



**ANALISIS TEKNIS EKONOMIS TERHADAP PERTUMBUHAN
BEBAN MENGGUNAKAN *BACKPROPAGATION*
TAHUN 2013 - 2017 DI PENYULANG MAYANG**

SKRIPSI

Oleh :

**Diana Nur Fitri
NIM 091910201031**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**ANALISIS TEKNIS EKONOMIS TERHADAP PERTUMBUHAN
BEBAN MENGGUNAKAN *BACKPROPAGATION*
TAHUN 2013 - 2017 DI PENYULANG MAYANG**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi syarat - syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

**Diana Nur Fitri
NIM 091910201031**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Analisis Teknis Ekonomis Terhadap Pertumbuhan Beban Menggunakan *Backpropagation* Tahun 2013 – 2017 Di Penyulang Mayang**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari,tanggal : Jumat, 27 September 2013

Tempat : Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

Menyetujui :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Suprihadi Prasetyono, S.T., MT.

NIP. 19700404 199601 1 001

Penguji I,

H. Samsul Bachri M, S.T., M.MT.

NIP. 19640317 199802 1 001

Penguji II,

Dedy Kurnia Setiawan S.T.,M.T.

NIP. 19800610 200501 1 003

Andi Setiawan S.T.,M.T.

NIP. 19691010 199702 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP. 19610414 198902 1 001

ANALISIS TEKNIS EKONOMIS TERHADAP PERTUMBUHAN BEBAN MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION TAHUN 2013-2017 DI PENYULANG MAYANG

Diana Nur Fitri

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Energi listrik sebagai salah satu infrastruktur yang menyangkut hajat hidup orang banyak sehingga sangat dibutuhkan dalam kehidupan. penyaluran energi listrik harus dapat menjamin dalam jumlah yang cukup, mutu yang baik, dan harga yang wajar. Penyulang Mayang merupakan bagian dari PT.PLN (Persero) Area Jember. Setiap tahunnya, pertumbuhan beban di penyulang ini terus meningkat. Oleh karena itu dibutuhkan peramalan pertumbuhan beban untuk tahun 2013 – 2017 menggunakan metode backpropagation. Pertumbuhan beban (kVa) ini kemudian akan disimulasikan menggunakan software ETAP 7.0.0. Untuk mengantisipasi pertumbuhan beban ini diperlukan perencanaan pengembangan sistem distribusi. Pengembangan sistem distribusi di penyulang Mayang tahun 2013 – 2017 dilakukan dengan pengembangan trafo distribusi dan memperbesar diameter penampang penghantar. Setelah dilakukan pengembangan sistem distribusi didapatkan nilai drop tegangan bisa menurun. Hasil drop tegangan terbesar yaitu pada tahun 2017 sebesar 5.41%.

Kata kunci : *backpropagation*, Etap 7.0.0, *drop* tegangan, pengembangan sistem distribusi, penyulang Mayang.

**TECHNICAL AND ECONOMICAL ANALYSIS OF
ELECTRICAL POWER LOADS GROWTH USING
BACKPROPAGATION ON 2013-2017 PERIOD
AT MAYANG FEEDER**

Diana Nur Fitri

Electrical Engineering, Engineering Faculty, Jember University

ABSTRACT

Electrical energy as one of the relevant infrastructure to the needs of the people, so it's very important in our life. Distribution of electrical energy must be able to guarantee in an amount sufficient, good quality and reasonable price. Mayang feeder is subdivison of PT PLN (Persero) Area Jember. The growth of electrical power loads in Mayang feeder increase each years. Therefore, it needs forecasting load growth for 2013 – 2017 period using the backpropagation method. Growth load (kVA) will be simulated using ETAP software 7.0.0. For anticipation of this growth the development of distribution planning. The development of distribution transformers and enlarge the diameter of the conductor are the way to development of distribution networks in Mayang feeder period 2013 - 2017. After the development of distribution, the result of voltage drop can be decrease. The largest voltage drop results in 2017 amounted to 5.41 %.

Keywords: *backpropagtaion, Etap 7.0.0, Mayang feeder, the development of the distribution system, voltage drop.*

RINGKASAN

Analisis Teknis Ekonomis Terhadap Pertumbuhan Beban Menggunakan *Backpropagation* Di Penyulang Mayang Tahun 2013-2017; Diana Nur Fitriga; 091910201031; 2013; Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

Energi listrik sebagai salah satu infrastruktur yang menyangkut hajat hidup orang banyak sehingga sangat dibutuhkan dalam kehidupan. penyaluran energi listrik harus dapat menjamin dalam jumlah yang cukup, mutu yang baik, dan harga yang wajar. Dengan bertambahnya permintaan konsumen listrik maka semakin besar pula beban listrik pada suatu penyulang. Bertambahnya beban ini akan berpengaruh langsung pada gardu distribusi. Kapasitas trafo distribusi yang ada pada suatu penyulang haruslah sesuai dengan kapasitas pembebanannya. Apabila beban listrik yang ditanggung oleh penyulang besar maka *drop* tegangan ada jaringan akan semakin meningkat. Untuk mengatasi hal ini maka perlu dilakukan perencanaan pengembangan sistem distribusi yang didasarkan pada peramalan pertumbuhan beban tahun 2013 – 2017 di penyulang Mayang. Tindakan perbaikan *drop* tegangan yang dapat dilakukan yaitu dengan memperbesar diameter penampang penghantar.

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di wilayah PT. PLN (PERSERO) Area Jember, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Peramalan pertumbuhan beban akan menggunakan metode *backpropagation*. Hasil peramalan menggunakan *backpropagation* diperoleh pembebanan pada tiap trafo distribusi (kVA) dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017.

Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode *backpropagation*, diperoleh besarnya pembebanan yang mengalami *overload* tahun 2013 sebanyak 27 buah trafo distribusi, tahun 2014 sebanyak 7 buah trafo distribusi, tahun 2015 sebanyak 3 buah trafo distribusi, dan tahun 2016 sebanyak 3 buah trafo distribusi.

Hasil peramalan pertumbuhan beban dan pengembangan trafo distribusi tersebut kemudian akan disimulasikan dengan menggunakan software ETAP 7.0.0

untuk menggambarkan kondisi eksisting penyulang mayang juga mengetahui besarnya *drop* tegangan pada penyulang Mayang.

Untuk memperbaiki *drop* tegangan yang terjadi di penyulang Mayang akan dilakukan pengembangan sistem distribusi. Pengembangan sistem distribusi dilakukan dengan dua cara yaitu mengembangkan trafo distribusi (*mengupgrade* kapasitas trafo distribusi) dan memperbesar diameter penghantar jaringan. Berdasarkan hasil simulasi nilai *drop* tegangan yang didapat tidak sesuai dengan SPLN yaitu sebesar 5.5 %. Berdasarkan hasil simulasi pada pengembangan sistem distribusi dengan software ETAP 7.0.0. didapatkan besarnya tegangan *drop* tegangan berturut – turut setelah dilakukan pengembangan sistem distribusi yaitu 4.66 %, 4.92 %, 5.19 %, 5.22 %, 5.41 %.

Untuk melakukan perencanaan pengembangan sistem distribusi ini dibutuhkan rencana anggaran yang akan dikeluarkan. Berdasarkan pengembangan distribusi yang dilakukan maka, untuk pengembangan sistem distribusi di penyulang Mayang tahun 2013 dibutuhkan biaya investasi sebesar Rp 5.127.565.830,-, untuk tahun 2014 dibutuhkan biaya investasi sebesar Rp 463.478.850,-, dan untuk tahun 2015 dibutuhkan biaya investasi sebesar Rp 201.203.960,-, sedangkan untuk tahun 2015 dibutuhkan biaya investasi sebesar Rp 218.895.130,-

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik Penyulang Mayang	4
2.2 Komponen Jaringan Distribusi Tenga Listrik	5
2.3 Tipe Jaringan Distribusi Primer	8
2.3.1 Jaringan Distribusi Tipe Radial	8

2.3.2 Jaringan Distribusi Tipe Loop	9
2.3.3 Jaringan Distribusi Tipe Ring	10
2.3.4 Jaringan Distribusi Tipe Grid (Network).....	10
2.3.5 Jaringan Distribusi Tipe Spindle Dan Cluster	11
2.4 Beban di Jraingan Distribusi	12
2.5 Penyulang Mayang	13
2.6 Peramalan Beban dengan Metode <i>Backpropagation</i>	14
2.6.1 Pengertian Umum Peramlan	14
2.6.2 Metode <i>Backpropagation</i>	15
2.6.3 Arsitektur <i>Backpropagation</i>	16
2.6.4 Fungsi Aktivasi	17
2.6.3 Pelatihan Standar <i>Backpropagation</i>	18
2.7 Software ETAP 7.0.0	22
2.8 Pengembangan Sistem Distribusi	22
2.8.1 Pengembangan Trafo Distribusi	22
2.8.2 Memperbesar Penampang Hantaran	24
2.9 Analisis Ekonomis Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi	26
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.3 Diagram Alir Penelitian	28
3.4 Pengolahan Data	29
3.5 Metode <i>Backpropagation</i>	30
3.6 Simulasi Menggunakan ETAP 7.0.0.....	33
3.7 Pengembangan Sistem Distribusi.....	33
3.8 Analisis Ekonomis Pada Pengembangan Sistem Distribusi	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Kondisi Eksisting Penyulang Mayang.....	34

4.2 Peramalan Pertumbuhna Beban.....	36
4.2.1 Menyusun Training Set Data	36
4.2.2 Pelatihan Jaringan <i>Backpropagation</i>	37
4.2.3 Peramalan Beban Listrik Tahun 2013 – 2017	40
4.3 Simulsi ETAP 7.0.0.....	42
4.3.1 Pengembangan Trafo Distribusi	43
4.3.2 Memperbesar Diameter Penampang Hantaran	46
4.4 Analisis Ekonomis Pengembangan Jaringan Distribusi penyulang Mayang	48
4.4.1 Biaya Investasi Untuk Pengembangan Trafo Distribusi.....	48
4.4.2 Biaya Investasi Untuk Memperbesar Penampang Hantaran....	50
BAB 5. PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	