

PREDIKSI KETERSEDIAAN STOK KAYU DENGAN METODE BACKPROPAGATION DAN JARINGAN KOHONEN (Studi Kasus Ud. Wahyu Nugroho Grabag Magelang)

Muhammad Yulfikar¹, Uky Yudatama², Emilyya Ully Artha³

Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Magelang

¹muhammadyulfikar@gmail.com

ABSTRAK

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu teknologi komputer dalam bidang kecerdasan buatan yang mampu memahami pola data yang rumit. Salah satu kemampuan teknologi JST adalah mampu memprediksi sebuah keluaran berdasarkan pola data pelatihan yang diberikan saat proses pembelajaran sistem. Pada penelitian ini, JST akan mencoba memprediksi persediaan stok kayu. Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran terawasi yang dapat memperbaiki bobot pada masing-masing lapisan penghubung hingga diperoleh bobot terbaik dengan minimum error yang telah diberikan. Sedangkan Kohonen merupakan jaringan yang dipakai untuk membagi pola masukan kedalam beberapa kelompok (cluster). Aplikasi ini memiliki struktur jaringan yang terdiri dari 6 neuron masukan, 100 neuron pada lapisan tersembunyi, dan 1 dan 6 neuron pada lapisan keluaran. Jumlah keseluruhan data yakni 365 data, 250 data digunakan untuk data pelatihan, dan 115 digunakan untuk data pengujian. Mesin pemrediksi ini menggunakan iterasi maksimal sampai 100.000 epochs, konstanta pembelajaran 0.5, momentum 0.9, serta tingkat error minimum 0,001. Dengan variasi nilai dari komponen backpropagation dihasilkan prediksi sebesar kurang dari 150m³/bulan., Sedangkan dari bobot yang dihasilkan akan diprediksi dengan metode Kohonen dan menghasilkan prediksi pengeluaran stok kayu perbulan. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 115 data pengujian, prosentase tingkat keakuratan sistem adalah 73,9 % . Pengurangan konstanta pembelajaran dan penambahan data pelatihan mungkin dapat meningkatkan keakuratan sistem dalam melakukan prediksi.

Kata Kunci: Sistem Prediksi, Persediaan Stok Kayu, Prediksi JST, Kohonen, Backpropagation

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer sampai saat ini sudah menunjukkan perkembangan yang signifikan. Berbagai manfaat sudah dapat dirasakan semua orang dengan pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Setelah melalui beberapa fase perkembangan, komputer berperan besar dalam memberikan dukungan kepada manusia untuk

menyelesaikan berbagai macam persoalan. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan salah satu cabang dari ilmu komputer yang membuat agar mesin atau komputer dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan suatu inovasi baru dalam ilmu pengetahuan. Adanya kecerdasan buatan dimulai sejak

munculnya komputer modern pada tahun 1940 dan tahun 1950. Ini merupakan kemampuan mesin-mesin elektronika baru untuk menyimpan sejumlah besar info dan memprosesnya dengan kecepatan yang sangat tinggi menandingi kemampuan manusia.

UD Wahyu Nugroho merupakan suatu

perusahaan yang bergerak dibidang bisnis kayu. Beberapa tahun ini perusahaan ini tidak dapat mengetahui secara pasti dalam menentukan jumlah stok kayu dalam pertahunnya, sehingga sering sekali mengalami kerugian dikarenakan pengambilan stok kayu tidak sesuai dengan pengeluaran. Kerugian yang sering terjadi menjadi masalah utama dalam suatu bisnis,

Bermula dari masalah tersebut maka dengan memanfaatkan teknologi komputer merupakan cara yang solutif. Dengan menggunakan sistem kecerdasan buatan yaitu JST (Jaringan Syaraf Tiruan). Dalam hal ini digunakan metode *backpropagation* dan jaringan kohonen dimana proses prediksi dilihat dari pengeluaran stok kayu dari tahun 2010 hingga 2015. Metode *backpropagation* merupakan metode yang mempunyai sistem pembelajaran sejenis dengan jaringan syaraf tiruan. Pada jaringan syaraf tiruan, sistem diarahkan untuk mengenali dan “mempelajari” pola data yang ada, sedangkan pada metode *backpropagation* terjadi perubahan bobot untuk memperbaiki bobot sinapsisnya sehingga bobot akan terus diperbaiki (diarahkan) agar dihasilkan error menjadi sekecil mungkin. Kemudian yang kedua, digunakan metode jaringan *kohonen* yaitu untuk pengelompokan data sedemikian hingga data yang

berdekatan satu sama lain akan berada pada kelompok yang sama. Pengaturan mandiri (*self organizing map*) merupakan generelasi dari jaringan kompetitif. Keduanya merupakan jaringan tanpa *supervise*. *Neuron* akan berkompetisi untuk menjadi pemenang terhadap *vector* masukan yang diberikan (Siang 2005)

Maka akan dilakukan sebuah penelitian dengan judul “**Prediksi Ketersediaan Stok Kayu Dengan Metode *Backpropagation* Dan Jaringan *Kohonen***” perlu dilakukan.

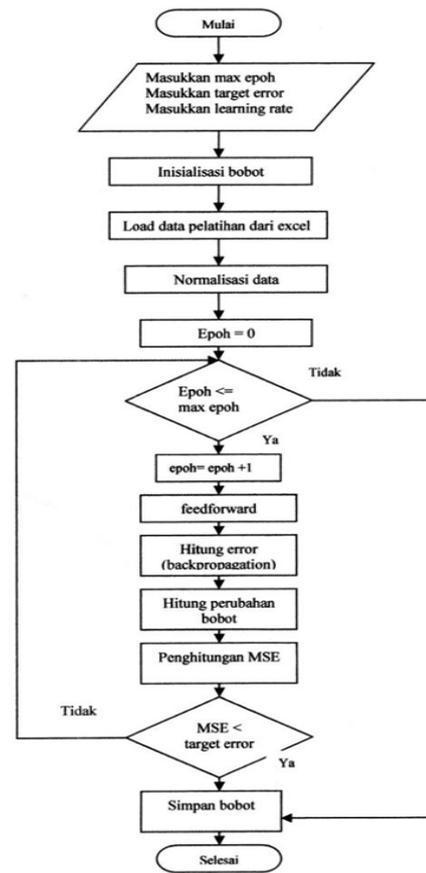
B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Penelitian yang dilakukan oleh Romi dan Paska (2014) dengan Judul Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Kebutuhan Bahan Bakar Minyak Dengan Metode *Backpropagation* yang membahas Implementasi Jaringan Saraf Tiruan, pengetahuan pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Salah satu implementasi yang diterapkan jaringan saraf tiruan untuk melakukan prediksi ketersediaan Bensin.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Arif Rachman (2014) dengan judul Prediksi Deteksi Getaran Tsunami Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, yang menyatakan bahwa Jaringan syaraf tiruan telah dilatih untuk melakukan fungsi yang kompleks dalam berbagai bidang aplikasi yang mencakup pengenalan pola terbaik, identifikasi, pengolahan suara, dan sistem kontrol.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Galang Jiwo Syeto (2010) dengan judul “*Peramalan Beban Listrik*”

Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Metode Kohonen”, yang menyatakan Mengkonsumsi daya listrik mempunyai peranan penting dalam pelaksanaan pembangunan untuk peningkatan kesejahteraan dan kegiatan ekonomi. Jumlah konsumsi daya listrik oleh masyarakat dalam satuan kWh sangat mempengaruhi perhitungan penyediaan daya listrik. Tujuan dari peramalan beban listrik tersebut adalah untuk melakukan evaluasi kebijakan penyediaan listrik pada masa yang akan datang

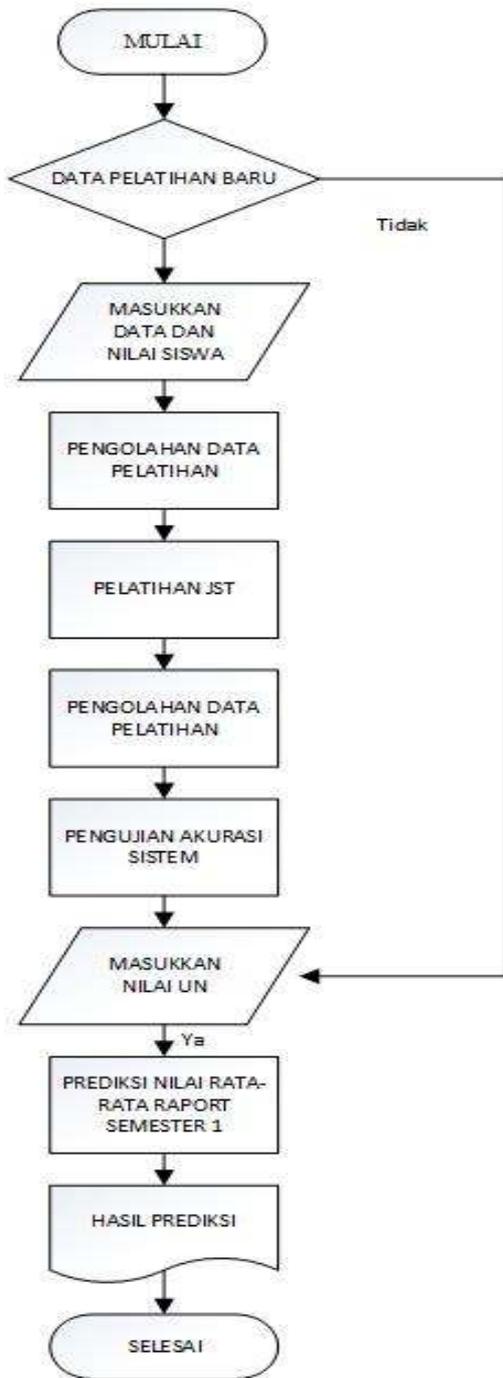
C. METODE

Dalam membangun sistem JST ini menggunakan metode *backpropagation*, dimana dalam metode tersebut terdapat 9 langkah perhitungan dalam penentuan bobot. Berikut alur *backpropagation*: Dari 365 data yang diperoleh, nantinya 250 data akan digunakan sebagai data pelatihan dan 115 data akan digunakan sebagai data pengujian. Akan dipakai sejumlah 365 data pelatihan karena sesuai dengan landasan teori pada bab sebelumnya telah dijelaskan. Dari 250 data pelatihan tersebut, data pengeluaran kayu dari tahun 2010 hingga 2015 akan dijadikan sebagai data *input* sedangkan rata-rata pengeluaran kayu dari tahun 2010 hingga 2015 sebagai data target. Data target dikelompokkan menjadi 1 bagian, yakni pengeluaran kayu dengan rata-rata pengeluaran $\geq 150 M^3$.

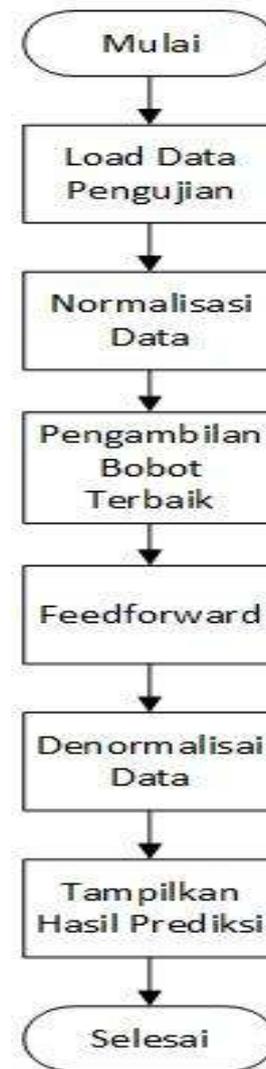


Gambar 3.4 Flowchart Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan (Dini, 2010)

Setelah melakukan alur pelatihan seperti flowchart diatas maka langkah selanjutnya menentukan pengujian sistem dengan memasukkan variabel pengujian, berikut flowchart alur uji sistem dan flowchart pengujian :



Gambar 3.5.Algoritma Sistem (Dini, 2010)



Gambar 3.10. Flowchart Pengujian JST (Dini, 2010)

Setelah melakukan pengujian sistem maka akan dihasilkan sebuah *epoch* terkecil, berikut tabel hasil pengujian :

Tabel 4. 3 Nilai Epoch dengan Learning Rate 0.2, Maksimal Epochs 50.000, dan Maksimal Error

Hidden Layer	Momentum	MSE	MSE Terbaik	Regresi Pelatihan	Epochs
50	0.7	0.100	0.102563	0.81245	50.000
	0.9	0.100	0.128746	0.94558	50.000
75	0.7	0.100	0.099993	0.94918	18.045
	0.9	0.100	0.099998	0.94884	30.883
100	0.7	0.100	0.099992	0.94944	8.978
	0.9	0.100	0.099992	0.95008	9.253

Tabel 4. 4 Nilai MSE dengan Learning Rate 0.2 dan Maksimal Error 0.001

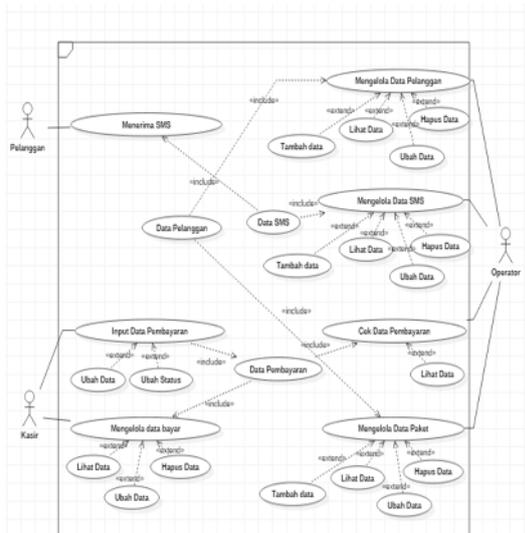
Hidden Layer	Momentum	Maksimal Epochs					
		50.000	Epoch	Time	100.000	Epoch	Time
50	0.8	0.0410	50.000	07:38	0.06112	100.000	20:03
	0.9	0.00280	50.000	07:05	0.05768	100.000	20:10
75	0.8	0.00181	50.000	07:36	0.00699	100.000	19:06
	0.9	0.00170	50.000	07:26	0.00587	100.000	18:04
100	0.8	0.00407	50.000	07:35	0.00100	74.792	13:57
	0.9	0.00284	50.000	07:10	0.00100	70.063	13:16

Tabel 4. 5 Nilai MSE dengan Maksimal Error 0.001 dan Maksimal 100.000 epochs

Hidden Layer	Momentum	Learning Rate	MSE	Time	Epoch
75	0.9	0.4	0.00100	11:11	74257
		0.5	0.00100	07:26	52627
100	0.9	0.4	0.00257	17:29	100.000
		0.5	0.00858	20:23	100.000

1. Use case diagram

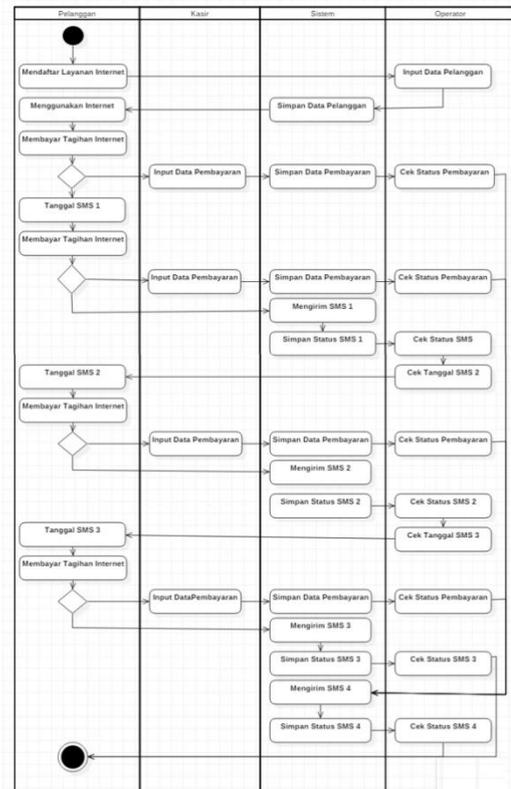
Diagram ini menggambarkan aktifitas apa saja yang dapat dilakukan dalam sistem.



Gambar 2. Use case diagram

2. Activity Diagram

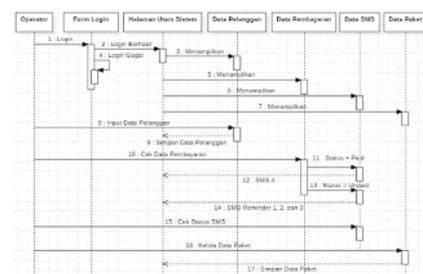
Diagram berikut menggambar kan bagaimana aktifitas yang akan berjalan pada sistem yang diajukan



Gambar 3. Activity diagram

3. Sequence Diagram

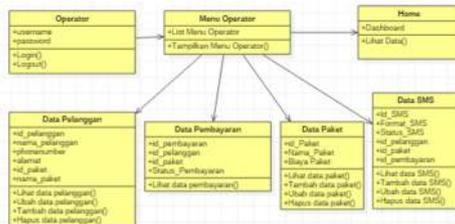
Pengertian Sequence diagram adalah diagram yang meng gambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object.



Gambar 4. Sequence Diagram

4. Class Diagram

Class diagram adalah model statis yang menggambarkan struktur dan deskripsi class serta hubungannya antar class.



Gambar 5. Class Diagram

D. IMPLEMENTASI

Pada tahapan ini, hasil rancang sistem yang telah dilakukan sebelumnya di implementasikan pada perangkat keras. Tujuannya adalah untuk membangun sistem sesuai dengan perancangan, kemudian dilakukan analisa apakah perancangan dan solusi yang ditawarkan dapat menjawab semua masalah yang ada pada penjelasan bab sebelumnya.

1. Implementasi database

Untuk dapat mengimplementasikan database, digunakan aplikasi bernama XAMPP yang akan menjalankan MySQL Server pada perangkat.

2. Implementasi Sistem

Setelah melakukan Implementasi Database, proses yang dilakukan adalah implementasi terakhir yaitu implementasi sistem pada perangkat.

a. Halaman Login

Untuk dapat mengakses sistem, admin harus melakukan proses login untuk melakukan verifikasi perannya terhadap sistem apakah dia berhak untuk mengakses sistem atau tidak.

b. Halaman Dashboard

Halaman Ini digunakan sebagai halaman utama ketika admin berhasil mengakses sistem. Pada halaman ini, admin dapat melihat data statistik yang tercatat pada sistem

c. Halaman Daftar pelanggan

Halaman ini digunakan oleh operator untuk dapat melihat seluruh daftar pelanggan yang terdaftar pada sistem

d. Halaman Data Pembayaran

Halaman ini digunakan Kasir untuk mengganti status bayar dan digunakan oleh operator untuk dapat melihat daftar pelanggan yang sudah membayar tagihan internet pada bulan ini

e. Halaman Data Paket

Halaman ini digunakan untuk dapat melihat Data paket internet yang ada di Muna Net Media

E. PENGUJIAN

Pengujian merupakan proses yang dilakukan setelah implementasi dari sistem berhasil. Tujuannya adalah untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian sistem dengan rancang dan tujuan dibangunnya sistem. Pengujian yang dilakukan adalah dengan menggunakan simulasi berupa *Full-Cycle Testing*. *Full Cylce Testing* sendiri adalah proses pengujian yang dilakukan untuk melakukan test sistem pada semua fiturnya sesuai dengan alur dari flowchart atau proses bisnis. Berikut adalah daftar pengujian yang akan dilakukan:

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah layanan SMS untuk reminder untuk mengingatkan dan memberi informasi pada pelanggan dengan

nilai yang berbeda-beda berhasil atau tidak. Dan proses uji pengirimannya bisa dilihat di tabel 1.

Tabel 1. Pengujian SMS

Nama Test	Parameter uji	Ukuran yang diukur	Email uji
SMS Berhasil	Mengirim SMS	Ukuran karakter	Selesai
salah terimanya	terima ke laptop	terkirim	
penyampaian dengan	pengiriman dengan	kesalahan	
bagaimana yang	bagaimana yang terakumulasi	pengiriman	
berbeda-beda	beda	ukuran file	beda

Dari pengujian yang dilakukan di atas, maka output yang diharapkan adalah pelanggan Muna Net Media mendapat reminder dari sistem secara otomatis. disini di ambil 5 sampel dari paket internet yang berbeda dan hasil pengujianya bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian SMS berdasar jenis SMS

No	Jenis SMS	Isi SMS	Email	Intensitas
1	SMS 1	Berlunas (pembayar), lagi/ada (user_name) Muna Net Media mengingatkan kegunaan paket yang akan berakhir pada tanggal 15- (tanggal)-(year) selesai (alamat). Terima kasih	Terlunas	Berhasil dikirim ke 5 nomor berbeda dan sesuai dengan jenis tagihan yang terlunas. Berlunas dan 5 kali pengiriman SMS.
2	SMS 2	Berlunas (pembayar), lagi/ada (user_name) Muna Net Media mengingatkan kegunaan paket akan berakhir pada tanggal 15- (tanggal)- (year) selesai (alamat). Terima kasih	Terlunas	Terlunas dan sesuai ke 5 nomor berbeda dan sesuai dengan jenis tagihan yang terlunas. Berlunas dan 5 kali pengiriman SMS.
3	SMS 3	Berlunas (pembayar), lagi/ada (user_name) Muna Net Media mengingatkan kegunaan paket akan berakhir pada tanggal 15- (tanggal)- (year) selesai (alamat). Terima kasih	Terlunas	Berlunas dikirim ke 5 nomor berbeda dan sesuai dengan jenis tagihan yang terlunas. Berlunas dan 5 kali pengiriman SMS.
4	SMS 4	Berlunas (pembayar), lagi/ada (user_name) Muna Net Media mengingatkan kegunaan paket akan berakhir pada tanggal 15- (tanggal)- (year) selesai (alamat). Terima kasih	Terlunas	Berlunas dikirim ke 5 nomor berbeda dengan jenis tagihan yang berbeda. Berlunas dan 5 kali pengiriman SMS.

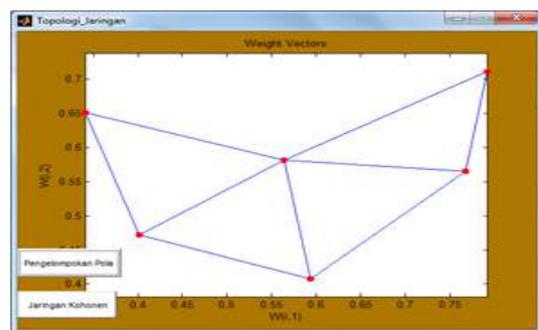
F. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari beberapa tabel pengujian dapat disimpulkan bahwa epochs terkecil dan MSE terkecil didapatkan pada tabel 4.5 dengan Hidden layer 75, momentum 0.9, learning rate 0.5, MSE 0.001 dan epoch 52627. Dari pengujian sistem yang diawali dari pelatihan jaringan yang digunakan untuk perbaikan bobot di dapatkan grafik pelatihan. Berikut grafik pelatihan dengan 365 data :



Gambar 5.1 Halaman Prediksi Stok Kayu

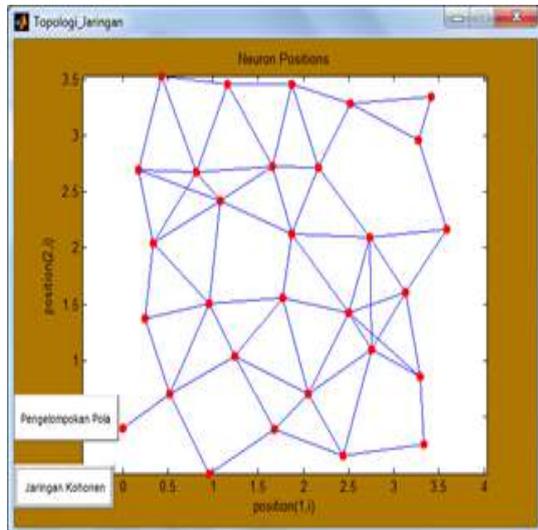
Dari Halaman prediksi perbulan digunakan untuk mengetahui hasil prediksi setiap bulan. Berikut menunjukkan halaman prediksi perbulan dengan menginputkan hasil pengeluaran setiap harinya



Gambar 5.2 Halaman pola neuron jaringan kohonen

Dari hasil pengujian seperti gambar diatas dapat disimpulkan Halaman pola jaringan kohonen untuk mengetahui hasil prediksi backpropagation yang nantinya hasil tersebut akan dikelompokkan menjadi sekumpulan neuron dengan

jaringan *kohonen*. Gambar 5.1 berikut menunjukkan halaman jaringan kohonen selama enam hari, dimana neuron-neuron tersebut saling membentuk sekelompok pola jaringan.



Gambar 5.2 Halaman prediksi jaringan kohonen

Dari gambar 5.2 diatas akan di kelompokkan kembali dengan pelatihan jaringan selama tiga puluh hari. Gambar 5.2 dibawah ini merupakan kumpulan neuron selama tiga puluh hari yang menghasilkan suatu prediksi pengeluaran stok kayu perbulan.

H. STUDI PUSTAKA

- [1] Galang dkk. 2010. *Peramalan Beban Listrik Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Kohonen*. Fakultas Teknik Informatika Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya.
- [2] Jok Siang. 2009. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Andi : Yogyakarta.

G. PENUTUP

1. Kesimpulan

Sebelum dibangun Aplikasi SMS *Reminder* petugas harus menjelaskan dari satu persatu tentang tagihan yang belum dibayar, Kecepatan internet yang berkurang, dan internet yang diputus, dengan dibangunnya SMS *Reminder* pada Muna Net Media dapat mempermudah petugas dalam memberikan informasi kepada pelanggan. , dan *Reminder* dalam bentuk SMS dapat mengurangi angka keterlambatan pembayaran tagihan layanan internet di Muna Net Media, karena sebelum dibangunnya aplikasi SMS *Reminder* pelanggan mengalami kesulitan untuk mengingat tanggal jatuh tempo pembayaran yang berdampak pada pengurangan kecepatan internet bahkan pemutusan koneksi internet untuk pelanggan

2. Saran

Berikut beberapa saran guna pengembangan sistem yang lebih lanjut agar tercipta yang lebih baik, yakni: Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan parameter-parameter selain parameter yang telah di sebutkan dalam kasus ini guna meningkatkan akuransi sistem, seperti jumlah data pelatihan, fungsi untuk aktivasi dan metode pembelajaran

- [3] Oktaviani, M. Dini, 2010. *Neural Network Implementation in Foreign Exchange Kurs Prediction*. Fakultas Mesin Industri Universitas Gunadarma.
- [4] Pangestuti Puji. 2013. *Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Mengukur Tingkat Kolerasi Prestasi Mahasiswa*. Universitas Nuswantoro Semarang.
- [5] Purnamasari. 2013. *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Sebagai Sistem Deteksi Penyakit TBC*. Fakultas Matematika dan pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- [6] Sumijan. 2014. *Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Pola Pergerakan Titik Gempa Di Indonesia Dengan Algoritma Backpropagation*. Fakultas Teknik Informatika universitas Putra Indonesia.
- [7] Ziadatul dkk. 2011. *Prediksi Churn Dengan Algoritma Organizing Maps Kohonen Dan Bakcpropagation*. Fakultas Teknik Informatika Universitas Telkom.