

**RECONNECTING SAMBUNGAN RUMAH (SR) PADA GARDU 079
SOVIA UNTUK MENGURANGI LOSSES DI PT PLN (PERSERO)
RAYON BUKITTINGGI
(MENGUNAKAN APLIKASI JARINGAN SYARAF TIRUAN)**

oleh

Junaidi Asrul, S.ST, MT¹., Firmansyah, ST,MT²,
Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang-PNP^{1,2}
E-mail : *junaidi_8189@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Dengan melakukan reconnecting dapat mengatasi rugi-rugi energi. Pada titik sambungan percabangan disambungan rumah sampai ke kWh meter digantikan dengan compression Connector. Terminal pada kWh meter sering terjadi loss kontak. Dengan sering terjadinya loss kontak, maka terminal pada kWh meter digantikan dengan menggunakan joint sleeve bimetal.

Besarnya rugi jaringan disebabkan oleh penggunaan tap connector pada titik sambungan dan terminal pada kWh meter pelanggan. Digardu 079 Sovia area kerja PT. PLN (Persero) rayon Bukittinggi mengalami rugi kWh salur pada bulan desember 2013-januari 2014 sebesar 13 %. Setelah dilakukan reconnecting, rugi kWh salur menurun menjadi 4,48% pada bulan Mei 2014. Dengan menggunakan jaringan Syaraf Tiruan, dapat dilihat kinerja untuk rugi kWh salur setelah dilakukan reconnecting lebih baik.

Kata Kunci : Reconnecting jaringan Tegangan Rendah, Compression Connector (CCO), Tap Connector, Joint Sleeve Bimetal, Rugi jaringan (Rugi kWh Salur)

PENDAHULUAN

Rugi-rugi energi merupakan suatu kondisi atau keadaan dimana jumlah energi yang disalurkan tidak sama dengan energi yang diterima pada sisi penerimaan. Terjadinya rugi-rugi energi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti jauhnya daerah penyaluran tenaga listrik dari sumber/suplai, drop tegangan, ketidakseimbangan beban, umur peralatan, diameter penghantar dan lain-lain.

Rugi-rugi energi menyeluruh tetapi hanya bisa diminimalkan. Loss situation di dalam jaringan distribusi tenaga listrik adalah suatu kondisi atau keadaan dimana suatu sistem distribusi di dalam pendistribusian tenaga listriknya mengalami rugi-rugi energi yang tinggi.

Kecendrungan meningkatnya kebutuhan akan sarana sambung kabel jaringan tegangan rendah ke sambungan rumah, seiring dengan adanya peningkatan ekspansi maupun kerusakan jaringan kabel tembaga yang diakibatkan susut teknis,

maka muncul kendala dengan adanya jenis sarana sambungan kabel.

Jarak gardu ke konsumen terlalu jauh, penampang kabel terlalu kecil, dan titik sambung merupakan penyebab susut teknis. Cara pengerjaan titik sambung yang tidak sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* dan kualitas titik sambung yang kurang baik merupakan penyebab dari susut teknis. Maka dilakukan penggantian titik sambung pada Sambungan Rumah (SR) dari *Tap Konektor* menjadi *Compression Connector (CCO)*. Sedangkan pada kWh meter terminal yang digunakan sebagai titik sambung di ganti dengan *Joint Sleeve Bimetal*. Dengan menggunakan

Compression Connector (CCO) dan *Joint Sleeve Bimetal* ini diharapkan dapat mengurangi rugi-rugi tegangan di titik sambung dalam upaya penurunan rugi jaringan PT PLN (Persero) Rayon Bukittinggi, sehingga dapat memberikan kontribusi dalam rangka penekanan susut

kWh yang berdampak bagi peningkatan efisiensi dan kinerjanya. Dari penjelasan tersebut maka penulis akan membahas tentang “*Reconnecting* Sambungan Rumah (SR) Pada Gardu 079 Sovia untuk Mengurangi Losses (kWh salur) di PT.PLN (Persero) Rayon Bukittinggi (Menggunakan Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan)”.

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian adalah :

1. Menghitung losses (kWh salur) pada sambungan rumah sebelum dilakukan *reconnecting* dan menghitung losses (kWh salur) pada sambungan rumah setelah dilakukan *reconnecting*.
3. Mengetahui pengaruh dan kinerja dengan dilakukannya *reconnecting* sambungan rumah.
4. Menggunakan metoda Jaringan Syaraf Tiruan untuk melihat kinerja dari *reconnecting* terhadap losses (kWh salur).

METODE PENELITIAN

Dalam pembahasan penelitian ini dilakukan beberapa metoda pembahasan antara lain:

a. Studi lapangan

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan survey langsung kelapangan dimana penulis dapat mencatat data-data yang ada dilapangan. Selain itu penulis juga melakukan wawancara kepada pengawas lapangan Bagian Distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Bukittinggi serta pelaksanaan pekerja yaitu berlokasi di Gardu 079 Sovia.

b. Studi Literatur

Pada metoda ini dilakukan pembelajaran terhadap berbagai literatur yang menunjang dan berkaitan dengan masalah-masalah mengenai pemasangan material *Compression Conector* (CCO), *Joint Sleeve Bimetal* dan teori-teori yang menunjang terhadap permasalahan yang dibahas

- c. Menggunakan metoda Jaringan Syaraf Tiruan untuk melihat kinerja *reconnecting* sambungan rumah sebelum dan sesudah pengerjaan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Jenis-Jenis Konstruksi Sambungan Rumah

Berdasarkan jenis konstruksi sambungan Tenaga Listrik ada beberapa Tipe :

1. Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik tipe A.
2. Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik Tipe B.
3. Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik Tipe C (Pada SPLN No. 56-1984 disebut Tipe D)
4. Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik Tipe D (Pada SPLN No. 56 -1984 disebut Tipe F).
5. Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik Tipe E (Pada SPLN No. 56 – 1984 disebut Tipe UG).
6. Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik Tipe F (APP terpusat pada tiang)
7. Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik Tipe G (APP tersebut pada bangunan).

2. Joint Sleeve Bimetal

Joint sleeve bimetal digunakan sebelum terminasi kabel sambungan pelayanan pada terminal meter kWh, mengingat inti kabel terbuat dari aluminium dan terminal kWh terbuat dari tembaga.

3. Sadapan dan Terminasi (*Connector Tap*)

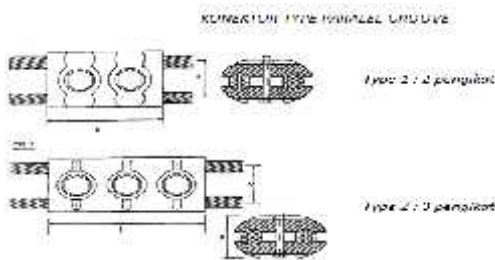
Sadapan SLP pada saluran udara memakai hydraulic press tap connector (tipe H atau tipe O press connector) atau hand press connector untuk berbagai macam ukuran penampang jenis piercing. Jenisnya dapat berupa dari logam Al atau Cu, penggunaan disesuaikan dengan jenis logam penghantar saluran udaranya. Terminal pada PHB memakai terminal lug

(sepatu kabel atau kabel skun) jenis Al Cu atau bimetal.

4 Connector.

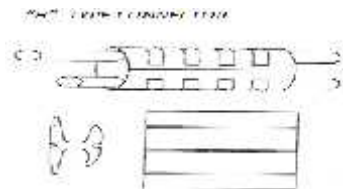
Untuk menyambung antara dua penghantar, secara umum dipakai material penyambung yang disebut Connector. Secara prinsip, fungsi dan tujuan utama dari konektor ini adalah menyatukan dua penghantar sedemikian rupa sehingga tahanan kontak penyambungan itu menjadi sangat kecil (kalau perlu NOL).

Pada sambungan JUTM, berbagai model konektor juga dipakai, antara lain; parallel groove, type H, joint sleeve, dan yang terakhir adalah generasi untuk PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan) yaitu LLC (Live Line Connector).



Gambar 2. Connector Type Paralel-Groove

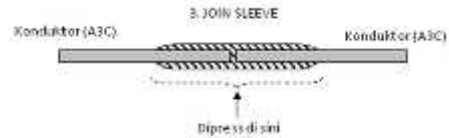
Gambar 2 merupakan jenis konektor parallel-groove yang terdiri dari type 2 pengikat dan 3 pengikat. Berdasarkan prinsip konektor yang di definisikan di atas, maka type 3 pengikat lebih bagus dari type 2 pengikat, tentunya karena pada 3 pengikat lebih banyak luas permukaan kontak yang bersinggungan/menyatu antara dua kawat/penghantar.



Gambar 3. Connector tipe H

Untuk penyambung JTM yang ditarik (antar tiang), maka konektor yang dipakai seharusnya model "joint sleeve" (gambar 4). Joint sleeve adalah konektor yang

berupa selongsong dan padanya ujung-ujung kawat dimasukkan kemudian dipress dengan alat press kabel. Untuk tap-konektor (tanpa tarikan), bisa memakai model parallelgroove atau type H.



Gambar 4. Joint Sleeve Bimetal

Diantara ketiga konektor tersebut joint sleeve adalah yang paling bagus, baik sifat mekaniknya (tarikan) maupun sifat elektrisnya (kontak antara 2 penghantar yang di sambung memungkinkan Kemampuan Daya Hantar (KHA konektor = KHA kawat/penghantar). Terlihat juga dalam gambar 10 bahwa parallel-groove kualitas kontak kelihatannya kurang bagus (pakai mur - baut).

Untuk sambungan pada JTR dan SR, sekarang menggunakan connector jenis terbaru yaitu Compression Connector (CCO). Konektor jenis CCO ini digunakan untuk penyambungan kabel aluminium pada jaringan konduktor aluminium dengan menggunakan sistem press.



Gambar 5. Compression Connector (CCO)

5. Perhitungan Rugi Rugi kWh Salur

Untuk mengetahui rugi kWh salur yang terjadi tiap bulannya, harus dilakukan pengukuran stand meter pada kWh induk yang dipasang pada gardu dan stand meter kWh meter pelanggan. Rumus

untuk mendapatkan kWh salur tiap bulannya yaitu sebagai berikut:

$$\text{kWh Salur} = (\text{Stand kWh akhir} - \text{Stand kWh awal}) \times \text{FAKTOR KALI}$$

(1)

Setelah mendapatkan besarnya kWh yang disalurkan dari gardu ke pelanggan, maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan besarnya selisih kWh salur yang terjadi pada gardu tersebut, rumus yang digunakan yaitu:

Selisih kWh salur:

$$\text{kWh Salur} = \text{Jumlah kWh Pelanggan} \dots (2)$$

Untuk mendapatkan persentase rugi kWh salur, hasil perhitungan kWh salur dan selisih kWh salur dimasukan kedalam rumus:

Persentase rugi kWh:

$$= \left(\frac{\text{Selisih kWh}}{\text{kWh Salur}} \right) \times 100 \dots (3)$$

6. Perhitungan Jatuh Tegangan

Dengan menghitung jatuh tegangan, selain dipengerahui oleh panjang, luas penampang, dan tahanan jenis penghantar maka, rugi tegangan pada jaringan juga ditentukan oleh arus yang mengalir pada penghantar dan daya yang diterima oleh beban serta factor kerjanya. Dan rumus untuk menghitung jatuh tegangan adalah :

Untuk Tegangan AC 1 Phasa

$$\Delta V = \frac{2 \cdot l \cdot I \cdot \cos \theta}{S \times A} \dots (4)$$

Untuk Tegangan AC 3 Phasa

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I \cdot \cos \theta \text{ volt}}{S \times A} \dots (5)$$

Dimana :

I = Arus yang mengalir pada gambar pada penghantar (Ampere)

v = Rugi tegangan
= Panjang penghantar (km)

A = Luas penampang penghantar (mm²)

Vs = Tegangan sumber (volt)

Cos Ø = Faktor kerja

S = Daya beban

Untuk menentukan harga daya-antar pada suatu penghantar sangat dipengaruhi oleh jenis penghantar yang dipakai. Untuk

lebih memudahkan kita dalam menentukan besarnya daya-antar arus yang dipergunakan pada suhu suatu jaringan, bahan dan tahanan jenis dapat di lihat daftar table.

Rumus untuk menghitung jatuh tegangan dengan menggunakan metode pada beban :

$$\Delta v = \frac{100 \cdot p \cdot l \cdot [R \cos \theta + X \sin \theta]}{V^2} \dots (6)$$

atau

$$\Delta v = \frac{100 \cdot S \cdot l \cdot [R \cos \theta + X \sin \theta]}{V^2} \dots (7)$$

v = Jatuh tegangan (%)

Dimana :

P = Beban (kVA)

= Panjang koduktor (km)

R = Tahanan konduktor (ohm/km)

X = Reaktansi konduktor (ohm/km)

V = Tegangan fasa ke fasa (Volt)

S = Daya (kVA)

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya jatuh tegangan yaitu :

1. Besar beban terpasang
2. Daya beban
3. Impendansi jaringan, dan
4. Pengaruh cara penyambungan

7. Rugi Energi Listrik

Perhitungan rugi energi listrik adalah perhitungan sederhana beban netral tak seimbang dengan beban daya tak seimbang. Dengan rumus untuk menghitung daya beban tak seimbang sebagai berikut :

$$dp = I_r^2 \times R \times L + I_s^2 \times R \times l + I_t^2 \times R \times L$$

Dimana :

dp = Daya Beban Yang Hilang (Watt)

I_r², I_s², I_t² = Phase

R & L = Daya Beban Tak Seimbang

8. Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

1. Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Jaringan Syaraf Tiruan adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistim sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi. Elemen

mendasar dari paradigma tersebut adalah struktur yang baru dari sistem pemrosesan informasi. Jaringan Syaraf Tiruan, seperti manusia, belajar dari suatu contoh. Jaringan Syaraf Tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi karena proses pembelajaran [Smith,2003]

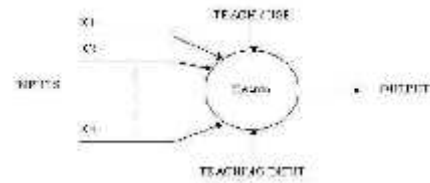
Jaringan Syaraf Tiruan berkembang secara pesat pada beberapa tahun terakhir. Jaringan Syaraf Tiruan telah dikembangkan sebelum adanya suatu komputer konvensional yang canggih dan terus berkembang walaupun pernah mengalami masa vakum selama beberapa tahun.

2. Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Konvensional

Jaringan Syaraf Tiruan memiliki pendekatan yang berbeda untuk memecahkan masalah bila dibandingkan dengan sebuah komputer konvensional. Umumnya komputer konvensional menggunakan pendekatan algoritma (komputer konvensional menjalankan sekumpulan perintah untuk memecahkan masalah). Jika suatu perintah tidak diketahui oleh komputer konvensional maka komputer konvensional tidak dapat memecahkan masalah yang ada. Sangat penting mengetahui bagaimana memecahkan suatu masalah pada komputer konvensional dimana komputer konvensional akan sangat bermanfaat jika dapat melakukan sesuatu dimana pengguna belum mengetahui bagaimana melakukannya.

Jaringan Syaraf Tiruan dan suatu algoritma komputer konvensional tidak saling bersaing namun saling melengkapi satu sama lain. Pada suatu kegiatan yang besar, sistem yang diperlukan biasanya menggunakan kombinasi antara keduanya (biasanya sebuah komputer konvensional digunakan untuk mengontrol Jaringan Syaraf Tiruan untuk menghasilkan

efisiensi yang maksimal. Jaringan Syaraf Tiruan tidak memberikan suatu keajaiban tetapi jika digunakan secara tepat akan menghasilkan suatu hasil yang luar biasa.

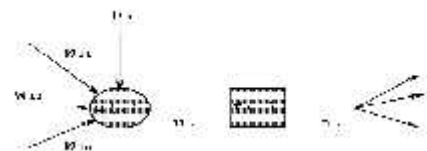


Gambar 9. Sebuah Sel Syaraf Sederhana

3. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan

Mengadopsi esensi dasar dari sistem syaraf biologi, syaraf tiruan digambarkan sebagai berikut : Menerima input atau masukan (baik dari data yang dimasukkan atau dari output sel syaraf pada jaringan syaraf. Setiap input datang melalui suatu koneksi atau hubungan yang mempunyai sebuah bobot (*weight*). Setiap sel syaraf mempunyai sebuah nilai ambang. Jumlah bobot dari input dan dikurangi dengan nilai ambang kemudian akan mendapatkan suatu aktivasi dari sel syaraf (*Post Synaptic Potential* dari sel syaraf). Signal aktivasi kemudian menjadi fungsi aktivasi / fungsi transfer untuk menghasilkan output dari sel syaraf.

Biasanya tahapan fungsi jarang digunakan dalam Jaringan Syaraf Tiruan. Fungsi aktivasi ($f(\cdot)$) dapat dilihat pada Gambar 10



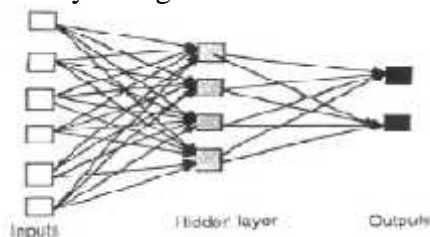
Gambar 10. Fungsi Aktifasi

Bagaimana sel syaraf saling berhubungan? Jika suatu jaringan ingin digunakan untuk berbagai keperluan maka harus memiliki input (akan membawa nilai dari suatu variabel dari luar) dan output (dari prediksi atau signal kontrol). Input dan output sesuai

dengan sensor dan syaraf motorik seperti signal datang dari mata kemudian diteruskan ke tangan, Dalam hal ini terdapat sel syaraf atau neuron pada lapisan tersembunyi berperan pada jaringan ini. Input, lapisan tersembunyi dan output sel syaraf diperlukan untuk saling terhubung satu sama lain. Berdasarkan dari arsitektur (pola koneksi), Jaringan Syaraf Tiruan dapat dibagi kedalam dua kategori.

2. Struktur *Feed forward*

Sebuah jaringan yang sederhana mempunyai struktur feed forward dimana signal bergerak dari input kemudian melewati lapisan tersembunyi dan akhirnya mencapai unit output (mempunyai struktur perilaku yang stabil). Tipe jaringan feed forward mempunyai sel syaraf yang tersusun dari beberapa lapisan. Lapisan input bukan merupakan sel syaraf. Lapisan ini hanya memberi pelayanan dengan mengenalkan suatu nilai dari suatu variabel. Lapisan tersembunyi dan lapisan output sel syaraf terhubung satu sama lain dengan lapisan sebelumnya. Kemungkinan yang timbul adalah adanya hubungan dengan beberapa unit dari lapisan sebelumnya atau terhubung semuanya dengan baik.



Gambar 11. Jaringan Syaraf Tiruan *Feed forward*

Yang termasuk dalam struktur feed forward :

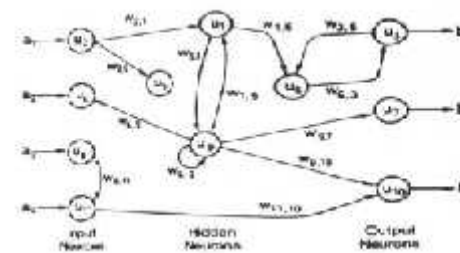
- Single-layer perceptron
- Multilayer perceptron
- Radial-basis function networks
- Higher-order networks

e) Polynomial learning networks

3. Struktur Recurrent (Feed back)

Jika suatu jaringan berulang (mempunyai koneksi kembali dari output ke input) akan menimbulkan ketidakstabilan dan akan menghasilkan dinamika yang sangat kompleks. Jaringan yang berulang sangat menarik untuk diteliti dalam Jaringan Syaraf Tiruan, namun sejauh ini struktur feed forward sangat berguna untuk memecahkan masalah. Yang termasuk dalam struktur recurrent (feed back) :

- Competitive networks
- Self-organizing maps
- Hopfield networks
- Adaptive-resonance theory models



Gambar 12. Jaringan Syaraf Tiruan *Feed Back*

Ketika sebuah Jaringan Syaraf digunakan. Input dari nilai suatu variabel ditempatkan dalam suatu input unit dan kemudian unit lapisan tersembunyi dan lapisan output menjalankannya. Setiap lapisan tersebut menghitung nilai aktivasi dengan mengambil jumlah bobot output dari setiap unit dari lapisan sebelumnya dan kemudian dikurangi dengan nilai ambang. Nilai aktivasi kemudian melalui fungsi aktivasi untuk menghasilkan output dari sel syaraf. Ketika semua unit pada Jaringan Syaraf telah dijalankan maka aksi dari lapisan output merupakan output dari seluruh jaringan syaraf.

4. Lapisan pada Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan biasanya mempunyai 3 group atau lapisan yaitu unit-unit *lapisan input* yang terhubung

dengan *lapisan tersembunyi* yang selanjutnya terhubung dengan *lapisan output*.

- a) Aktifitas unit-unit lapisan input menunjukkan informasi dasar yang kemudian digunakan dalam Jaringan Syaraf Tiruan.
- b) Aktifitas setiap unit-unit lapisan tersembunyi ditentukan oleh aktifitas dari unit-unit input dan bobot dari koneksi antara unit-unit input dan unit-unit lapisan tersembunyi
- c) Karakteristik dari unit-unit output tergantung dari aktifitas unit-unit lapisan tersembunyi dan bobot antara unit-unit lapisan tersembunyi dan unit-unit output

5. Perceptron

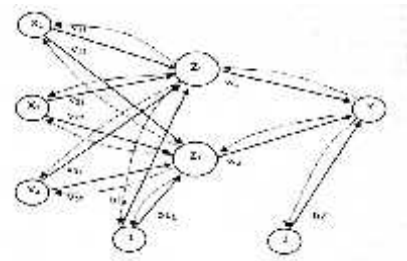
Perceptron termasuk kedalam salah satu bentuk Jaringan Syaraf Tiruan yang sederhana. Perceptron biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan suatu tipe pola tertentu yang sering dikenal dengan istilah pemisahan secara linear. Pada dasarnya perceptron pada Jaringan Syaraf dengan satu lapisan memiliki bobot yang bisa diatur dan suatu nilai ambang. Algoritma yang digunakan oleh aturan perceptron ini akan mengatur parameter-parameter bebasnya melalui proses pembelajaran. Fungsi aktivasi dibuat sedemikian rupa sehingga terjadi pembatasan antara daerah positif dan daerah negatif.

6. Arsitektur Backpropagation

Di dalam jaringan propagasi balik, setiap unit yang berada di lapisan input terhubung dengan setiap unit yang ada pada lapisan tersembunyi. Hal serupa pula berlaku pada lapisan tersembunyi. Setiap unit yang ada pada lapisan tersmbunyi terhubung dengan setiap unit yang ada di lapisan output.

Jaringan saraf tiruan propagasi balik terdiri dari banyak lapisan (Multi Layer Network):

1. Lapisan input (1 buah). Lapisan input terdiri dari neuron-neuron atau unit-unit input, mulai dari unit input 1 sampai unit input n.
2. Lapisan tersembunyi (minimal 1). Lapisan tersembunyi terdiri dari unit-unit tersembunyi mulai dari unit tersembunyi 1 sampai unit tersembunyi p.
3. lapisan output (1 buah). Lapisan output terdiri dari unit-unit output mulai dari unit output 1 sampai unit output m. n, m, p. Struktur Jaringan Syaraf Tiruan multi layer dapat dilihat Gambar berikut:



Gambar 13. Struktur Jaringan Syaraf Tiruan Multi layer

Seperti yang diperlihatkan pada gambar 13, bahwa jaringan Backpropagation terdiri dari 3 sel neuron pada lapisan input sedangkan pada lapisan tersembunyi terdapat 2 sel neuron yaitu serta 1 sel neuron pada lapisan output yaitu y. Nilai bias yang diberikan pada lapisan tersembunyi bertujuan untuk mengolah data input ditambah bobot yang masuk ke dalam sel-sel pada lapisan tersembunyi dengan bantuan fungsi aktivasi. Begitupula dengan nilai bias yang diberikan pada lapisan keluaran adalah untuk mengolah data yang berasal dari keluaran sel pada lapisan tersembunyi ditambah bobot yang masuk kedalam lapisan keluaran dengan bantuan fungsi aktivasi. 321dan x x,x 21z dan z1b ijv 1b ijw

Algoritma Backpropagation adalah sebagai berikut :

1. Inisialisasi bobot (random yang kecil, -0.5 s/d 0.5 atau -1 s/d 1).

2. Tetapkan maksimum epoch, target error dan learning rate ()
3. Inisialisasi: Epoch=0, MSE =1
4. Berikan harga-harga masukan dan keluaran target yang menjadi paket pelatihan.

Januari 2014	145	39980
Februari 2014	145	40513

Setelah dilakukan perhitungan, maka dapat dilihat pada tabel 7 besarnya kWh yang disalurkan setiap bulannya, selisih kWh yang disalurkan tiap bulannya dan persentase losses yang terjadi setiap bulannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan penelitian ini dilakukan Pencatatan stan kWh sebelum pemeliharaan dilaksanakan pada awal bulan Desember 2013 sampai dengan awal bulan Februari 2014. Pencatatan dilakukan di kWh meter induk yang terdapat pada gardu distribusi Sovia dan kWh meter pelanggan yang termasuk kedalam jaringan gardu Sovia. Hasil pencatatan *stand* kWh meter induk pada gardu Sovia dapat dilihat pada table 5 berikut :

Tabel 5. Data pencatatan *Stand* kWh Meter Induk sebelum *reconnecting*

Bulan	kWh Induk (kWh)	CT Terpasang (Faktor Kali)
Desember	385	250/5 A (50)
Januari	1365	
Februari	2396	

Sumber : PT.PLN (Persero) Rayon Bukittinggi

Setelah mendapatkan berapa besar kWh salur tiap bulannya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk melihat selisih kWh yang disalurkan dengan kWh yang diterima oleh pelanggan. Data total kWh pelanggan setiap bulannya dapat dilihat pada tabel 6. Untuk mendapatkan besarnya selisih kWh, maka dilakukan perhitungan dari Bulan Desember 2013 sampai Februari 2014, maka hasil perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 6. Data pencatatan *Stand* kWh Meter Pelanggan sebelum *reconnecting*

Bulan	Jumlah Pelanggan	Total kWh Pelanggan (kWh)
Desember 2013	145	38045

Tabel 7. Data Hasil perhitungan sebelum *reconnecting*

Bulan	kWh Salur (kWh)	Selisih kWh Salur (kWh)	Losses (%)
Desember 2013	44100	6055	13.73
Januari 2014	46395	6415	13.83

Jadi dari hasil pengumpulan data dan hasil perhitungan yang dilakukan sebelum dilakukan *reconnecting* maka PT. PLN mengalami kerugian yang cukup besar setiap bulannya akibat dari besarnya losses dari Sambungan rumah yang di pasang sebelumnya.

Pencatatan kWh meter setelah dilakukan pemeliharaan dilaksanakan pada awal bulan Februari 2014 sampai dengan awal bulan Juni 2014. Pencatatan dilakukan di kWh meter induk yang terdapat pada gardu distribusi Sovia dan kWh meter pelanggan yang termasuk kedalam jaringan gardu distribusi Sovia. Hasil pencatatan *stand* kWh meter induk pada gardu distribusi Sovia dapat dilihat pada table 8 berikut :

Tabel 8. Data Pencatatan *Stand* kWh Meter Induk setelah *reconnecting*

Bulan	kWh Induk	CT Terpasang (Faktor Kali)
Februari	2396	250/5 A (50)
Maret	3312	
April	4338	
Mei	5373	
Juni	6448	

Sumber : PT.PLN (Persero) Rayon Bukittinggi

Dari data hasil pencatatan *stand* kWh meter induk tersebut, maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan untuk menentukan besarnya kWh yang disalurkan dari gardu ke pelanggan selama satu bulan. Untuk mendapatkan besarnya kWh salur jaringan setiap bulannya dilakukan perhitungan berikut:

Besar kWh salur jaringan untuk bulan Februari 2014:

$$= (\text{Stand kWh akhir} - \text{Stand kWh awal}) \times \text{Faktor kali}$$

$$= (3312 - 2396) \times 50$$

$$= 45800 \text{ kWh}$$

Begitu juga perhitungan pada Bulan Maret, April, Mei dan juni 2014, maka hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 9. Data pencatatan Stand kWh Meter Pelanggan Setelah *reconnecting*

Bulan	Jumlah Pelanggan	Total kWh Pelanggan (kWh)
Februari	145	40513
Maret	145	44563
April	145	44615
Mei	145	46210
Juni	145	42299

Setelah mendapatkan berapa besar kWh salur tiap bulannya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk melihat selisih kWh yang disalurkan dengan kWh yang diterima oleh pelanggan. Data total kWh pelanggan setiap bulannya dapat dilihat pada tabel 9. Untuk mendapatkan besarnya selisih kWh, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Selisih kWh bulan Februari 2014:

$$= \text{kWh Salur} - \text{Jumlah kWh Pelanggan}$$

$$= 41220 - 40513$$

$$= 707 \text{ kWh}$$

Begitu pula cara menghitung selisih kWh pada bulan Maret, April dan bulan Mei

2014, seperti terlihat pada tabel 10. di bawah ini

Tabel 10. Data Hasil perhitungan sebelum *reconnecting*

Bulan	KWh Salur (kWh)	Selisih kWh Salur (kWh)	Losses (%)
Februari	41220	707	1,72
Maret	46170	1607	3,48
April	45575	1560	4,21
Mei	48175	2165	4,48

Dari hasil perhitungan selisish kWh Saluran dan besar losses tersebut maka dilakukan evaluasi dari penggunaan Tab connector dan terminal pada kWh meter. Dan data penggunaan connector di Gardu 079 Sovia sebelum Reconnecting SR dapat dilihat pada Tabel di bawah ini

Tabel 11. Data Penggunaan Connector di Gardu 079 Sovia Sebelum Reconnecting Sambungan Rumah

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Terminal kWh	Jumlah Tab Connector	Jumlah Connector	Losses Gardu
Desember 2013	145	270	1025	1296	13,73%
Januari 2014	145	270	1035	1306	13,83%

Sumber : PT.PLN (Persero) Rayon Bukittinggi

Dengan tingginya losses yang terjadi dengan menggunakan Tab connector dan terminal kWh, maka dilakukan *reconnecting* sambungan rumah. Reconnecting sambungan rumah ini merupakan penggantian seluruh connector yang terdapat pada sambungan rumah dengan tujuan untuk menekan losses yang terjadi pada connector. Jadi tab connector yang telah digunakan sebelumnya digantikan dengan menggunakan Compression Connector. Untuk terminal yang terdapat pada kWh meter digantikan dengan Joint Sleeve Bimetal. Setelah dilakukan pergantian, maka kita dapatkan hasil pengukuran dari bulan Februari sampai Mei 2014 kita dapatkan terjadi pengurangan Losses pada gardu, seperti

data yang ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 12. Data Penggunaan Connector di Gardu 079 Sovia Setelah Reconnecting SR

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Joint Sleeve Bimetal	Jumlah CCO	Jumlah Connector	Losses Gardu
Februari 2014	145	370	1026	1296	1,02%
Maret 2014	145	370	1026	1296	3,48%
April 2014	145	370	1026	1296	4,21%
Mei 2014	145	370	1026	1296	4,48%

Sumber : PT.PLN (Persero) Rayon Bukittinggi

Tabel 13 merupakan tabel dari hasil perhitungan untuk melihat perbandingan kinerja dari penggunaan *tab connector* dan terminal kWh meter dengan penggunaan CCO dan *Joint Sleeve Bimetal*. Dari tabel 13 dapat dilihat bahwa kinerja dari penggunaan CCO dan *Joint Sleeve Bimetal* lebih baik dari pada menggunakan *Tab Connector* dan terminal kWh meter, karena losses dengan menggunakan CCO dan *Joint Sleeve Bimetal* lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan *tab connector* dan terminal kWh meter. Ini terjadi karena, dengan menggunakan CCO dan *Joint Sleeve Bimetal*, loss kontak yang terjadi dapat di minimalisir, sehingga rugi-rugi yang terjadipun berkurang. Tabel 13. Data Hasil Perhitungan Losses Connector

Bulan	Losses (%)	Losses connector (%)	Rugi kWh Bulan	Rugi Connector/ Salur (kWh)	Keterangan
Desember	13,83	0,0106	6055	4,57	Tab connector dan terminal
Januari	13,83	0,0107	6415	4,95	
Februari	1,72	0,0013	707	0,53	CCO dan Joint Sleeve Bimetal
Maret	3,48	0,0027	1507	1,24	
April	4,21	0,0032	1960	1,51	
Mei	4,48	0,0035	2165	1,57	

Setelah melakukan reconnecting SR diharapkan agar dapat menekan rugi kWh salur yang menyebabkan kerugian bagi pihak PLN. Berdasarkan hasil analisa yang kita lakukan didapatkan bahwa sebelum

dilakukan reconnecting SR banyak terjadi loss kontak pada titik-titik sambungan. Loss kontak yang terjadi ini menyebabkan rugi kWh salur pada SR. Maka dari itu untuk mengurangi rugi pada kWh salur SR, kita lakukan reconnecting SR. Setelah dilakukan reconnecting SR kita dapatkan bahwa loss kontak pada pada gardu distribusi 079 sovia yang terjadi menurun dan rugi kWh salur juga berkurang, Hasil perhitungan rugi kWh Salur dapat dilihat pada tabel 14 di bawah ini

Tabel 14. Data Hasil Perhitungan Rugi kWhSalur

Bulan	kWh Salur (kWh)	Salur (km)	Losses (%)	Losses Connector (%)	Losses Terminal (%)	Losses Salur (kWh)	Losses Terminal (kWh)	Losses Salur (Rp)	Losses Terminal (Rp)	Keterangan
Desember	44100	2212	13,83	0,0106	4,00	6055	1019,70	221,20	221,20	Sebelum Reconnecting
Januari	52720	2212	13,83	0,0107	4,00	6415	1019,70	221,20	221,20	Sebelum Reconnecting
Februari	12270	2212	1,72	0,0013	0,53	707	116,70	22,12	22,12	Setelah Reconnecting
Maret	40120	2212	3,48	0,0027	1,24	1507	401,20	22,12	22,12	Setelah Reconnecting
April	48920	2212	4,21	0,0032	1,51	1960	489,20	22,12	22,12	Setelah Reconnecting
Mei	48720	2212	4,48	0,0035	1,57	2165	487,20	22,12	22,12	Setelah Reconnecting

Setelah melakukan analisa sebelum reconnecting dan sesudah melakukan reconnecting kita dapatkan hasil yang sangat signifikan untuk mengurangi kerugian pada PT. PLN, Nah sekarang kita dapat menghitung dalam bentuk Rupiah rugi kWh setiap bulannya yang dialami oleh pihak PLN sebelum dilakukan reconnecting dan setelah dilakukan reconnecting, seperti pada tabel di bawah ini ;Tabel. 15 Rugi kWh Dalam Bentuk Rupiah

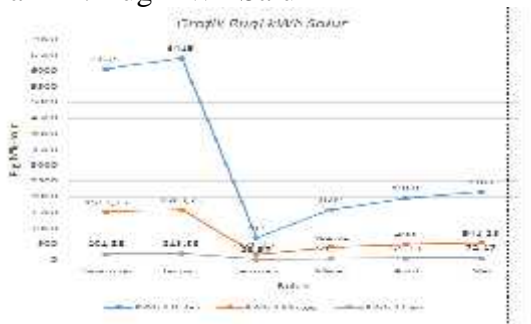
Bulan	Rp 1 hari	Rp 1 Minggu	Rp 1 Bulan	Keterangan
Desember	Rp.171.358	Rp.1.286.688	Rp.3.146.750	Sebelum
Januari	Rp.181.758	Rp.1.453.188	Rp.3.457.150	Reconnecting
Februari	Rp.20.032	Rp.150.238	Rp.600.950	Setelah Reconnecting
Maret	Rp.45.532	Rp.341.188	Rp.1.265.950	
April	Rp.59.152	Rp.416.188	Rp.1.686.950	
Mei	Rp.61.342	Rp.460.682	Rp.1.840.250	

Dari tabel diatas dapat kita lihat bahwa sebelum melakukan reconnecting kerugian yang dialami pihak PLN cukup tinggi, setelah dilakukan perbaikan dengan melakukan reconnecting dapat menekan

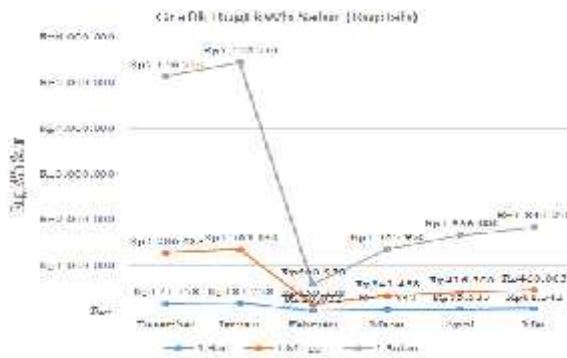
kerugian rugi-rugi jaringan dalam bentuk rupiah.

Dari tabel 14, yaitu tabel rugi kWh yang terjadi selama satu bulan, maka dapat dibuatkan grafik untuk melihat pengaruh *reconnecting* terhadap rugi kWh salur yang terjadi sebelum dan sesudah dilakukan *reconnecting*. Grafik rugi jaringan dapat dilihat pada grafik 1 berikut:

Grafik 1. Rugi kWh Salur



Selanjutnya dari tabel 15 yaitu tabel rugi kWh salur dalam bentuk rupiah setiap bulannya, maka dapat dibuatkan grafik untuk melihat rugi kWh salur dalam bentuk rupiah yang terjadi tiap bulannya. Dari grafik ini maka akan terlihat dengan jelas kerugian yang dialami oleh pihak PLN setiap bulannya. Grafiknya sebagai berikut:



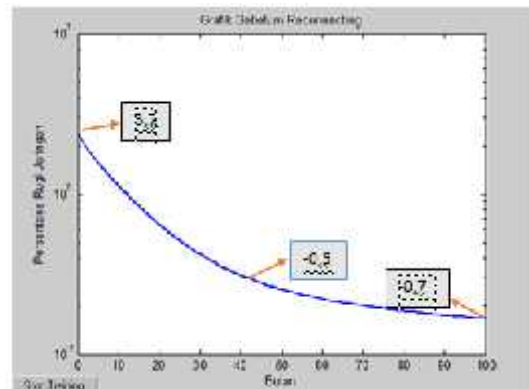
Analisa dengan Menggunakan metoda Jaringan Syaraf Tiruan untuk melihat kinerja *reconnecting* sambungan rumah sebelum dan sesudah pengerjaan. Maka didapatkan dari data hasil perhitungan yang terdapat pada Tabel 10, maka data tersebut digunakan untuk pemograman rugi jaringan sebelum dan sesudah melakukan

reconnecting. Seperti pada tabel di bawah ini

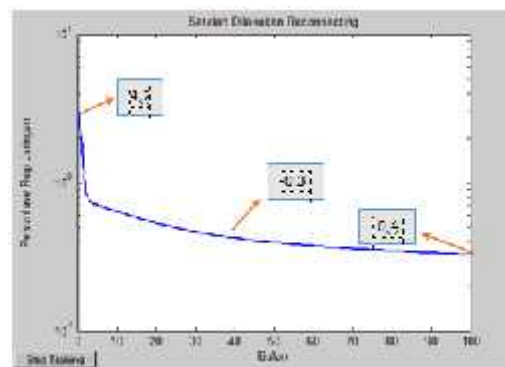
X_1 (Bulan)	X_2 (Persentasi Rugi Jaringan)	t (Waktu)
Desember 2013 (6)	13.73	-1
Januari 2014 (1)	13.83	-1
Februari 2014 (2)	1.72	-1
Maret 2014 (3)	3.48	1
April 2014 (4)	4.21	1
Mei 2014 (5)	4.48	1

Setelah menentukan dan menginput data *vector* masukan dan target seperti tabel 16 ke aplikasi Matlab, maka akan didapatkan hasil pemrograman untuk melihat kinerja rugi jaringan sebelum dan sesudah dilakukan *reconnecting*.

Grafik 3. sebelum dilakukan *reconnecting* SR



Grafik 4 Setelah dilakukan *reconnecting* SR



Pada grafik 3, yaitu grafik sebelum dilakukan *reconnecting* dapat dilihat bahwa

untuk proses pembelajaran dimulai pada titik 3,7. Dari proses pembelajaran sampai ke proses mengenal atau mengerti berjalan cukup lama yaitu selama 40 kali percobaan dan berhenti pada titik -0,5. Setelah proses mengenal atau mengerti, maka proses selanjutnya yaitu berhenti mempelajari atau sampai data stabil. Peroses berhenti pembelajaran ini berada pada titik -0,7.

Pada grafik 4, yaitu grafik setelah dilakukan *reconnecting* dapat dilihat bahwa untuk proses pembelajaran dimulai pada titik 4,7. Dari proses pembelajaran sampai ke proses mengengal atau mengerti berjalan sangat cepat yaitu 3 kali percobaan dan berhenti pada titik -0,12. Untuk proses mengena stabil pada titik -0,3 setelah melakukan 40 kali percobaan. Setelah proses mengenal atau mengerti, maka proses selanjutnya yaitu berhenti mempelajari atau sampai data stabil. Peroses berhenti pembelajaran ini berada pada titik -0,4.

Jadi dari kedua grafik dapat dilihat bahwa pada grafik kedua kinerja rugi kWh salur lebih baik dari pada grafik pertama. Berarti disini hasil prediksi dari jaringan syaraf tiruan sesuai dengan data perhitungan manual. Bahwa dengan melakukan *reconnecting* sambungan rumah (SR) dapat menekan rugi kWh salur.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang *reconnecting* sambungan rumah (SR) untuk menekan rugi jaringan, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Reconnecting* sambungan rumah (SR) merupakan penggantian *tab connector* dengan *compression connector* dengan tujuan untuk menekan rugi kWh salur.
2. Rugi Kwh salur sebelum dilakukan *reconnecting* yaitu sebesar 13,83% pada bulan Januari, jika dirupiahkan sebesar Rp. 5.452.750.

3. Rugi Kwh salur setelah dilakukan *reconnecting* yaitu sebesar 4,48% padabulan Mei, jika dirupiahkan sebesarRp. 1.840.250.
4. Dari hasil kinerja *reconnecting* SR ini dianjurkan untuk melakukan *reconnecting*, karena dapat menekan rugi KWh salur yang mana sebelum dilakukan *reconnecting* rugi kWh salur sebesar 13,83 % (6055 kWh), setelah dilakukan *reconnecting* rugi kWh salur di tekan menjadi 4,48% (2165 kWh).
5. Dengan menggunakan metoda jaringan syaraf tiruan, dapat memudahkan dalam mengklasifikasikan rugi kWh saluran sebelum melakukan *reconnecting* SR dan sesudah melakukan *reconnecting* SR dalam memperbaiki rugi kWh yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Agustin Maria. 2012. “Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru pada Jurusan Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya”. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [2] Direksi PT. PLN (Persero). 2010, Buku 2 Standar Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik, Jakarta : PT. PLN (Persero).
- [3] Direksi PT. PLN (Persero). 2010, Buku 3 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik, Jakarta : PT. PLN (Persero).
- [4] PT.SinarindoWiranusaElektrik. 2008. Pole Hardware & Cable Accessories, (Online), (<http://www.sinarindo.com/ccs.htm>, diakses 27 agustus 2014).
- [5] Siang, Jong Jek. 2009. Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Andi.