

## **TUGAS AKHIR**

### **Analisa Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan di Area Parkir Gedung Wisma 46 Kota BNI**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh :  
Nama : Enuh Suharsilo  
NIM : 41411110043

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2016**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama/NIM : Enuh Suharsilo  
NIM : 41411110043  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Analisa Peluang Penghematan Energi Listrik Pada  
Sistem Pencahayaan di Area Parkir Gedung  
Wisma 46 Kota BNI

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 Mercubuana.

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

UNIVERSITAS  
MERCUBUANA

Penulis  
METERAI  
TEMPEL  
34551ADF811933577  
6000  
ENYAMBURUPAH  
( Enuh Suharsilo )

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Analisa Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan  
di Area Parkir Gedung Wisma 46 Kota BNI**

Disusun Oleh :

Nama : Enuh Suharsilo  
NIM : 41411110043

Pembimbing,



(Ir. Badaruddin, M.Si)

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah swt.Tuhan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan taufik serta hidayah-Nya kepada penulis selama pelaksanaan penelitian sampai dengan diselesaikannya penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Kegiatan penelitian dan penyusunan laporan ini adalah berkat keyakinan dan niat baik penulis serta atas dukungan dan bantuan banyak pihak yang dengan keikhlasan hati telah bersedia memberikan bantuan dan bimbingan. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir Badaruddin, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dan memberikan perhatian untuk memberikan bantuan saran, bimbingan, motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir Yudhi Gunardi, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana beserta Staff dan Jajarannya.
4. Seluruh Staff dan Karyawan PT.Swadharma Primautama yang telah memberikan bantuan selama penulis melaksanakan penelitian.
5. Istri dan anak-anakku tercinta yang tiada henti terus memberikan dukungan moril dan semangat.

6. Serta seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercubuana angkatan XIX, dan pihak-pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Semoga semua dukungan dan perhatian menjadi amal kebaikan dan mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah Swt.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa hasil penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pribadi penulis dan pembaca.

Jakarta, January 2016

Penulis



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<i>Halaman Judul</i> .....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran .....	xvii
BAB I           PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	5
1.6 Sitematika Penulisan .....	6

## BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Dasar Teori .....	8
2.1.1 Pencahayaan Alami .....	9
2.1.2 Pencahayaan Buatan .....	10
2.1.3 Besaran Pencahayaan .....	11
2.1.4 Komponen Pencahayaan Buatan Bangunan Gedung	13
2.1.5 Lampu TL ( <i>Tube Light</i> ) .....	14
2.1.5.1 Lampu TL Neon (Teknologi Fluorescent) ...	14
2.1.5.2 Lampu TL LED ( <i>Light Emiting Diode</i> ).....	20
2.1.6 Ballast Elektronik ( <i>Electronic Ballast</i> ) .....	22
2.1.7 Reflektor.....	23
2.1.8 Peralatan Pengontrolan Lampu .....	25
2.1.8.1 Sensor Cahaya ( <i>Photocell Sensor</i> ).....	25
2.1.8.2 Timer Lampu.....	25
2.1.8.3 <i>Building Automation System</i> (BAS) .....	26
2.1.9 Tingkat Pencahayaan Minimum	
yang Direkomendasikan .....	27

2.1.10 Daya Listrik Maksimum	
yang Direkomendasikan .....	28
2.1.11 Metode Pengukuran Intensitas Pencahayaan .....	30
2.1.12 Konsumsi Energi Listrik .....	30
2.1.13 Tingkat Pencahayaan yang Merata .....	31
2.1.14 Perhitungan Jumlah Titik Lampu .....	32
2.1.15 Peluang Optimasi Pada Sistem Pencahayaan .....	33
2.1.16 <i>Simple Payback</i> .....	34
2.2 Tinjauan Pustaka .....	35
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>
3.1 Metode Penelitian.....	37
3.2 Metode Pengukuran Intensitas Pencahayaan Area Parkir...	40
3.2.1 Instrument Pengukuran .....	40
3.2.2 Pengukuran Intensitas Pencahayaan .....	40
3.3 Pengukuran Konsumsi Energi Listrik .....	42
3.4 Gambaran Umum Gedung Wisma 46 .....	42



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Bangunan Area Parkir .....45

4.2 Sistem Pencahayaan Area Parkir .....47

    4.2.1 Jumlah dan Spesifikasi Lampu.....48

    4.2.2 Tata Letak Armature( *Luminer*) .....49

4.3 Pengukuran Intensitas Pencahayaan Area Parkir .....50

4.4 Analisa Kondisi Sekarang .....52

    4.4.1 Analisa Intensitas Penerangan Rata-rata .....52

    4.4.2 Perbandingan Hasil Pengukuran  
Intensitas Pencahayaan dengan Standar  
yang Direkomendasikan.....54

    4.4.3 Analisa Intensitas Penerangan  
yang Merata.....55

    4.4.4 Analisa *Spacing Criteria*  
dan Jumlah Titik Lampu .....56

    4.4.5 Perbandingan Daya Listrik  
Dengan Standar yang Direkomendasikan .....58

4.5 Solusi Penghematan Energi Listrik	
dan Pemenuhan Standar .....	60
4.6 Identifikasi Peluang Penghematan Energi Listrik.....	61
4.6.1 Pemanfaatan Pencahayaan Alami .....	62
4.6.2 Mengatur Penyalaan Lampu	
Sesuai Kebutuhan.....	65
4.6.3 Penggantian Luminer Lampu .....	68
4.7 Analisa Penghematan Energi Pada Kondisi	
Sesuai Standar .....	68
4.8 Perhitungan Biaya Investasi .....	72
4.9 Simple Payback.....	73
<b>BAB V</b>	
<b>PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	75
5.2 Saran.....	76
Daftar Pustaka .....	78
Lampiran	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kuat Penerangan Beberapa Sumber Cahaya Alami.....	9
Tabel 2.2	Perbandingan Nilai Efikasi Sesuai Jenis Lampu.....	13
Tabel 2.3	Output Lumen Dari Lampu FL T5, T8 dan T12.....	17
Tabel 2.4	Tingkat Pencahayaan Minimum yang Direkomendasikan .....	28
Tabel 2.5	Daya Maksimum yang Direkomendasikan.....	29
Tabel 2.5	Tingkat Daya Maksimum yang Direkomendasikan.....	36
Tabel 4.1	Luas Lantai dan Daya Tampung Kendaraan.....	46
Tabel 4.2	Jumlah Titik Luminer.....	49
Tabel 4.3	Data Pengukuran Intensitas Penerangan Malam Hari.....	51
Tabel 4.4	Data Pengukuran Intensitas Penerangan Siang Hari.....	52
Tabel 4.5	Intensitas Penerangan Rata-rata.....	53
Tabel 4.6	Perbandingan Hasil Pengukuran Dengan Standar .....	54
Tabel 4.7	Pemerataan Intensitas Penerangan Area Parkir .....	56
Tabel 4.8	Perbandingan Daya Terpasang Dengan Standar.....	58
Tabel 4.9	Biaya Pemakaian Listrik Kondisi Ekisting .....	59

Tabel 4.10 Daya Listrik Setelah Penambahan Lampu .....	60
Tabel 4.11 Biaya Pemakaian Listrik Setelah Penambahan Lampu.....	61
Tabel 4.12 Perbandingan Daya Lampu Sebelum dan Sesudah penggantian ....	71
Tabel 4.13 Konsumsi dan Biaya Energi Listrik Setelah Penggantian Lampu ..	71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagian-bagian Lampu TL .....	15
Gambar 2.2	Lampu TL Type T5,T 8 ,T12 .....	16
Gambar 2.3	Rangkaian Pemasangan Lampu TL Fluorescent.....	17
Gambar 2.4	Ballast Lampu TL.....	18
Gambar 2.5	Starter Lampu TL.....	19
Gambar 2.6	Lampu TL LED.....	20
Gambar 2.7	Rangkaian Pemasangan Lampu TL LED.....	21
Gambar 2.8.	Ballast Elektronik.....	22
Gambar 2.9	Diagram Blok Rangkaian Ballast Elektronik.....	23
Gambar 2.10	Reflektor Lampu TL.....	24
Gambar 2.11	Photocell Sensor Sebagai Saklar Otomatis.....	25
Gambar 2.12	Timer Sebagai Saklar Otomatis.....	26
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	39
Gambar 3.2	Alat Ukur Luxmeter Terkalibrasi.....	40
Gambar 3.3	Titik Pengukuran Intensitas Pencahayaan.....	41
Gambar 3.4	Kawasan Superblok Kota BNI.....	43

Gambar 3.5 Gedung Wisma 46.....	44
Gambar 4.1 Bangunan Gedung Parkir Tampak Dari Barat dan Utara.....	45
Gambar 4.2 Denah Pembagian Lantai Gedung Parkir .....	46
Gambar 4.3 Lampu TL-T8/36Watt Sebagai Penerangan Area Parkir .....	48
Gambar 4.4 Tata Letak Luminer .....	50
Gambar 4.5 Area Parkir Dengan Intensitas Penerangan Tinggi .....	62
Gambar 4.6 Jendela Gedung Parkir .....	63
Gambar 4.7 Grouping Lampu TL Dengan Photocell Sensor .....	64
Gambar 4.8 Kondisi Area Parkir Pada Hari Libur .....	65
Gambar 4.9 Grouping Lampu yang Tetap Menyala di Lantai MSCP-3 .....	67
Gambar 4.10 Grouping Lampu yang Tetap Menyala di Lantai MSCP-2 .....	67

MERCU BUANA

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Tarif Dasar Listrik

Lampiran 1 Elevasi Gedung Wisma 46(West Elevation)

Lampiran 2 Layout Instalasi Lampu MSCP-1 s/d MSCP-5

