used as training data, training targets and test data. The artificial neural network system can recognize training data and target data with a 786 iteration target error of 0.9 and a learning rate of 0.2 so as to produce a prediction of the total number of LPJU equipment needs predicted in 2020, namely with the results of the need for LPJU equipment, some have experienced an increase, some have decreased.*

**Keywords: Prediction, LPJU, Artificial Neural Networks, Backpropagation**

### **PENDAHULUAN**

Lampu jalan atau dikenal juga sebagai Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) adalah lampu yang digunakan untuk penerangan jalan di malam hari sehingga mempermudah pejalan kaki, pesepeda dan pengendara kendaraan dapat melihat dengan lebih jelas jalan/medan yang akan dilalui pada malam hari, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas dan keamanan dari para pengguna jalan dari kegiatan/aksi Kriminal. Kota Binjai merupakan salah satu kota yang keseluruhan jalannya memiliki penerangan lampu jalan yang baik. Namun sering kali ditemui beberapa lampu jalan yang memiliki penerangan yang kurang baik bahkan ditemukan dalam keadaan mati. Hal ini disebabkan adanya kerusakan yang sering terjadi pada LPJU, seperti lampu putus, kabel terbakar, photoseal berjamur, travo terbakar, ARM berkarat, tiang patah, jaringan lampu ke PLN sering berjamur, MCB sering putus ke panel dan lain sebagainya.

Pemerintah Kota Binjai dalam hal ini Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Penduduk perlu melakukan suatu prediksi kebutuhan alat LPJU untuk memenuhi kebutuhan alat LPJU yang ada di Kota Binjai. Sehingga LPJU yang ada di Kota Binjai dapat berjalan secara optimal dalam menerangi jalan perkotaan dan jalan yang ada di seluruh wilayah kota Binjai. Kerusakan yang terjadi apabila tidak segera ditangani dapat menyebabkan suatu jalan mengalami kegelapan. Kegelapan yang terjadi dapat menyebabkan kecelakaan dan tindakan kriminal seperti begal,

perampokan, dan lainnya yang menyebabkan para pengguna jalan menjadi celaka. Berdasarkan uraian di atas perlu dibangun sebuah sistem untuk prediksi alat kebutuhan LPJU, sehingga pemerintah Kota Binjai dapat mengetahui seberapa banyak kebutuhan alat LPJU yang dibutuhkan. Salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi data yaitu dengan jaringan saraf tiruan menggunakan metode Backpropagation.

## **LANDASAN TEORI**

### **Jaringan Syaraf Tiruan (Neural Network)**

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dalam sistem komputerisasi sebagai pemroses informasi yang memiliki karakter mirip dengan jaringan syaraf biologi pada saat menangkap informasi dari dunia luar. Maksud sebenarnya dari JST adalah berusaha membuat sebuah model sistem komputasi informasi yang dapat menirukan rangkaian cara kerja jaringan syaraf biologis. Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut. Oleh karena sifatnya yang adaptif, JST juga sering disebut dengan jaringan adaptif.

Menurut Siang (2009, h.2), jaringan syaraf tiruan adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi. Menurut Prasetyo (2012, h.72), “jaringan syaraf tiruan merupakan suatu konsep rekayasa pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan yang didesain dengan mengadopsi sistem syaraf manusia, yang pemrosesan utamanya ada di otak”. Bagian terkecil dari otak manusia adalah neuronada sekitar 10 miliar neuron dalam otak manusia dan sekitar 60 triliun koneksi (sinaps/synapse) anatar neuron dalam otak manusia. Dengan menggunakan neuron-neuron) tersebut seacara simultan, otak manusia dapat memproses secara paralel dan cepat, bahkan lebih cepat dari komputer tercepat saat ini.

### **Backpropagation**

JST merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi atau data yang didisain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. JST yang berupa susunan sel-sel saraf tiruan (neuron) dibangun berdasarkan prinsip-prinsip organisasi otak manusia. Salah satu metode yang digunakan dalam JST adalah Backpropagation. Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis pada jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak layer lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya. Backpropagation adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata. Menurut T.Sutojo et all (2011, h.360) Backpropagation adalah metode penurunan gradien untuk meminimalkan kuadrat error keluaran.

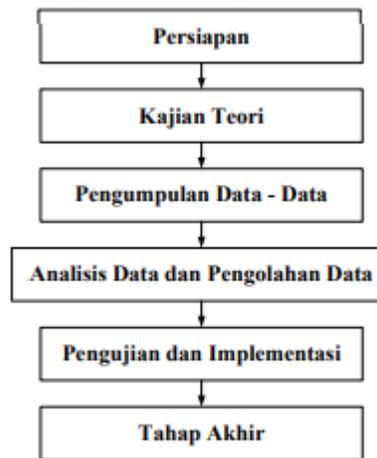
Ada 3 (tiga) tahap yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu tahap perambatan maju (forward propagation), tahap perambatan-balik, dan tahap perubahan bobot dan bias. Arsitektur jaringan ini terdiri input layer, hidden layer, dan output layer. Metode propapagasi balik merupakan metode yang sangat baik dalam

menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks. Metode Backpropagation (propagasi balik) merupakan metode pembelajaran lamjut yang dikembangkan dari aturan perceptron. Hal ini yang ditiru dari perceptron adalah tahapan dalam algoritma jaringan. Metode Backpropagation ini dikembangkan oleh Rumelhart, Hilton dan William sekitar tahun 1986 yang mengakibatkan peningkatan kembali minat terhadap jaringan syaraf tiruan. Metode ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap fedforward yang diambil dari perceptron dan tahap backpropagation.

## **METODE**

### **Analisis Sistem**

Dalam menyelesaikan sebuah masalah dalam penelitian, tentunya peneliti harus memiliki cara atau sebuah metode yang diterapkan dalam menyelesaikan masalah agar penelitian yang dilakukan dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Metode penelitian dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dalam proses penelitian ini ditujukan untuk pihak Dinas Tarukim Kota Binjai, terutama dalam bidang pengadaan peralatan jumlah kebutuhan peralatan Penerangan Lampu Jalan (PJU) dengan memberikan hasil yang lebih berarti. Hasil dari konseptualisasi akan dituangkan menjadi suatu metode penelitian yang lengkap dengan pola studi literature, pengumpulan data yang diperlukan untuk menganalisis sistem prediksi yang akan dibuat yaitu untuk prediksi jumlah keebutuhan alat PJU pada Dinas Tarukim Kota Binjai dengan menggunakan metode backpropagation. Atas dasar metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dapat dibuat suatu alur kegiatan metode kerja penelitian seperti Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

### **Perancangan Sistem**

Perancangan merupakan sutau gambaran seperti apa sistem jaringan saraf tiruan dalam memprediksi sebuah data jumlah kebutuhan alat PJU dengan menggunakan metode backpropagation. Gambaran hasil biasanya dibuat dalam bentuk perancangan user interface atau perancangan antarmuka, perancangan yang baik adalah berbanding lurus dengan kualitas program, ketika perancangan interfacenya baik maka kualitas programnya juga akan baik pula. Berikut ini adalah suatu gambaran antarmuka untuk memprediksi jumlah kebutuhan alat PJU dengan

menggunakan metode backpropagation. Perancangan antar muka dibuat untuk mempermudah user atau pengguna dalam memprediksi produksi jumlah kebutuhan alat PJU, maka dibuat suatu aplikasi GUI dari software Matlab. Aplikasi ini didesain sederhana memungkinkan untuk mempermudah user dalam menggunakannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pembahasan pada bab sebelumnya, data jumlah kebutuhan alat Penerangan Lampu Jalan (LPJU) dilatih dengan pengaruh model algoritma jaringan saraf tiruan yang digunakan. Jumlah data input, jumlah lapisan tersembunyi dan output jumlah kebutuhan alat LPJU digunakan untuk menghasilkan iterasi tercepat dengan nilai-nilai lapisan tersembunyi yang berubah-ubah. Hasil pelatihan dilakukan melalui dua tahap, yaitu pelatihan terhadap data yang dilatih dan pengujian data yang baru yang belum pernah dilatih yang terdiri dari 33 data yaitu jumlah kebutuhan alat LPJU dari bulan januari sampai dengan bulan desember 2017 dan 2019. Setelah itu, jaringan akan diuji dengan 33 data baru yaitu jumlah kebutuhan alat LPJU tahun 2017 dan 2018. Hal tersebut berfungsi untuk menguji seberapa besar jaringan saraf tiruan mengenali data yang baru.

### Data Inputan

Data inputan diambil dari data kebutuhan alat LPJU selama 3 tahun, yaitu pada tahun 2017 sampai tahun 2018 yang akan dilatih pada jaringan sebanyak 33 X 12 data pola dan 33 X 12 sebagai data target. Data pelatihan sebanyak 33 X 12 dan 33 X 12 yang akan digunakan untuk menguji keakuratan sistem dalam mengenali masukan data yang lain. Adapun tahapan pengembangan aplikasinya adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Penentuan Input dan Output Variabel**

Penentuan Input dan Output Variabel			
Variabel Input			Variabel Output
X1.1	X2.1	X3.i	Y1
X1.2	X2.2	X3.i	Y1
X1.3	X2.3	X3.i	Y1
X1.4	X2.4	X3.i	Y1
X1.5	X2.5	X3.i	Y1
X1.6	X2.6	X3.i	Y1
X1.7	X2.7	X3.i	Y1
X1.8	X2.8	X3.i	Y1
X1.9	X2.9	X3.i	Y1
X1.10	X2.10	X3.i	Y1
X1.11	X2.11	X3.i	Y1
X1.12	X2.12	X3.i	Y1

Berdasarkan data tabel di atas diperoleh nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel 0,1663, dengan demikian maka semua item kuesioner dinyatakan valid. Untuk itu kuesioner yang digunakan layak untuk diolah sebagai data penelitian. Seluruh data variabel yang ada

dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu masukan dan keluaran. Data masukan berfungsi sebagai proses pelatihan dan pengujian. Sedangkan data keluaran sebagai data target pencapaian proses.

### Implementasi

Tahap-tahap yang akan dijelaskan mengenai hasil uji coba program jaringan saraf tiruan menggunakan matlab untuk mengetahui prediksi jumlah kebutuhan alat LPJU. Pengujian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kinerja sistem untuk mengolah data sehingga mampu menghasilkan informasi yang diinginkan. Data-data yang akan dilatih terdiri dari 33 data latih dan 33 data target latih. Data ini akan dilatih dengan menggunakan jaringan saraf tiruan untuk memprediksi jumlah kebutuhan alat LPJU. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam sistem ini yaitu fungsi aktivasi logsig atau fungsi aktivasi sigmoid binner. Lakukan pelatihan sampai hasilnya konvergen atau hasil target error tercapai sesuai yang diinputkan. Setelah data yang dilatih sudah konvergen, inputkan data uji kemudian proses pengujian. Setelah dilakukan pengujian maka hasil prediksi dapat diketahui. Adapaun implementasi program untuk memprediksi jumlah kebutuhan alat LPJU yaitu sebagai berikut.

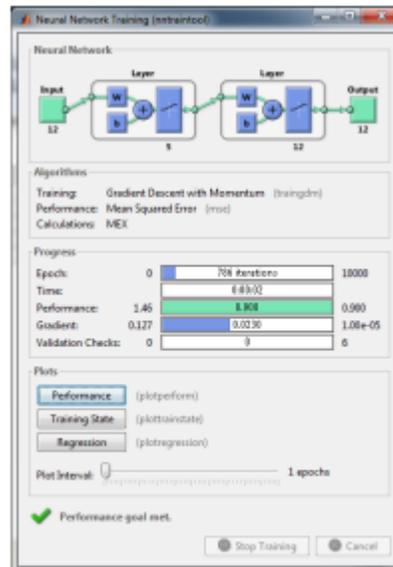
### Prediksi Jumlah Kebutuhan alat LPJU

Untuk mendapatkan hasil yang konvergen maka perlu dilakukan pelatihan data sampai mendapatkan hasil yang konvergen dengan menginputkan data latih, target latih, maksimum epoch, target error dan learning rate kemudian proses lakukan pelatihan. Adapun hasil pelatihan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang konvergen yaitu seperti pada dibawah ini. Untuk melakukan proses prediksi jumlah kebutuhan alat LPJU maka dilakukan dengan cara input data latih, target latih dan data uji, kemudian pilih fungsi aktifasi, setelah itu inputkan maksimum epoch, target error dan learning rate kemudian klik tombol proses pelatihan. Adapaun prosesnya yaitu seperti pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2. Proses Pelatihan Prediksi Kebutuhan alat LPJU**

Data yang dilatih adalah jumlah kebutuhan alat LPJU dengan inputan maksimum epoch 10000, target error 0.9 dan learning rate 0.2, setelah semua data inputan terisi maka setelah diklik button proses pelatihan maka akan muncul Neural Network Training (nntraintool) seperti pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3. Neural Network Training  
Kebutuhan alat LPJU**

Gambar di atas menunjukkan bahwa proses pelatihan berhenti pada epoch ke 786 iterasi dengan waktu pembelajaran 00.02 detik. Kemudian data diuji untuk mendapatkan hasil prediksi jumlah kebutuhan alat LPJU. Berikut ini merupakan gambar hasil prediksi jumlah kebutuhan alat LPJU yaitu sebagai berikut



**Gambar 4. Hasil Prediksi Jumlah  
Kebutuhan Alat LPJU**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di atas hasil prediksi kebutuhan alat LPJU dengan total prediksi tahun 2020 yaitu dengan hasil kebutuhan alat LPJU ada yang mengalami kenaikan ada yang mengalami penurunan.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada Dinas Tarukim Kota Binjai sangat menambah pengetahuan dan wawasan, dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan prediksi jumlah kebutuhan alat penerangan lampu jalan umum, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan jaringan saraf tiruan untuk memprediksi kebutuhan alat LPJU dengan metode Backpropagation dapat diterapkan dalam memprediksi kebutuhan alat LPJU.
2. Dengan data jumlah alat kebutuhan LPJU dapat dibangun Sistem jaringan saraf tiruan dengan menggunakan software Matlab dan dapat memprediksi memprediksi kebutuhan alat LPJU dengan menggunakan metode Backpropagation.

3. Sistem jaringan saraf tiruan dapat mengenali data-data latih dan data target dengan iterasi 786 target error 0.9 dan learning rate 0.2 sehingga menghasilkan prediksi jumlah kebutuhan alat LPJU total prediksi tahun 2020 yaitu dengan hasil kebutuhan alat LPJU ada yang mengalami kenaikan ada yang mengalami penurunan.

#### **Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas maka dapat dikemukakan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan bagi kemajuan sistem yang akan datang pada Dinas Tarukim Kota Binjai. Beberapa saran dari penulis yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode selain sistem jaringan saraf tiruan, misalnya algoritma genetic ataupun metode lainnya dengan algoritma yang berbeda tentunya dan kemudian dapat dibandingkan agar memperoleh hasil prediksi yang dapat dikembangkan dengan hasil yang lebih baik.
2. Penelitian lebih lanjut diharapkan mampu mengaplikasikan dengan metode yang berbeda dan dapat menghasilkan sistem prediksi yang lebih baik sebagai bahan perbandingan hasil yang tepat dan menggunakan aplikasi yang berbeda selain menggunakan pemograman matlab.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Drs. Jong Jek Siang. (2009). Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemogramannya Menggunakan Matlab. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Prasetyo, E. (2012). Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sutojo, Edy mulyanto, V. suhartono. (2011). Kecerdasan Buatan. CV. Andi Offset. Yogyakarta.