

TUGAS AKHIR

AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI PADA GEDUNG HOTEL AMARIS MANGGA – BESAR

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



Disusun Oleh :

**Nama : Dwi Haryanto
NIM : 41307110005
Program Studi : Teknik Mesin**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
TAHUN 2012**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dwi Haryanto
NIM : 41307110005
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi Pada Gedung Hotel Amaris Mangga - Besar

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 plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,

(Dwi Haryanto)

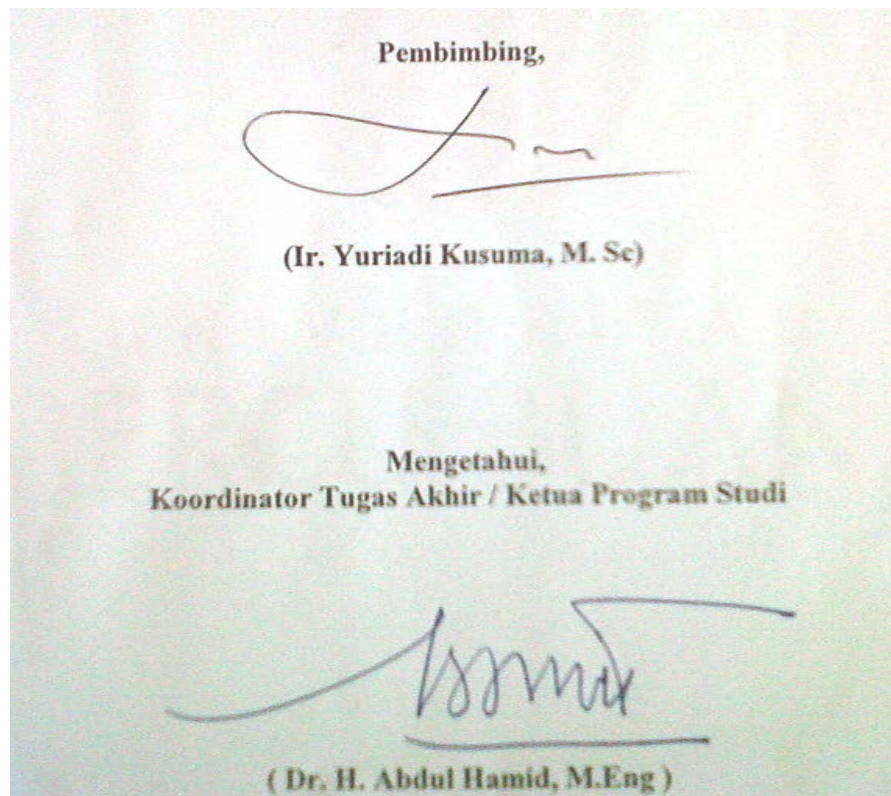
LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI
ENERGI PADA GEDUNG HOTEL AMARIS MANGGA - BESAR**

Disusun Oleh,

Nama : Dwi Haryanto
NIM : 41307110005
Program Studi : Teknik Mesin



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah atas Nabi Muhammad SAW.

Skripsi dengan judul “*Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Pada Gedung Hotel Amaris Mangga Besar*” ini diajukan untuk memenuhi syarat akhir untuk menyelesaikan pendidikan Program Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana. Perlu didasari bahwa penyusunan karya tulis ini tidak dapat selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati disampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Yuriadi Kusuma, M. Sc Dosen Pembimbing yang membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng Ketua Program Studi (Kaprodin) dan Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, yang telah banyak mengarahkan, membimbing serta membantu penulis selama perkuliahan.
3. Nanang Ruhyat, ST. MT Koordinator Kerja Praktek, yang telah banyak mengarahkan, membimbing serta membantu penulis selama perkuliahan.
4. Seluruh dosen, staff dan karyawan Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana, yang telah banyak membantu penulis dalam perkuliahan di Program Studi Teknik Mesin.

5. Bapak Teguh Haryanto selaku Hotel Manager dari Hotel Amaris Mangga Besar yang telah mengizinkan penelitian di Hotel Amaris Mangga Besar.
6. Seluruh staff dan karyawan Hotel Amaris Mangga Besar yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Ayahanda, Ibunda, Kakanda, Adinda muara doa cinta kasih sayang, yang akan dan selalu aku cintai selamanya.
8. Rekan – rekan perkuliahan satu angkatan XI Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah banyak membantu dalam perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi.
9. *My Notebook (Acer Aspire 4736Z)* yang selalu menemaniku disaat aku membutuhkannya.
10. Semua pihak yang telah banyak turut membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak mungkin disebutkan satu – persatu.

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat beberapa kekurangan dalam skripsi ini. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dari semua pihak, sebagai pengalaman dan tambahan pengetahuan bagi penulis. Akhir kata semoga karya ini tidak menjadi yang pertama sekaligus yang terakhir dan semoga karya ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Mesin Universitas Mercu Buana pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Jakarta, Januari 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSRTAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG PERMASALAHAN	1
1.2 TUJUAN PENULISAN TUGAS AKHIR	3
1.3 PEMBATASAN MASALAH	4
1.4 METODOLOGI PENULISAN	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN METODOLOGI PELAKSANAAN STUDI

2.1 PROFIL HOTEL AMARIS MANGGA BESAR	7
2.1.1 Gambaran Umum Hotel Amaris Mangga Besar	7
2.1.2 Fasilitas layanana Hotel Amaris Mangga Besar	8
2.1.3 Sistem Kerja Peralatan Pendukung Operasional Hotel Amaris Mangga Besar	8
2.1.4 Fasilitas Kelengkapan Peralatan Utama Hotel	10

2.1.5	Struktur Organisasi Hotel Amaris Mangga Besar	---12
2.2	DASAR TEORI KONSERVASI ENERGI	-----12
2.2.1	Konservasi energi	-----12
2.2.2	Energi	-----13
2.2.3	Audit Energi	-----16
2.3	METODOLOGI PELAKSANAAN STUDI	-----20
2.4	VARIABEL PELAKSANAAN STUDI	-----21
2.5	SISTEM PENERANGAN RUANGAN	-----22
2.5.1	Lampu <i>Incandescent</i> dan Lampu <i>Hallogen</i>	-----22
2.5.2	Lampu <i>Flourescent</i>	-----23
2.5.3	Lampu HID (<i>High Intensity Discharge</i>)	-----25
2.5.4	Lampu LED (<i>Light Emiting Diodes</i>)	-----25
2.5.5	<i>Control Gear</i> (BALLAST)	-----26
2.5.6	Konsumsi Pemakaian Daya Lampu	-----27
2.6	SISTEM PENGKONDISIAN UDARA	-----29
2.6.1	AC (<i>Air Conditioner</i>)	-----30
2.6.2	Kipas (<i>Exhaust Fan</i>)	-----34
2.7	PROSEDUR PELAKSANAAN STUDI	-----35
2.7.1	Audit Energi Awal	-----35
2.7.2	Audit Energi Rinci	-----38

BAB III PEMBAHASAN DAN HASIL PELAKSANAAN STUDI

3.1 AUDIT ENERGI AWAL	45
3.1.1 Metode Penelitian	45
3.1.2 Denah Tampak Gedung dan Jaringan Gedung	45
3.1.3 Sistem Distribusi Energi	46
3.1.4 Data Konsumsi Energi	48
3.1.4.1 Konsumsi Listrik Pada Peralatan-Peralatan Listrik	
Gedung Amaris Hotel Mangga Besar	54
A. AC (<i>Air Conditioner</i>)	54
B. <i>Lighting</i> (Lampu Penerangan)	56
C. <i>Exhaust Fan</i> (Kipas	58
D. Pesawat Angkut (<i>Lift</i>)	61
E. Peralatan Komputer	62
F. Pompa Air	63
G. Lain – Lain	65
3.1.5 Data Tingkat Hunian (<i>Occupancy Rate</i>)	68
3.1.6 Data Tingkat Konsumsi Energi	69
3.1.7 Menghitung IKE	70
3.2 POTENSI PENGHEMATAN	70
3.2.1 Sistem Pengkondisian Udara	71
3.2.2 Analisa Keseimbangan Fasa Tiga	72
3.2.3 Peralatan <i>Utility</i> dan Pencahayaan	74

BAB IV PENUTUP

4.1 KESIMPULAN -----75

4.2 SARAN -----76

DAFTAR PUSTAKA -----77

LAMPIRAN -----Lampiran

DAFTAR TABEL

2.1 Perbandingan Daya Lampu -----	29
2.2 Profil Penggunaan Energi Untuk Peralatan Kantor -----	39
2.3 Profil Penggunaan Energi Untuk Hotel / Apartemen -----	39
2.4 Profil Penggunaan Energi Untuk Rumah Sakit -----	40
3.1 Komposisi Luas Gedung Amaris Hotel Mangga Besar -----	46
3.2 Pemakaian Listrik Gedung Amaris Hotel Mangga Besar -----	48
3.3 Pemakaian Solar Gedung Amaris Hotel Amaris Mangga Besar -----	49
3.4 Pemakaian Air Gedung Amaris Hotel Amaris Mangga Besar -----	50
3.5 Pemakaian LPG Gedung Amaris Hotel Amaris Mangga Besar -----	51
3.6 Prosentasi Penggunaan Energi -----	52
3.7 Jumlah Dan Spesifikasi AC Hotel Amaris Mangga Besar -----	55
3.8 Jenis Dan Penggunaan Lampu Hotel Amaris Mangga Besar -----	56
3.9 Peralatan Sistem Tata Udara Hotel Amaris Mangga Besar -----	60
3.10 Spesifikasi Pesawat Angkut (<i>Lift</i>) Hotel Amaris Mangga Besar -----	62
3.11 Peralatan Komputer Hotel Amaris Mangga Besar -----	62
3.12 Penggunaan Pompa Air Hotel Amaris Mangga Besar -----	65
3.13 Peralatan Lain – Lain Hotel Amaris Mangga Besar -----	66
3.14 Penggunaan Energi Listrik Hotel Amaris Mangga Besar -----	67
3.15 Tingkat Hunian Hotel Amaris Mangga Besar -----	69
3.16 Spesifikasi AC <i>Split Wall</i> Konvensional dan Inverter -----	72

DAFTAR GAMBAR

2.1 Elemen Pokok Sistem Tenaga Listrik (Zuhal, 1995) -----15

2.2 Konstruksi Lampu Flourescent -----24

2.3 Konstruksi Spektrum Cahaya -----26

2.4 Lingkaran Kapasitas (*Loading Ballast Current*) -----27

2.5 Lingkaran Kapasitas (*Loading Ballast Current*) -----27

2.6 Inverter Model -----33

2.7 Konvensional Model -----33

3.1 Single Line Diagram Main Distribution Panel -----46

3.2 Grafik Pemakaian Energi Listrik Hotel Amaris Mangga Besar -----49

3.3 Grafik Pemakaian Energi Solar Hotel Amaris Mangga Besar -----50

3.4 Grafik Pemakaian Energi Air Hotel Amaris Mangga Besar -----51

3.5 Grafik Penggunaan Energi Hotel Amaris Mangga Besar -----52

3.6 Grafik Penggunaan Energi Listrik Hotel Amaris Mangga Besar -----68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Amaris Hotel By Santika -----Lam.1

Lampiran 2. Data AC dan Exhaust Fan -----Lam.2

Lampiran 3. Data Elektrikal Lampu -----Lam.9

Lampiran 4. Data Pompa Air Bersih dan Kotor -----Lam.11

Lampiran 5. Estimasi Pemakaian Air PAM -----Lam.12

Lampiran 6. Perhitungan Manual Tagihan PLN Departemen Engineering -----Lam.13

Lampiran 7. Tagihan Rekening PLN Bulan November -----Lam.14

Lampiran 8. Jadwal Running Genset 250 KVA Tahun 2011 -----Lam.15

Lampiran 9. *Wiring Control Incoming Genset* -----Lam.16

Lampiran 10. *Wiring Control Incoming PLN* -----Lam.17

Lampiran 11. *Single Line Diagram Panel* -----Lam.18

Lampiran 12. *Wiring Control PKG* -----Lam.19

Lampiran 13. *Single Line Diagram Panel* -----Lam.20

Lampiran 14. Layout Lantai Dasar -----Lam.21

Lampiran 15. Layout Lantai.1 -----Lam.22

Lampiran 16. Layout Lantai 2 -----Lam.23

Lampiran 17. Layout Lantai 3, 5 dan 6 -----Lam.24

Lampiran 18. Photo Pengambilan Data Arus Listrik -----Lam.25