

**AUDIT ENERGI LISTRIK DI GEDUNG REKTORAT  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
41312110050  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2017**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**AUDIT ENERGI LISTRIK DI GEDUNG REKTORAT**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Rudi Yudistira**

**NIM : 41312110050**

**Program Studi : Teknik Mesin**

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH**

**TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU ( S1 )**

**JULI 2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini ,

Nama : Rudi Yudistira

NIM : 41312110050

Jurusan : Mesin

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : Audit Energi Listrik Gedung Rektorat Universitas Mercu Buana

Dengan menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2017



( Rudi Yudistira )

## LEMBAR PENGESAHAN

## Audit Energi Listrik Gedung Rektorat Universitas Mercu Buana



Disusun Oleh :

Nama : Rudi Yudistira

NIM : 41312110050

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

( Ir. Dadang S Permana, M.Si )

Koordinator Tugas Akhir

( Haris Wahyudi, ST, M.Sc )

## PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-NYA, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul : “ **Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Mercubuana** ” Tugas akhir ini di buat untuk memenuhi persyaratan program studi Strata-1 Fakultas Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih banyak terdapat berbagai kekurangan, karena keterbatasan penulis dan waktu serta peralatan yang digunakan, tetapi penulis berharap hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi awal pengembangan selanjutnya.

Tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, saran, dorongan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis Menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, MM., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana
3. Bapak Sagir Alva, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana
4. Bapak Haris Wahyudi, ST, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana
5. Bapak ir. Dadang Suhendra Permana, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, saran – saran dan petunjuk selama masa bimbingan
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa agar mendapatkan kemudahan dalam penulisan tugas akhir
7. Teman – teman Fakultas Teknik Industri Jurusan Mesin Angkatan XXI

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	ii
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>BAB 1      PENDAHULUAN</b>	
1.1      Latar Belakang	1
1.2      Rumusan masalah	6
1.3      Batasan Masalah	6
1.4      Tujuan Penelitian	7
1.5      Sistematika Penulisan	7
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1      Pendahuluan	9
2.2      Sejarah Singkat Berdirinya Kampus	9
2.3      Manajemen Energi	10
2.4      Audit Energi	12

2.5	Proses Audit	13
2.6	Waktu Pemakaian Daya Listrik	16
2.7	Perhitungan Penggunaan Energi	16
2.8	Macam – Macam Daya Listrik	17
	2.8.1 Daya Aktif	17
	2.8.2 Daya Reaktif	17
	2.8.3 Daya Semu	18
2.9	Segitiga Daya	18
2.10	Faktor Daya	19
2.11	Sistem Pengkondisian Udara	20
2.12	Sistem Tata Cahaya	25
2.13	Utility/Peralatan Lainnya	28
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PELAKSANAAN</b>	
3.1	Pendahuluan	29
3.2	Metode Pengumpulan Data	29
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.4	Jenis Penelitian	31
3.5	Variabel Penelitian	31
3.6	Alat Pengukuran	31
3.7	Jalannya Penelitian	32
	3.7.1 Audit Energi Awal	32
	3.7.1 Audit Energi Rinci	33
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1	Pendahuluan	36
4.2	Gambaran Umum	36

4.3	Penggunaan Energi	
4.3.1	Sumber Energi	37
4.3.2	Konsumsi Energi	38
4.3.3	Intensitas Konsumsi Energi	41
4.4	Sistem Kelistrikan	41
4.4.1	Analisis Sistem Data Kelistrikan	42
4.4.2	Potensi Di Sistem Kelistrikan	50
4.5	Sistem Pengkondisian Udara	50
4.6	Potensi Di Sistem Tata Udara	56
4.7	Analisis Kuat Pencahayaan Ruangan	57
4.8	Potensi Di Sistem tata Cahaya	62
4.9	Sistem Utilitas	
4.9.1	Analisis Data Di Sistem Utilitas	63
4.9.2	Potensi Di Sistem Utilitas	63
4.10	Perhitungan Profil Penggunaan Energi	
4.10.1	Perhitungan Penggunaan Energi Pada Penerangan	63
4.10.2	Perhitungan Penggunaan Energi Pada AC	64
4.10.3	Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Pada Komputer	64
4.10.4	Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Pada Pompa	65
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1.	Kesimpulam	66
5.2.	Saran	67





## DAFTAR GAMBAR

<b>No.</b>	<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1	Konsumsi Energi Final Indonesia	2
1.2	Intensitas Energi	3
1.3	Potensi Energi Terbarukan	4
2.1	Bagan proses audit energi pada SNI 03-6196-2000	15
2.2	Segitiga Daya	19
2.3	Tegangan Dan Arus Pada Beban Induktif	19
2.4	AC Split Wall	21
2.5	AC Floor Standing	22
2.6	AC Split Duct	23
2.7	AC Inverter	24
2.8	AC Cassette	25
2.9	Keunggulan Lampu LED	26
3.1	Daigram Alir Metodologi Penelitian	30
3.2	Alat Ukur Yang Digunakan	32
4.1	Gedung Rektorat Universitas Mercu Buana	36
4.2	Grafik Konsumsi Dan Biaya Listrik Maret 2015 – Februari 2016	39
4.3	Grafik Konsumsi Dan Biaya Listrik Maret 2016 – Februari 2017	40
4.4	Pengukuran <i>Incoming</i> di Panel MDP	43
4.5	Grafik Profil Beban Gedung Rektorat Universitas Mercu Buana	44
4.6	Grafik Unbalance Tegangan Aktual	45
4.7	Grafik Unbalance Arus Aktual	46
4.8	Grafik harmonisa tegangan actual Gedung Rektorat UMB	47
4.9	Grafik harmonisa arus actual Gedung Rektorat UMB	48

4.10	Grafik nilai actual $\cos \varphi$ di Gedung Rektorat Universitas Mercu Buana	49
4.11	Pie Chart Pembagian Beban	65



## DAFTAR TABEL

<b>No.</b>	<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.1	Cadangan energi di Indonesia	2
1.2	Kapasitas listrik terpasang di Universitas Mercu Buana	5
2.1	Kapasitas listrik terpasang di Universitas Mercu Buana	17
2.2	Tabel Ilustrasi perbandingan biaya	26
4.1	Data penggunaan energi Maret 2015 – Februari 2016	38
4.2	Data penggunaan energi Maret 2016 – Februari 2017	39
4.3	Sumber energi yang digunakan Gedung Rektorat Mercu Buana	42
4.4	Nilai aktual Unbalance Tegangan	45
4.5	Nilai aktual Unbalance Arus	46
4.6	Tabel Harmonisa Tegangan aktual di Gedung Rektorat UMB	47
4.7	Tabel Harmonisa Arus aktual di Gedung Rektorat UMB	48
4.8	Nilai aktual Faktor daya di Gedung Rektorat UMB	49
4.9	Data beban yang terpasang pada sistem tata udara	50
4.10	Hasil pengukuran temperature dan kelembaban ruangan	51
4.11	Kuat pencahayaan tiap ruang	57