

**ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI ENERGI LISTRIK  
PADA GEDUNG PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat  
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**BANI RISMANTA**

**20110120049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTROFAKULTAS TEKNIK**

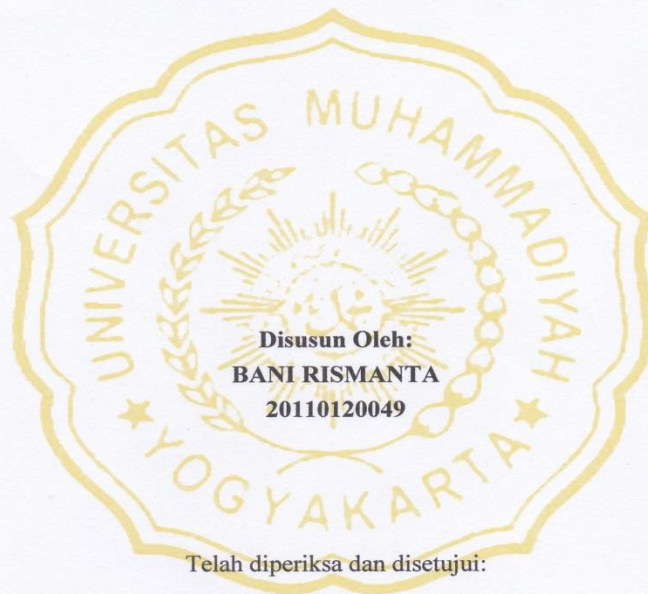
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2015**

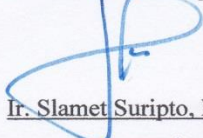
**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI ENERGI LISTRIK  
PADA GEDUNG PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

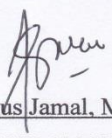


Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing 1

  
Ir. Slamet Suropto, M.Eng.  
NIK.123010

Dosen Pembimbing 2

  
Ir. Agus Jamal, M.Eng.  
NIK.123020

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama : Bani Rismanta**

**NIM : 20110120049**

**Jurusan : Teknik Elektro**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2015

Yang menyatakan,

Bani Rismanta

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI ENERGI LISTRIK  
PADA GEDUNG PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**Disusun Oleh:  
BANI RISMANTA  
20110120049**

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Pada Tanggal 30 Juli 2015

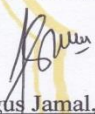
Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

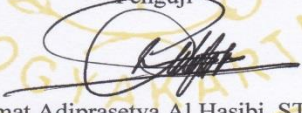
  
Ir. Slamet Satripto, M.Eng

NIK.123010

  
Ir. Agus Jamal, M.Eng

NIK.123020

Penguji

  
Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, ST.,M.Eng

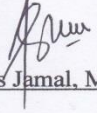
NIP.197511112005011002

Skripsi ini Telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Mengesahkan

Program Studi Teknik Elektro



  
Ir. Agus Jamal, M.Eng.

NIK.123020

## MOTTO :

“Allah meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.” (QS. Al-Mujaadilah : 11).

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.” (QS. Ar Ra'd : 11).

“Sesungguhnya Allah menyuruh (kamu) berlaku adil dan berbuat kebajikan, memberi bantuan kepada kerabat, dan Dia melarang (melakukan) perbuatan keji, kemungkaran, dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran.”  
(QS. An-Nahl : 90).

“Insinyur itu tugasnya ya gambar, hitung, gambar, hitung.” (Anonim).

## INTISARI

Kualitas daya listrik yang baik mempunyai kontribusi yang sangat penting bagi kehidupan manusia sehingga diperlukan tahap perencanaan dalam proyek DED (*detail engineering design*). Perencanaan sistem elektrikal dan elektronik harus diperhitungkan secara akurat dan dirancang sedemikian rupa sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) yang berlaku. Perencanaan dilakukan untuk mendapatkan efektifitas kinerja sistem dan efisiensi ekonomis yang serendah-rendahnya. Suplai listrik pada Gedung Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Yogyakarta agar tersedia secara terus menerus, gedung ini dilengkapi dengan menggunakan sistem generator set (genset) untuk suplai listrik cadangan yang dioperasikan secara otomatis dengan menggunakan rangkaian ATS (*automatic transfer switch*).

**KATA KUNCI:** *Kualitas daya listrik, Perencanaan , dan ATS (automatic transfer switch).*

## KATA PENGANTAR



**Assalammu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan judul:

**“ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI ENERGI LISTRIK  
PADA GEDUNG PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA”**

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng.
2. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng.
3. Bapak Dr.Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T.

4. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Elektro UMY.
5. Bapak Indri Listiyono, Bapak Wastik, dan Bapak Nur Hidayat.
6. Bapak Slamet Riyanto dan Ibu Sukirah.
7. Mas Ari kurniawan, Amasthia Fitri Utami, Dharmendra Raka Adhi Pratama, dan Annisa Mala Az zahrawani.
8. Bapak Amrullah A. Samektowibowo
9. Seluruh teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UMY 2011
10. Seluruh teman-teman mikrokontroller robotic club (MRC).
11. Seluruh teman-teman asisten Laboratorium Teknik Elektro UMY.
12. Seluruh adik angkatan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UMY.
13. Seluruh teman-teman Karang Taruna Krida Bhakti Praja Desa Srigading.
14. Seluruh teman-teman Karang Taruna Dusun 17 Ngepet.
15. Bapak/Ibu jamaah Masjid Al-Muttaqin Ngepet.
16. Teman-teman kontrakan K-99.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.



Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

**Wassalammu'alaikum Wr. Wb.**

Yogyakarta, Juli 2015

Yang menyatakan,

Bani Rismanta



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN UJIAN PENDADARAN	iv
MOTTO	v
INTISARI	vi
PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang Masalah	1
1. 2. Rumusan Masalah	4
1. 3. Batasan Masalah	4
1. 4. Tujuan Penelitian	5
1. 5. Manfaat Penelitian	5
1.7 Metode Penulisan	6
1. 6. Sistematika Penulisan	7

BAB II STUDI PUSTAKA	8
2. 1. Tinjauan Pustaka	8
2. 2. Komponen Distribusi Sistem Tenaga Listrik	10
2.2.1. Gardu Induk Tegangan Menengah	10
2.2.2. Transformator Penurun Tegangan ( <i>Step Down</i> )	11
2.2.3. Genset ( <i>Generator Set</i> )	12
2.2.4. Panel Distribusi	13
2.2.4.A Medium Voltage Main Distribution Panel (MVMDP)	14
2.2.4.B Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP)	16
2.2.4.C Panel Distribusi Lantai	17
2.2.4.D Panel Suplai Darurat ( <i>Emergency</i> )	18
2.2.5. Komponen Distribusi dan Alat Proteksi di Dalam Panel	18
2.2.5.A Kabel/Penghantar Listrik	18
2.2.5.B Penghantar Rel (Busbar)	23
2.2.5.C CB ( <i>Circuit Breaker</i> )	24
2.2.5.D Kontaktor	25
2.2.5.E <i>Automatic Transfer Switch</i>	26
2.2.5.F Sekring ( <i>Fuse</i> )	28
2. 3. Sistem Grounding	29
2. 3. 1. Pengertian	29
2. 3. 2. Jenis-Jenis Pembumian	31
2. 4. Perbaikan Faktor Daya dengan Kapasitor	34
2.4.1. Pengertian Faktor daya	35

2.4.2. Kapasitor untuk Memperbaiki Faktor Daya	35
2.4.3. Kapasitor Bank	36
2. 5. Prinsip Dasar dan Rumus-Rumus untuk Analisis Data	36
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN</b>	<b>42</b>
3. 1. Diagram Alir Pelaksanaan	42
3.1..1. Analisis Beban Elektrikal pada Gedung Pasca UMY	42
3.1..2. Perancangan Miniatur Alat ATS ( <i>Automatic Transfer Switch</i> )	44
3. 2. Jadwal Kegiatan Penelitian	48
<b>BAB IV ANALISIS DAN HASIL PERANCANGAN</b>	<b>49</b>
4. 1. Analisis Rancangan Hitungan Beban Elektrikal	49
4. 2. Analisis Perhitungan Beban pada masing-masing Panel	49
4. 2. 1. Analisis <i>Lighting Panel</i> Lantai Ground	49
4. 2. 2. Analisis <i>Lighting Panel</i> Lantai 1	60
4. 2. 3. Analisis <i>Lighting Panel</i> Lantai 2	70
4. 2. 4. Analisis <i>Lighting Panel</i> Lantai 3	81
4. 2. 5. Analisis <i>Lighting Panel</i> Lantai 4	90
4. 2. 6. Analisis Power Panel AC Lantai Ground	97
4. 2. 7. Analisis Power Panel AC Lantai 1	103
4. 2. 8. Analisis Power Panel AC Lantai 2	110
4. 2. 9. Analisis Power Panel AC Lantai 3	116
4. 2.10. Analisis Power Panel AC Lantai 4	119

4. 2.11. Analisis Power Panel Server	122
4. 2.12. Analisis Power Panel Booster Pump	126
4. 2.13. Analisis Power Panel Lift	130
4. 3. Analisis Perhitungan Beban pada LVMDP	134
4. 3. 1. Total Pembagian Arus	134
4. 3. 2. Total Daya Aktif dan Daya Semu	134
4. 3. 3. Perbaikan Faktor Daya	134
4. 3. 4. Menentukan Daya Tersambung PLN, Trafo, dan Genset	136
4. 3. 5. Analisis <i>Drop Voltage</i> Pada Panel	137
4. 3. 5. Analisis Perhitungan Sekring pada Panel LVMDP	142
4. 4. Perancang Miniatur Alat ATS ( <i>Automatic Transfer Switch</i> )	143
4. 4. 1. Skema Gambar Rangkaian	143
4. 4. 2. Alur Pembuatan Alat	143
4. 4. 3. Cara Simulasi dan Cara Kerja Alat	147
4. 4. 4. Analisis Miniatur Alat	149
BAB V PENUTUP	150
5. 1. Kesimpulan	150
5. 1. 1. Kesimpulan Analisis Beban Elektrikal pada Gedung	150
5. 1. 2. Kesimpulan Miniatur ATS	151
5. 2. Saran	152
DAFTAR PUSTAKA	153

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Jadwal Kegiatan Penelitian	48
Tabel 4. 1. Hasil Analisis Schedule Beban LVMDP	133



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh perhitungan schedule beban hotel fave Yogyakarta	9
Gambar 2.2. Diagram sistem distribusi energi listrik	10
Gambar 2.3. Transformator penurun tegangan 630 kva	11
Gambar 2.4. Generator set (Genset) 700 kva	12
Gambar 2.5. Kubikal tegangan menengah (LVMDP)	14
Gambar 2.6. Panel tegangan rendah (LVDP)	16
Gambar 2.7. Power panel AC	17
Gambar 2.8. Kabel NYA	19
Gambar 2.9. Kabel NYM	20
Gambar 2.10. Kabel NYY	21
Gambar 2.11. Kabel NYAF	21
Gambar 2.12. Kabel NYFGbY	22
Gambar 2.13. Kabel BCC	22
Gambar 2.14. Penghantar rel (busbar)	23
Gambar 2.15. Penghantar rel (busbar)	23
Gambar 2.16. Skema antar panel	26
Gambar 2.17. Simbol grounding	29
Gambar 2.18. Grounding rod	30

Gambar 2.19. Sistem TN-S	32
Gambar 2.20 Sistem TN-C-S	33
Gambar 2.21 Sistem TT	33
Gambar 4.1. Segitiga daya listrik	136
Gambar 4.2. Skema rangkaian miniature ATS	143
Gambar 4.3. Simulasi rangkaian dengan alat praktikum laboratorium	144
Gambar 4.4. Design skema rangkaian miniature alat	144
Gambar 4.5. Alas untuk tata letak komponen	145
Gambar 4.6. Pemasangan stiker skema rangkaian	145
Gambar 4.7. Pemasangan komponen pada skema rangkaian	146
Gambar 4.8. Pemasangan kabel instalasi pada masing-masing komponen	146
Gambar 4.9. Pengujian alat	147





