

**DESAIN *MECHANICAL ELECTRICAL* PADA GEDUNG  
PASCA SARJANA UNISNU JEPARA UNTUK MENENTUKAN  
KAPASITAS PANEL SURYA**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata 1 (S.1)  
Program Studi Teknik Elektro



**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**Abi Wafa**

**141220000026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMA JEPARA  
2018**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abi Wafa  
N.I.M : 141220000026  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Desain *Mechanical Electrical* Pada Gedung Pasca Sarjana Unisnu Jepara Untuk Menentukan Kapasitas Panel Surya.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jepara, 19 September 2018

Penulis,

  
(Abi Wafa)



## LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul:

Desain *Mechanical Electrical* Pada Gedung Pasca Sarjana Unisnu Jepara Untuk Menentukan Kapasitas Panel Surya.

Oleh:

Abi Wafa

141220000026

Telah dilakukan pembimbingan skripsi dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian skripsi pada program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Wahdlatul Ulama Jepara.

Jepara, 19 September 2018

Mengetahui,

Pembimbing I



Safrizal, S.T., M.T.

NIY. 3 751227 13 123

Pembimbing II



Muhammad Sagaf, S.T., M.T.

NIY. 0 6230 37 705

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Elektro



Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng.

NIY. 3 831212 13 098

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Desain *Mechanical Electrical* Pada Gedung Pasca Sarjana Unisnu Jepara Untuk  
Menentukan Kapasitas Panel Surya.

Oleh:

**Abi Wafa**

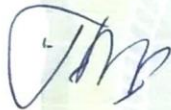
**141220000026**

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 19  
September 2018 oleh tim penguji Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam  
Nahdlatul Ulama Jepara.

Jepara, 19 September 2018

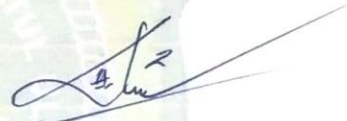
Mengetahui,

Penguji I



**Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng.**  
NIY. 3 83 121213 098

Penguji II



**Zaenal Arifin, S.T., M.T.**  
NIY. 4 89 062117 231

Pembimbing I



**Safrizal, S.T., M.T.**  
NIY. 3 75 122713 123

Pembimbing II



**Muhammad Sagaf, S.T., M.T.**  
NIDN. 0 62 3037 705

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



UNISNU JEPARA

**H. Gun Sudiryanto, M.M.**  
NIY. 3 65 052498 014

Kepala Program Studi Teknik Elektro



**Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng.**  
NIY. 3 83 121213 098



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ABI WAFA  
NIM : 141220000026  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Nahdlatul Ulama - Jepara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

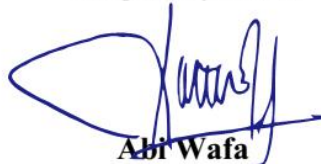
**Desain *Mechanical Electrical* Pada Gedung Pasca Sarjana Unisnu Jepara  
Untuk Menentukan Kapasitas Panel Surya**

Beserta perangkat yang ada, Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Jepara

Pada Tanggal : 19 September 2018

Yang Menyatakan

  
Abi Wafa

141220000026

## ABSTRAK

Gedung Pasca Sarjana Unisnu merupakan gedung pendidikan magister S-2 yang memiliki program studi Manajemen Pendidikan Islam, terletak di Tahunan Jepara, memiliki luas  $495 \times 4 \text{ m}^2$  terdiri dari 4 lantai. Pada pembangunan gedung ini tidak terlepas dari *mechanical electrical*. Instalasi yang baik diharapkan dapat menunjang kenyamanan serta kelancaran segala aktivitas yang berada didalam gedung tersebut. Beberapa tahapan dalam perencanaan ini adalah gambar denah, desain instalasi menggunakan program *software Microsoft Office Visio*, menentukan titik lampu dan pendingin ruangan, menghitung kebutuhan air bersih, menentukan kapasitas pompa air, mengetahui total daya listrik, menentukan penghantar listrik, dan kapasitas pengaman listrik. Setelah total kapasitas daya listrik yang dibutuhkan dapat diketahui, sehingga kapasitas PLN, genset, panel surya dapat ditentukan. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa Gedung Pasca Sarjana Unisnu memiliki daya total sesuai perhitungan sebesar 85,23 kW, arus sebesar 472 A, sesuai aplikasi sebesar 58,5 kW, arus 344,8 A dengan pengaman utama sesuai perhitungan MCCB 450 A, aplikasi MCCB 350 A, kebutuhan air bersih  $2,25 \text{ m}^3$  dengan kapasitas tangki air 2.100 liter, pompa air 370 watt, dan Daya yang harus disediakan sesuai perhitungan PLN sebesar 103,6 kVA, kapasitas genset sebesar 130 kVA, kapasitas panel surya 121,7 kWP. Dan sesuai aplikasi PLN sebesar 75,83 kVA, Genset sebesar 96,21 kVA, Panel surya sebesar 89,15 kWP.

**Kata Kunci:** *Mechanical Electrical, Microsoft Office Visio, Daya Total, Pengaman, Panel Surya*



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan rasa puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmad dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan laporan skripsi ini yang berjudul “Desain *Mechanical Electrical* Pada Gedung Pasca Sarjana Unisnu Jepara Untuk Menentukan Kapasitas Panel Surya“

Terselesaikannya proposal skripsi ini tidak terlepas berkat bimbingan, doa dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan proposal skripsi ini. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Sa’dullah Assa’idi, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
2. Bapak Ir. Gun Sudiryanto, M.M., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
3. Bapak Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
4. Bapak Safrizal, S.T., M.T. dan Bapak Muhammad Sagaf, S.T., M.T. Selaku Pembimbing Skripsi atas segala bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian skripsi ini.
5. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
6. Orang tua tercinta, Bapak Ahmad Rifa'i dan Ibu Lailatul Fitri Yani, Kakak Ahmad Wahyudi, Kakak Anny Shoffatul Aliya, Kakak Wasiah, Kakak Kiki, Adik Isfina Amaliatur Rifa' yang selalu memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis.
7. Kawan seperjuangan selama kuliah Prodi Teknik Elektro angkatan kedua yaitu Agung Prasetyo, Lilik Priyo Atmojo, Aris Mahmuddin, Candra Rio, Ricky Apriyandi, Muh Anggarda Noru Toga, Yusuf Amsyary, Agung Listio yang telah memberikan banyak motivasi dan bantuan.



8. Keluarga Teknik Elektro semua angkatan.
9. Keluarga Rebana Al Huda Puring Jerukwangi Bangsri Jepara.
10. Keluarga Orsha (Organisasi Bahasa) Unisnu Jepara.
11. Keluarga Ikatan Remaja Masjid Al Istiqomah (IRMAI) Jerukwangi RW VII Bangsri Jepara.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segenap dukungannya

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis selalu mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari segenap pembaca. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat terutama bagi pihak-pihak yang tertarik untuk mengkaji dan mengembangkannya.

Jepara, 19 September 2018  
Penulis,  
  
Abi Wafa





## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Syarat-syarat Perancangan Jaringan Listrik yang Baik .....	6
2.2.2 Perancangan Kabel Instalasi Listrik .....	7
2.2.2.1 Dasar-Dasar Perancangan Kabel Instalasi Listrik .....	7
2.2.2.2 Prosedur Perancangan Kabel Instalasi Listrik .....	9
2.2.3 Perancangan Sistem Pentanahan (Grounding System) .....	12
2.2.3.1 Dasar-dasar Perancangan Sistem Pentanahan .....	12
2.2.3.2 Bentuk-bentuk Elektroda Pentanahan .....	13
2.2.4 Peralatan Instalasi .....	18
2.2.4.1 Benda Isolasi (Isolator) .....	18
2.2.4.2 Pipa Instalasi .....	18
2.2.4.3 Benda Bantu .....	20
2.2.4.4 Sakelar .....	21
2.2.4.5 Stop Kontak .....	22
2.2.4.6 Penghantar .....	23

2.2.4.7	Fitting.....	27
2.2.5	Sistem Penangkal Petir.....	27
2.2.5.1	Sistem Perlindungan Petir.....	28
2.2.5.2	Instalasi Penangkal Petir.....	30
2.2.6	Pencahayaan.....	33
2.2.6.1	Istilah.....	33
2.2.6.2	Rekomendasi Pencahayaan dalam Gedung.....	33
2.2.6.3	Jenis-Jenis Lampu.....	37
2.2.6.4	Menentukan Titik Lampu atau Armatur.....	40
2.2.7	Panel Distribusi.....	41
2.2.8	Pengaman Instalasi Listrik.....	43
2.2.8.1	MCB ( <i>Miniatur Circuit Breaker</i> ).....	43
2.2.8.2	MCCB ( <i>Mould Case Circuit Breaker</i> ).....	44
2.2.8.3	ACB ( <i>Air Circuit Breaker</i> ).....	44
2.2.8.4	OCB ( <i>Oil Circuit Breaker</i> ).....	45
2.2.8.5	VCB ( <i>Vacuum Circuit Breaker</i> ).....	46
2.2.8.6	SF6CB ( <i>Sulfur Circuit Breaker</i> ).....	46
2.2.9	Rel Bus Bar.....	47
2.2.10	Perhitungan Kapasitas AC.....	49
2.2.11	Kebutuhan Air Bersih.....	50
2.2.12	Pompa.....	51
2.2.13	Elevator ( <i>Lift</i> ).....	55
2.2.13.1	Jenis-jenis Elevator ( <i>Lift</i> ).....	56
2.2.13.2	Komponen Utama Elevator ( <i>Lift</i> ).....	56
2.2.14	<i>Solar Cell</i> (PV).....	58
2.2.15	Genset.....	62
BAB III METODE PENELITIAN.....		63
3.1	Langkah-Langkah Penelitian.....	63
3.1.1	Studi Literatur.....	63
3.1.2	Menyusun Proposal Skripsi.....	64
3.1.3	Mengambil Data.....	64
3.1.4	Perhitungan dan Pengolahan Data.....	64
3.1.5	Laporan Skripsi.....	64
3.2	Alat dan Bahan.....	65

3.3	Perancangan Sistem .....	65
3.4	Jadwal Penelitian.....	66
3.5	Pengumpulan Data .....	67
3.5.1	Ruang Per-Lantai.....	67
3.5.2	Data Beban Listrik Per-Lantai.....	68
3.5.3	Data Luas Per-Lantai.....	71
3.5.4	Data Penghuni Per-Lantai.....	74
BAB IV HASIL DAN ANALISA .....		76
4.1	Desain Denah Per-lantai.....	76
4.2	Perhitungan Titik Lampu .....	76
4.3	Kapasitas AC ( <i>Air Conditioner</i> ).....	79
4.4	Kebutuhan Air Bersih .....	84
4.5	Kapasitas Pompa Air.....	87
4.6	Kapasitas Lift .....	88
4.7	Rekapitulasi Daya .....	89
4.8	Stopkontak.....	92
4.9	Perhitungan Arus.....	94
4.10	Kuat Hantar Arus Penghantar .....	99
4.11	Kapasitas Pengaman.....	101
4.12	Busbar .....	105
4.13	Konsumsi Energi Listrik .....	106
4.14	PLN .....	106
4.15	Kapasitas Genset.....	107
4.16	Kapasitas Panel Surya.....	107
4.16.1	Potensi Renewable Energi .....	107
BAB V PENUTUP.....		110
5.1	Kesimpulan .....	110
5.2	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA .....		112
LAMPIRAN.....		114



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kuat Hantar Arus .....	26
Tabel 2.2 Pengaruh Arus Listrik Pada Badan Manusia .....	32
Tabel 2.3 tingkat pencahayaan pada rumah tinggal .....	34
Tabel 2.4 tingkat pencahayaan pada perkantoran .....	34
Tabel 2.5 tingkat pencahayaan pada lembaga pendidikan .....	35
Tabel 2.6 tingkat pencahayaan pada Hotel dan Restoran .....	35
Tabel 2.7 tingkat pencahayaan pada rumah Sakit.....	36
Tabel 2.8 tingkat pencahayaan pada Pertokoan/Ruang Pamer .....	36
Tabel 2.9 tingkat pencahayaan pada Industri Umum.....	37
Tabel 2.10 tingkat pencahayaan pada Industri Umum.....	37
Tabel 2.11 Daftar pembebanan penghantar yang dibolehkan untuk aluminium penampang persegi.....	48
Tabel 2.12 Daftar pembebanan penghantar kontinu untuk tembaga penampang persegi .....	49
Tabel 2.13 Karakter <i>Centrifugal Pump</i> dan <i>Reciprocating Pump</i> .....	53
Tabel 2.14 Spesifikasi Lift .....	58
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	66
Tabel 3.2 Data Beban-Beban Listrik Lantai 1 .....	68
Tabel 3.3 Data Beban-Beban Listrik Lantai 2 .....	69
Tabel 3.4 Data Beban-Beban Listrik Lantai 3 .....	70
Tabel 3.5 Data Beban-Beban Listrik Lantai 4 .....	71
Tabel 3.6 Data Luas Lantai 1 .....	71
Tabel 3.7 Data Luas Lantai 2 .....	72
Tabel 3.8 Data Luas Lantai 3 .....	72
Tabel 3.9 Data Luas Lantai 4 .....	73
Tabel 3.10 Data Luas Semua Lantai .....	73
Tabel 3.11 Data Penghuni Lantai 1 .....	74
Tabel 3.12 Data Penghuni Lantai 2.....	74
Tabel 3.13 Data Penghuni Lantai 3.....	75
Tabel 3.14 Data Penghuni Lantai 4.....	75
Tabel 3.15 Data Penghuni Semua Lantai.....	75
Tabel 4.1 Jumlah Lampu Lantai 1.....	77
Tabel 4.2 Jumlah Lampu Lantai 2.....	77



Tabel 4.3 Jumlah Lampu Lantai 3.....	78
Tabel 4.4 Jumlah Lampu Lantai 4.....	78
Tabel 4.5 Jumlah Lampu Lantai 1 - 4 .....	79
Tabel 4.6 Konversi Meter Ke Kaki ( <i>Feet</i> ) Lantai 1 .....	80
Tabel 4.7 Kapasitas AC ( <i>Air Conditioner</i> ) Lantai 1 .....	80
Tabel 4.8 Konversi Meter Ke Kaki ( <i>Feet</i> ) Lantai 2 .....	81
Tabel 4.9 Kapasitas AC ( <i>Air Conditioner</i> ) Lantai 2 .....	81
Tabel 4.10 Konversi Meter Ke Kaki ( <i>Feet</i> ) Lantai 3 .....	81
Tabel 4.11 Kapasitas AC ( <i>Air Conditioner</i> ) Lantai 3 .....	82
Tabel 4.12 Konversi Meter Ke Kaki ( <i>Feet</i> ) Lantai 4.....	82
Tabel 4.13 Kapasitas AC ( <i>Air Conditioner</i> ) Lantai 4 .....	82
Tabel 4.14 Total Kapasitas AC ( <i>Air Conditioner</i> ) Semua Lantai .....	83
Tabel 4.15 Kebutuhan Air Bersih Lantai 1 .....	84
Tabel 4.16 Kebutuhan Air Bersih Lantai 2 .....	84
Tabel 4.17 Kebutuhan Air Bersih Lantai 3 .....	85
Tabel 4.18 Kebutuhan Air Bersih Lantai 4 .....	85
Tabel 4.19 Kebutuhan Air Bersih Semua Lantai .....	85
Tabel 4.20 Spesifikasi Tangki Air .....	86
Tabel 4.21 Spesifikasi Pompa <i>Submersible</i> .....	87
Tabel 4.22 Spesifikasi Lift .....	88
Tabel 4.23 Rekapitulasi Daya Lantai 1 .....	89
Tabel 4.24 Rekapitulasi Daya Lantai 2 .....	90
Tabel 4.25 Rekapitulasi Daya Lantai 3 .....	90
Tabel 4.26 Rekapitulasi Daya Lantai 4 .....	91
Tabel 4.27 Rekapitulasi Daya Semua Lantai .....	91
Tabel 4.28 Daya Total dan Stopkontak Lantai 1.....	92
Tabel 4.29 Daya Total dan Stopkontak Lantai 2.....	93
Tabel 4.30 Daya Total dan Stopkontak Lantai 3.....	93
Tabel 4.31 Daya Total dan Stopkontak Lantai 4.....	93
Tabel 4.32 Daya Total dan Stopkontak Semua Lantai.....	94
Tabel 4.33 Total Arus Perhitungan Lantai 1 .....	95
Tabel 4.34 Total Arus Aplikasi Lantai 1 .....	95
Tabel 4.35 Total Arus Perhitungan Lantai 2 .....	96
Tabel 4.36 Total Arus Aplikasi Lantai 2.....	96

Tabel 4.37 Total Arus Perhitungan Lantai 3 .....	97
Tabel 4.38 Total Arus Aplikasi Lantai 3 .....	97
Tabel 4.39 Total Arus Perhitungan Lantai 4 .....	97
Tabel 4.40 Total Arus Aplikasi Lantai 4 .....	98
Tabel 4.41 Total Arus Perhitungan Semua Lantai .....	98
Tabel 4.42 Total Arus Aplikasi Semua Lantai .....	98
Tabel 4.43 Kuat Hantar Arus Penghantar Lantai 1 .....	99
Tabel 4.44 Kuat Hantar Arus Penghantar Lantai 2 .....	100
Tabel 4.45 Kuat Hantar Arus Penghantar Lantai 3 .....	100
Tabel 4.46 Kuan Hantar Arus Penghantar Lantai 4 .....	100
Tabel 4.47 Kuat Hantar Arus Penghantar Semua Lantai .....	101
Tabel 4.48 Kapasitas Pengaman Lantai 1 .....	101
Tabel 4.49 Kapasitas Pengaman Lantai 2 .....	102
Tabel 4.50 Kapasitas Pengaman Lantai 3 .....	102
Tabel 4.51 Kapasitas Pengaman Lantai 4 .....	102
Tabel 4.52 Kapasitas Pengaman Semua Lantai .....	103
Tabel 4.53 Ukuran Busbar .....	105
Tabel 4.54 Konsumsi Energi Listrik .....	106
Tabel 4.55 Daily Solar Radiation Horizontal .....	108



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram blok sistem pentanahan menggunakan elektroda batang ...	13
Gambar 2.2 Distribusi tegangan sekitar satu batang elektroda .....	13
Gambar 2.3 Distribusi tegangan sekitar dua batang elektroda.....	14
Gambar 2.4 Satu batang elektroda tegak lurus ke dalam tanah .....	15
Gambar 2.5 Dua batang elektroda ditanam tegak lurus ke dalam tanah.....	17
Gambar 2.6 Beberapa batang elektroda ditanam tegak lurus ke dalam tanah .....	18
Gambar 2.7 lampu pijar.....	37
Gambar 2.8 Lampu halogen.....	38
Gambar 2.9 Lampu <i>fluorescent</i> .....	38
Gambar 2.10 <i>Compact Fluorescent Lamps</i> .....	39
Gambar 2.11 Lampu Merkuri .....	39
Gambar 2.12 LED .....	40
Gambar 2.13 MCB ( <i>Miniatur Circuit Breaker</i> ).....	44
Gambar 2.14 MCCB ( <i>Mould Case Circuit Breaker</i> ).....	44
Gambar 2.15 ACB ( <i>Air Circuit Breaker</i> ).....	45
Gambar 2.16 OCB ( <i>Oil Circuit Breaker</i> ).....	45
Gambar 2.17 VCB ( <i>Vacuum circuit breaker</i> ).....	46
Gambar 2.18 SF6CB ( <i>Sulfur Circuit Breaker</i> ) .....	47
Gambar 2.19 <i>Reciprocating Pump</i> .....	52
Gambar 2.20 <i>Centrifugal Pump</i> .....	53
Gambar 2.21 Ruang Mesin Elevator/ <i>lift</i> .....	57
Gambar 2.22 <i>Governor</i> .....	58
Gambar 2.23 Menunjukkan proses perubahan cahaya menjadi arus listrik.....	59
Gambar 2.24 Cell, String dan Array .....	60



Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian .....	63
Gambar 4.1 Grafik Perhitungan Jumlah dan Daya Lampu .....	79
Gambar 4.2 Diagram Batang Perhitungan AC .....	83
Gambar 4.3 Grafik Kebutuhan Air Bersih .....	86
Gambar 4.4 Grafik Rekapitulasi Daya .....	92
Gambar 4.5 Grafik Daya Total dan Stopkontak.....	94
Gambar 4.6 Diagram Batang Arus.....	99
Gambar 4.7 Single Line Diagram dan Pengaman Secara Perhitungan .....	103
Gambar 4.8 Panel Utama dan MCCB Perhitungan.....	104
Gambar 4.9 Single Line Diagram dan Pengaman Secara Aplikasi.....	104
Gambar 4.10 Panel Utama dan MCCB Aplikasi .....	105
Gambar 4.11 Lokasi Unisnu via <i>Google Maps</i> .....	108

