

**OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN DI KAMPUS
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

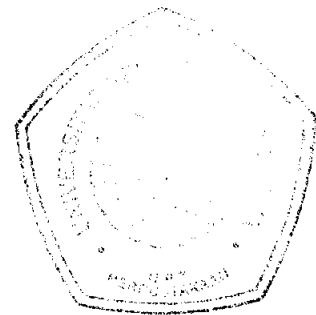
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sidang
Sarjana Teknik Tenaga Elektrik Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Indonesia.

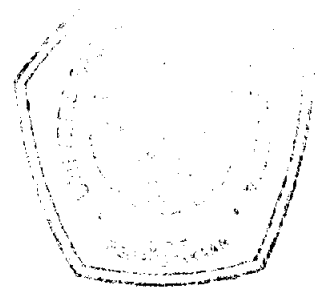
Oleh :

H.E.ANDI SUHANDINATA

0610843



**PROGRAM STUDI TEKNIK TENAGA ELEKTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2008**



LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN DI KAMPUS UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sidang
Sarjana Teknik Tenaga Elektrik Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Indonesia.

Oleh :

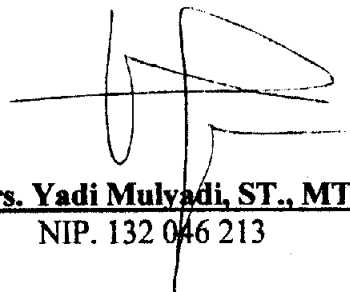
H.E.ANDI SUHANDINATA

0610843

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



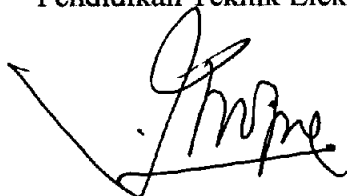
Drs. Yadi Mulyadi, ST., MT.
NIP. 132 046 213



Wasimudin Surya S., ST., MT.
NIP. 132 163 105

Diketahui dan Disahkan oleh :

Ketua Jurusan
Pendidikan Teknik Elektro,



Drs. Tasma Sucita, ST., MT.
NIP. 131 930 255

Ketua Program Studi
Teknik Tenaga Elektrik,



Wasimudin Surya S., ST., MT.
NIP. 132 163 105



**OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN DI KAMPUS
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

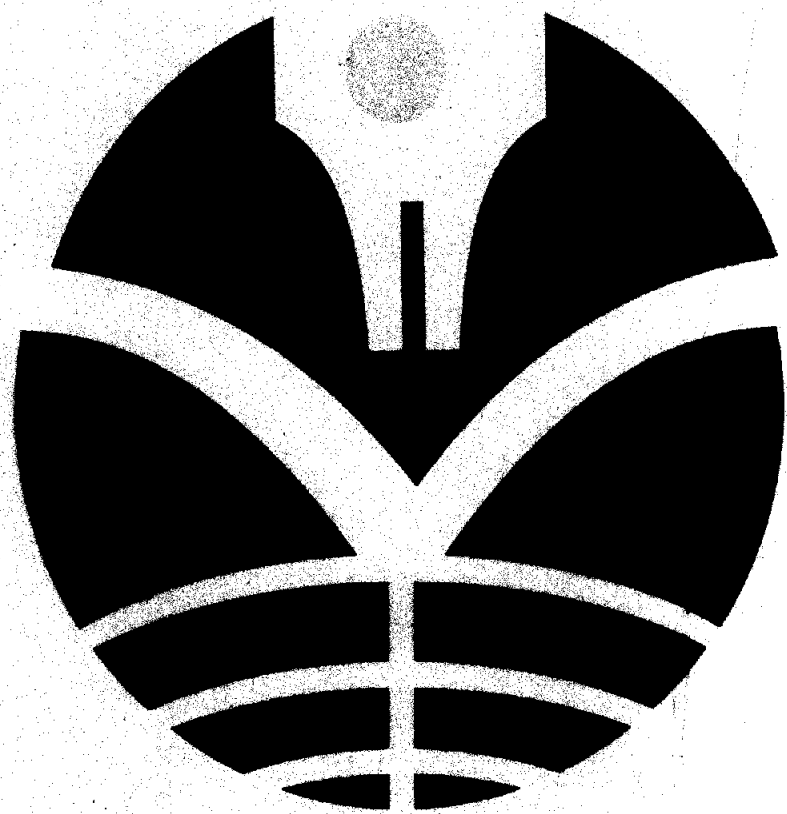
H.E.ANDI SUHANDINATA

0610843

ABSTRAK

Perencanaan distribusi tenaga listrik sangat diperlukan dengan tujuan memenuhi kriteria teknis, aspek keandalan dan efisiensi. Optimum tidaknya suatu sistem instalasi listrik sangat ditentukan oleh sistem perencanaannya, supaya daya yang disuplay benar-benar terpakai sesuai dengan peruntukan berdasarkan asumsi beban saat ini dan yang akan datang. Daya terpasang / suplay PLN adalah daya yang harus dibayar per kWh disamping biaya beban, dimana beban tetap dibayar sama meskipun daya listrik tidak terpakai seluruhnya. Gedung laboratorium FPTK adalah salah satu gedung dilingkungan kampus Universitas Pendidikan Indonesia yang mendapatkan suplay dari PLN, dengan suplay daya 105.000 VA. Tugas akhir ini mencoba menganalisa optimum tidaknya daya suplay yang terpasang pada gedung tersebut sebagai salah satu sampel terhadap gedung-gedung dilingkungan Universitas Pendidikan Indonesia, analisa dilakukan terhadap pemakaian beban terpasang dengan model regresi atas dasar data-data historis angka kWh meter yang didapat dari PT.PLN (Persero) UPJ Bandung Utara selama satu tahun. Berdasarkan analisa yang dilakukan terhadap data-data tersebut didapat kesimpulan bahwa gedung FPTK UPI tersebut cukup optimum dengan daya terserap sebesar 89,35%.

Kata kunci : Optimasi daya



SURAT PENYATAAN
KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : H.E.ANDI SUHANDINATA

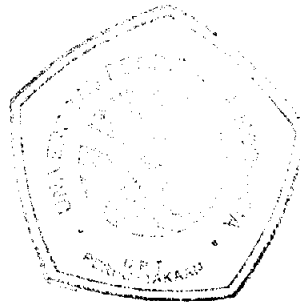
NIM : 0610843

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN DI KAMPUS UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA.

adalah merupakan hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan duplikasi ataupun plagiasi (jiplakan) dari hasil karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Bilamana dikemudian hari pernyataan yang saya berikan tidak sesuai, maka saya bersedia mempertanggungjawab sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 21 Agustus 2008
Pembuat pernyataan,



A handwritten signature in black ink, appearing to be "H.E. ANDI SUHANDINATA".

(H.E.ANDI SUHANDINATA)



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang sholawat serta salam semoga dicurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan kita sekalian sebagai umatnya sampai akhir zaman penulis panjatkan puji syukur ke hadirat illahi robbi yang atas karunia, taufik dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam pelaksanaan, pembuatan, dan penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan namun berkat bimbingan Tugas akhir ini berjudul : “Optimasi Penggunaan Energi Listrik Di Kampus Universitas Pendidikan Indonesia” yang terdiri dari lima bab.

dan pengarahan serta dorongan dari Bapak Drs. Yadi Mulyadi, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing serta berbagai pihak, maka semua kesulitan dan hambatan tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Bapak Drs. Sabri., selaku dekan Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Bapak Drs. Tasma Sucita, ST.,MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia yang telah banyak membantu mengarahkan dan memotivasi serta kemudahan-kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

3. Bapak Wasimudin Surya, ST.,MT., selaku Prodi S-1 Teknik Tenaga Elektrik yang telah banyak membantu memberikan dorongan dan motivasi serta kemudahan-kemudahan dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Drs. Yadi Mulyadi, ST, MT., selaku pembimbing yang telah banyak membantu, mendorong, membimbing, mengarahkan serta memotivasi dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs.I. Wayan Ratnata, ST., MPd., selaku Dosen Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia yang telah banyak memberikan dorongan dan motivasi serta pengarahan dalam pelaksanaan penyelesaian Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen program S-1 Teknik Tenaga Elektrik Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia yang telah membimbing dan mengajarkan mata kuliah yang masuk dalam program S-1 teknik tenaga elektrik secara optimal dan penuh kesabaran mengantarkan kami sampai dengan terwujudnya Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ir. Tohari Hadiat, MBA., selaku Manajer PT.PLN (Persero) APJ Bandung beserta jajarannya yang telah mengizinkan penulis melakukan Observasi.
8. Bapak Drs. Supriyadi., selaku Manajer PT.PLN (Persero) UPJ Bandung Utara beserta jajarannya yang memberikan data serta penjelasan-penjelasan tentang situasi dan kondisi khususnya bidang optimasi daya Pada Universitas Pendidikan Indonesia alamat Jl.Dr. Setiabudi No. 207 Bandung 40154.

9. Kepada Ayahanda Ibunda dan Mertua yang telah mendahului kita. Istri, putera, puteri, menantu, serta cucu tercinta yang telah banyak memberi dorongan motivasi sehingga terlaksananya tugas akhir ini.
10. Pada seluruh karyawan-karyawati CV. Jembar Pangersana dan CV. Jembar Multi Putra yang membantu serta memberi saran yang bermanfaat sampai selesainya tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa Program S-1, UPI – AKLI dan berbagai pihak tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata semoga kebaikan yang telah bapak, Ibu dan rekan-rekan berikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang berlipat ganda dari Allah Subhanahu Wataala. Amin.

Bandung, Juni 2008



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Pembatasan Masalah.....	3
1.3. Maksud Dan Tujuan Proyek Akhir.....	3
1.4. Teknik Pengumpulan Data.....	4
1.5. Sistematika Penulisan Laporan Proyek Akhir.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Sistem Distribusi 2.1.....	7
2.1.2. Saluran Primer Radial.....	10
2.1.3. Saluran Primer Loop.....	11
2.1.4. Saluran Primer Network.....	11
2.1.5. Saluran Primer Spindle.....	11
2.1.6. Saluran Primer Cluster.....	12
2.1.7. Saluran Primer Spot Network	12
2.1.8. Jaringan Distribusi Primer Sistem Spindle.....	13
2.1.9. Spesifikasi Jaringan Spindle.....	13

2.1.10.	Prinsip Operasi Jaringan Spindle.....	14
2. 2.	Instalasi Gardu Listrik.....	18
2.2.1.	Gardu Induk.....	19
2.2.2.	Gardu Hubung	20
2.2.3.	Gardu Distribusi.....	21
2. 3.	Macam – Macam Peralatan Gardu Distribusi.....	24
2.3. 1.	Trafo Distribusi.....	24
2.3.1.1.	Prinsip Kerja Trafo.....	24
2.3.1.2.	Trafo Tanpa Beban.....	27
2.3.1.3.	Trafo Berbeban.....	28
2.3.1.4.	Tegangan Hubungan Singkat	29
2.3.1.5.	Spesifikasi Trafo Distribusi	31
2.3.1.6.	Tegangan Pengenal Dan Penyadaan	31
2.3.1.7.	Daya Pengenal	32
2.3. 2.	Konstruksi Trafo Dan Peralatan Bantunya	32
2.3. 3.	Pengubah Sadapan (Tap Charger)	34
2.3. 4.	Alat Indicator.....	35
2. 4.	Peralatan Hubung	35
2.4. 1.	Spesifikasi Peralatan Hubung	37
2. 5.	Peralatan Hubung Berdasarkan Konstruksi Pemasanganya	38
2.5. 1.	Peralatan Hubung Pasang Luar.....	38
2.5. 2.	Peralatan Hubung Pasang Dalam	40
2. 6.	Tahanan Material Konduktor.....	44
2.6. 1.	Karakteristik Tembaga	46

2.6. 2. Karakteristik Alumunium	46
2.6. 3. Karakteristik Baja	47
2. 7. Kabel	47
2.7. 1. Penghantar Pada Saluran Udara	48
2.7.1. 1. Kawat Telanjang	48
2.7.1. 2. Kawat Isolasi	48
2.7. 2. Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah	49
2.7.2. 1. Penandaan Kabel	53
2. 8. Regresi	57
2. 8.1. Analisa Regresi.....	57
2. 8.1.1. Rumus Pertama.....	57
2. 8.1.2. Rumus Kedua.....	58
2. 8.1.3. Rumus Ketiga.....	58
2. 8.2. Jenis – Jenis Regresi.....	60
2.8.2.1. Regresi Terbalik.....	60
2.8.2.2. Regresi Orthogonal.....	61
2. 8.3. Pengertian dan Jenis Statistik.....	62
2.8.3.1. Statistika Deskriptif.....	64
2.8.3.2. Statistika Inferensial.....	64
BAB III METOLOGI PENELITIAN	66
3. 1. Metode Penelitian	66
3. 2. Lokasi Penelitian	66
3. 3. Teknik Pengumpulan Data	67

3. 4. Analisa Data	68
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	69
4. 1. Perhitungan Beban.....	69
4. 2. Perhitungan Biaya	71
4. 3. Optimasi Daya.....	72
4. 4. Statistik.....	74
BAB V SARAN DAN KESIMPULAN.....	90
5. 1. Kesimpulan	90
5. 2. Saran – Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

2.1	Diagram sistem distribusi tenaga listrik	7
2.2	Jaringan spindle dalam keadaan kerja normal	15
2.3	Jaringan spindle dalam keadaan gangguan	15
2.4	Jaringan spindle setelah gangguan	16
2.5	Penentuan lokasi gangguan	17
2.6	Rangkaian kerja alat penunjuk kesalahan	17
2.7	Gardu distribusi dan peralatan utamanya	22
2.8	Konstruksi trafo	25
2.9	Perbandingan trafo	26
2.10	Fluks magnet	26
2.11	Trafo tanpa beban	27
2.12	Trafo hubung singkat	29
2.13	Pembentukan busur listrik	36
2.14	Fuse Cut Out	39
2.15	Kubikel	40
2.16	Diagram garis tunggal komposisi kubikel pada gardu distribusi	42
2.17	Gardu pelayanan umum	42
2.18	Gardu pelayanan khusus	43
2.19	Bagian kabel menurut fungsinya	53
2.20	Kode pengenalan kabel	56

DAFTAR TABEL

2. 1. Daftar vector group	30
2. 2. Derajat perlindungan (index of protection / IP	38
2. 3. Tahanan jenis pada suhu 0° C dan koefisien suhu konduktor.....	45
2. 4. KHA kawat telanjang	48
2. 5. KHA kawat berisolasi	49
2. 6. Suhu maksimal untuk kabel tanah	51



DAFTAR PUSTAKA

- Harten, Van. P dan Setiawan,E, (1978) *Instalasi Listrik Arus Kuat 1*, Nederland: Published by Gronigen.
- Hasan Bachtiar, (2002), *Sistem Proteksi Pembangkit Tenaga Listrik Bandung*, Pustaka Ramadhan.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Statistika>
- Maskur munaf Ade, (2005) *Studi Distribusi Tegangan Rendah Untuk Pemakaian Sendiri Di Gardu Induk Bandung Utara*, Bandung.
- Panitia revisi PUIL 1987, (2000). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 PUIL 2000*, Jakarta : BSN
- Ranata I Wayan, ST.,MPd , (2000) *Teknik Instalasi Listrik*, Bandung Diktat Mata Kuliah FPTK UPI
- Zuhail, (1991) *Dasar Tenaga Listrik*, Bandung, Penerbit ITB