

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini berjudul

**SIMULASI SISTEM PERAMALAN JUMLAH KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK
UNTUK WILAYAH JAWA-BALI
BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN**

Disusun oleh :

RESTHIA MONTI

NIM. 2007-31-139

Diajukan untuk memenuhi persyaratan pada kurikulum
pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI TEKNIK PLN**

Jakarta, 9 Agustus 2011

Mengetahui,

Disetujui,

Lugman, ST., M.kom

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Ir. Darma Rusjdi, M.Kom

Pembimbing Satu

Iriansyah BM Sangadji, M.Kom

Pembimbing Dua

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari Tugas Akhir yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan baik dilingkungan STT-PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resikonya jika ternyata pernyataan diatas tidak benar.

Jakarta, 9 Agustus 2011

RESTHIA MONTI
NIM 2007-31-139

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

Bapak Ir. Darma Rusjdi, M.Kom

Bapak Iriansyah BM Sangadji, M.Kom

Selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang dengan kesabarannya telah memberikan petunjuk, saran – saran serta bimbingannya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Terimakasih yang sama, saya sampaikan kepada Bapak Ir. Djiteng Marsudi dan Bapak Ir. Sambodo Sumani selaku Dosen Teknik Elektro yang telah menginspirasi dan memberikan pengetahuan tentang kelistrikan dalam hal *load forecasting*.

Jakarta, 9 Agustus 2011

RESTHIA MONTI

NIM 2007-31-139

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat , hidayah, petunjuk serta kemudahan-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Simulasi Sistem Peramalan Jumlah Kebutuhan Energi Listrik Untuk Wilayah Jawa-Bali Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan” dengan baik dan tepat pada waktunya sebagai syarat kelulusan dalam menyelesaikan jenjang *study* S1 pada jurusan Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Teknik PLN.

Adapun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Ermon Syamsir, Ibunda Artati Darma, adik-adikku tercinta Novradilla Monti dan Revaldo Monti yang tanpa syarat dan batas selalu mendoakan, menyemangati dan menginspirasi dari rumah kita meskipun jauh.
2. Bapak Luqman, ST, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika STT-PLN.
3. Ibu Selly Karmila, S.Kom, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika STT-PLN
4. Bapak Rakhmadi Irfansyah Putra, S.Kom, MMSI selaku Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen dan Staf jurusan teknik Informatika STT-PLN yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis dalam segala hal.

6. Maria Amzhelmia Fernandes, ST yang mengajari, memberi ide dan saran bagi penulis dalam hal perhitungan kelistrikannya. Tenga Hebat!.
7. Ummiku Nunung Arrafi'u, ST, yang telah menjadi teman *brainstorming* yang sabar dan hebat sehingga simulasi ini jadi.
8. Gigyku Aprindah Gustina, ST, yang telah membantu penulis dalam hal penulisan tugas akhir ini.
9. Keluarga besar BBH (Beautiful Boarding House) *Community*, eyank, amak, eneng, k ayeng, miamunah, nanda, mbak wied, ayipi, serta yang lainnya tanpa terkecuali. Terimakasih telah menjadi keluarga kecilku di Jakarta ini, . *Extraordinary people. Love you all.*
10. Teman-teman *sharing* di Mathwork.com (Mr. Steve, Mr. Greg, Mr. Harry, Mr. Ghee dkk), Ibu Bana Bodri (BPS Jakarta), Mas Arief dan Mas Rinaldy terimakasih untuk diskusinya meskipun tidak kenal.
11. Teman-teman TI '07 atas kebersamaannya selama kuliah di kampus tercinta ini, anggota UKM Taekwondo, Matlab Gank (dine, k ulan-mas faisal, tui, dwina), keluarga Asisten *English Digital Laboratory*, HIMAMI STT PLN, HIMAKA STT PLN (2010-2011) serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, semoga Allah SWT selalu memberikan hidayahnya kepada kita semua.
12. Dan mereka yang selalu dekat dihati meskipun jauh bahkan ada yang tidak pernah bertemu lagi, kalian semangatku.

Akhir kata penulis mohon maaf atas segala kekurangan yang terdapat dalam Tugas Akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran membangun untuk perbaikan selanjutnya dan semoga Tugas Akhir ini memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Jakarta, 9 Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBARA KEASLIAN	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAKSI	xviii

BAB I PENDAHULUAN 1

1. 1 Latar Belakang Masalah	1
1. 2 Rumusan Masalah	3
1. 3 Batasan Masalah	3
1. 4 Tujuan Penelitian	4
1. 5 Manfaat Penelitian	4
1. 6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8

2.1 Pengertian Simulasi	8
2.2 Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan dan Pemodelannya .	9

2.2.1 Struktur Dasar Jaringan Biologi	10
2.2.2 Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan	11
2.2.3 Mengaktifkan Jaringan Syaraf Tiruan	12
2.3 Metode Propagasi Balik (<i>Backpropagation</i>)	13
2.3.1 Konsep Dasar Metode Propagasi balik (<i>Backpropagation</i>)	15
2.3.1.1 Fase pembelajaran	16
2.3.1.2 Fase Pengujian	17
2.3.2 Algoritma Metode Propagasi balik	18
(<i>Backpropagation</i>)	
2.4 Metode Perancangan Sistem	20
2.5 Konsep Dasar Sistem	23
2.5.1 Pengertian sistem	23
2.5.2 Pendekatan sistem	23
2.5.3 Pemodelan sistem	24
2.6 Tinjauan Umum Perkiraan Beban	24
2.7 Prediksi	25
2.8 Alat Bantu Perancangan Sistem	26
2.8.1 <i>Flowchart</i> (Bagan Alir)	26
2.8.2 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	27
2.8.3 State Transition Diagram (STD)	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3. 1 Kerangka Pemikiran	34
3. 1. 1 Identifikasi Masalah	35
3. 1. 2 Batasan dan Rumusan Masalah	35
3. 1. 3 Tinjauan Pustaka	35
3. 1. 4 Analisis Masalah	36
3. 1. 5 Perancangan Sistem	36
3. 1. 6 Uji Coba Sistem	37
3. 1. 7 Hasil dan Pembahasan	37
3. 2 Spesifikasi	38
3. 2. 1 Alat dan Bahan Penelitian	38
3. 2. 2 Bahan	39
3. 3 Lokasi dan Waktu Penelitian	39
 BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	 41
4.1 Analisis Masalah	41
4. 1. 1 Analisis Sistem Berjalan	41
4.1.1.1 Metoda Sederhana	42
4. 2 Analisa Kebutuhan Sistem	46
4.2.1 Kebutuhan Input	47
4.2.2 Kebutuhan Proses	49
4.2.3 Kebutuhan Output	53
4.3 Perancangan Sistem	53
4.4 <i>Flowchart</i> Sistem	54

4.5 State Transition Diagram	57
4.6 Perancangan Antarmuka	60
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	71
5.1 Hasil dan Proses Pengujian Sistem.....	71
5.2 Proses Pengujian Sistem	75
BAB VI PENUTUP	85
6.1 Kesimpulan	85
6.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol – Simbol Flowchart	26
Tabel 3.1 Tabel Waktu Penelitian	40
Tabel 4.1 Data Input Training	48
Tabel 4.2 Data Target Training	48
Tabel 4.3 Data Input Simulate	49
Tabel 5.1 Variabel of network	71
Tabel 5.2 Hasil Perbandingan Simulasi dan Data Target	79
Tabel 5.3 Jumlah Kebutuhan Energi Listrik berdasarkan JST danPT.PLN (Persero) Unit Jawa-Bali	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur dasar JS dan Struktur Sederhana Sebuah Neuron	9
Gambar 2.2 Model tiruan Sebuah Neuron	11
Gambar 2.3 Fungsi Pengaktif	13
Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagasi	15
Gambar 2.5 Fase-fase Metode Waterfall	21
Gambar 2.6 Perkiraan Beban Puncak 5 Tahun yang Akan Datang	24
Gambar 2.7 Simbol - Simbol State Transition Diagram	31
Gambar 2.8 Contoh Penggunaan State Transition Diagram	32
Gambar 3.1 Gambar 3.1 Flowchart Kerangka Pemikiran	34
Gambar 4.1 Diagram Alir Backpropagation	52
Gambar 4.2 Racangan Sistem	53
Gambar 4.3 Hierarki Menu	55
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Menu Utama	55
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Simulasi Peramalan	56
Gambar 4.6 <i>Flowchart</i> Network BP	56
Gambar 4.7 STD Menu Utama	57
Gambar 4.8 STD Simulasi Peramalan	57
Gambar 4.9 STD <i>Network</i> Backpropagasi –nntool Import	57

Gambar 4.10	STD Network Backpropagsi nntool-New	59
Gambar 4.11	STD Lihat Data	59
Gambar 4.12	STD Keluar	60
Gambar 4.13	Tampilan Menu Utama	61
Gambar 4.14	Tampilan Menu Simulasi Peramalan	62
Gambar 4.15	Tampilan nntool pada Matlab	63
Gambar 4.16	Tampilan nntool –Import	64
Gambar 4.17	Tampilan nntool- New- Data	65
Gambar 4.18	Tampilan nntool- New-Network	66
Gambar 4.19	Tampilan nntool-Train	67
Gambar 4.20	Tampilan nntool- Simulate	67
Gambar 5.1	Tampilan Performance Training	73
Gambar 5.2	Regression Training	73
Gambar 5.3	Plot Regression Training	74
Gambar 5.4	Trainig State	74

ABSTRAKSI
SIMULASI SISTEM PERAMALAN JUMLAH KEBUTUHAN ENERGI
LISTRIK UNTUK WILAYAH JAWA-BALI
BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN

Oleh : Resthia Monti

Ir. Darma Rusjdi, M.Kom

Iriansyah BM Sangadji, M.Kom

Untuk mengetahui jumlah kebutuhan Energi listrik dimasa depan, maka dilakukan studi tentang peramalan jumlah kebutuhan energi listrik dalam sistem kelistrikan di Jawa-Bali dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) - Propagasi Balik, dengan periode studi 2011 - 2019.. Dalam studi ini dipilih data sosio-ekonomi yang diperkirakan sangat mempengaruhi ramalan jumlah kebutuhan energi listrik jangka panjang, yang dalam hal ini menjadi masukan JST-Propagasi Balik, yaitu: Jumlah Rumah Tangga, Rasio Elektrifikasi, Elastisitas dan PDB. Data yang dipergunakan untuk pembelajaran adalah data sebenarnya (actual data), mulai tahun 2003 - 2010 dan data 2011 - 2019 sebagai data masukan baru pada JST untuk kemudian disimulasikan guna mendapatkan hasil akhir jumlah kebutuhan energi listrik 2011-2019 dalam Giga Watt Hour (GWH).

Kata kunci: Jawa-Bali, Jaringan syaraf tiruan, Pembelajaran, Jumlah Kebutuhan Energi Listrik dan Faktor-faktor sosio-ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2002.*Laporan Perekonomian Indonesia Biro Pusat Statistik* (BPS).Jakarta
- Anonim.2010.*Rancangan Usaha Penyedia Tenaga Listrik (RUPTL) PLN 2010-2019*. Jakarta
- Anonim.2010.*Rencana Usaha Kelistrikan Negara (RUKN) Direktorat Jendral Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral*.Jakarta
- Fernandes,Maria Amzhelmia. *Rencana Pengembangan Sistem Kelistrikan di Pulau Timor Sampai Tahun 2020*. Skripsi sarjana (Jakarta : Teknik Elektro STT – PLN, 2010)
- Soeparlan, Soepono. 1995. *Pengantar Simulasi*. Jakarta: Gunadarma
- Santoso.2008.*Perencanaan Sistem Tenaga Listrik*.Jakarta
- Kuncoro,Arief Heru dan Rinaldy Dalimi. *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Beban Tenaga Listrik Jangka Panjang Pada Sistem Kelistrikan Di Indonesia*, makalah diajukan pada Jurnal Teknologi Edisi 3 oleh Universitas Indonesia (Jakarta, September 2005)
- Kusumadewi,Sri. 2004. *Membangun Jaringan Sayaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Marsudi,Djiteng.2006.*Operasi Tenaga Listrik*.Jakarta: Graha Ilmu
- <http://id.bps.go.id> (diakses juni 2011)
- <http://datastatistik-indonesia.com> (diakses juni 2011)
- <http://www.mathwork.com> (diakses juli 2011)