TUGAS AKHIR

PELUANG EFISIENSI ENERGI LISTRIK GEDUNG HOTEL PERMAI JAKARTA

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun oleh:

Nama : Chairul Syamsyah

NIM : 0140311-021

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2011

LEMBAR PENGESAHAN

Peluang Efisiensi Energi Listrik Gedung Hotel Permai Jakarta

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama	: Chairul Syamsyah
NIM	: 0140311-021
Jurusan	: *Teknik Elektro*

Pembimbing,

[Badaruddin Ir, MT.]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi

YAYASAN MENARA BHAKTI • UNIVERSITAS MERCU BUANA

[Yudhi Gunardi ST, MT.]

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Chairul Syamsyah
NIM	: 0140311-021
Peminatan	: Teknik Tenaga Listrik
Jurusan	: Teknologi Industri
Judul skripsi	: Peluang Efisiensi Energi Listrik Gedung Hotel Permai Jakarta

Menyatakan bahwa hasil dari penulisan skripsi yang telah dibuat ini merupakan hasil penelitian sendiri dan benar keasliannya.

Jika dikemudian hari ternyata skripsi ini adalah merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sangsi yang telah ditentukan oleh Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa keterpakasaan dan dalam keadaan sadar.

Jakarta, 06 Febuari 2011

Penulis

Chairul Syamsyah

KATA PENGANTAR

Segala rasa syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT, karena atas berkah dan rahmatNya jugalah tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan dari pencapaian gelar kesarjanaan Strata Satu, jurusan Teknik Elektro, fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.

Tak ketinggalan penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan atas bantuan baik moril maupun spiritual atas terlaksananya penulisan tugas akhir ini, antara lain :

1. Orang tua penulis dengan dukungan dan do'a restunya membuat pengerjaan tugas akhir ini berjalan dengan lebih baik.
2. Pembimbing yang telah meluaskan pikiran dan wawasan penulis dari awal hingga selesai.
3. Pengelola dan pemilik dari hotel Permai yang dengan kesabarannya memberikan waktu dan bantuannya selama dalam proses penelitian.
4. Rekan-rekan satu angkatan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, yang telah mananamkan motivasi untuk penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis juga menyadari atas kekurangan-kekurangan yang ada dalam penulisan tugas akhir ini, untuk itu penulis berharap kritik dan masukkannya agar dapat diperbaiki pada masa yang akan datang.

Semoga dari penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan referensi maupun sekedar menambah pengetahuan tentang tenaga listrik ini pada umumnya.

Jakarta, 06 Febuari 2011

(Chairul Syamsyah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL..... i
LEMBAR PENGESAHAN..... ii
LEMBAR PERNYATAAN..... iii
ABSTRAK..... iv
KATA PENGANTAR..... v
DAFTAR ISI..... vi
DAFTAR GAMBAR..... ix
DAFTAR TABEL..... x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH..... 1
1.2 TUJUAN PENELITIAN..... 2
1.3 BATASAN MASALAH..... 2
1.4 METODOLOGI PENELITIAN..... 2
1.5 SISTIMATIKA PENULISAN..... 3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 KONSERVASI ENERGI..... 5
2.1.1 Energi..... 6
2.1.2 Audit Energi..... 8
2.1.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)..... 9
2.2 JENIS BEBAN..... 10
2.2.1 Beban Resistif..... 10
2.2.2 Beban Induktif..... 10
2.2.3 Beban Kapasitif..... 12
2.3 DAYA..... 12
2.3.1 Daya Aktif..... 12

2.3.2 Daya Reaktif..... 13
2.3.3 Daya Semu..... 13
2.3.4 Segitiga Daya..... 16
2.3.5 Faktor Daya..... 17
2.4 TATA UDARA..... 17
2.4.1 Pemilihan Sistem Tata Udara..... 18
2.4.2 Perhitungan Tonnage..... 19
2.4.3 COP dan EER..... 19
2.5 TARIF DASAR LISTRIK..... 22
2.6 PEMANAS AIR..... 26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 METODE PENGUMPULAN DATA..... 30
3.1.1 Tempat dan Jenis Penelitian..... 31
3.1.2 Variable Pengumpulan Data..... 31
3.2 AUDIT ENERGI..... 32
3.2.1 Pengukuran Energi..... 34
3.2.2 Data Pengeluaran Energi..... 36
3.2.3 Luas Bangunan dan Spesifikasi Daya..... 41
3.3 PELUANG HEMAT ENERGI (PHE)..... 42
3.3.1 Mengenali Peluang Hemat Energi..... 42
3.3.2 Rekomendasi Peluang Hemat Energi..... 43

BAB IV ANALISA AUDIT ENERGI

4.1 AUDIT ENERGI AWAL..... 44
4.1.1 Pendahuluan..... 44
4.1.2 Luas dan Denah Bangunan..... 44
4.1.3 Konsumsi Energi Hotel Permai..... 46

4.1.4 Tingkat Hunian..... 51
4.1.5 Tingkat Konsumsi Energi..... 53
4.1.6 Intensitas Konsumsi Energi Awal..... 54
4.2 AUDIT ENERGI RINCI..... 55
4.2.1 Pengukuran dan Perhitungan Langsung..... 55
4.2.2 Peluang Hemat Energi Pendingin Udara..... 59
4.2.3 Peluang Hemat Enegi Pemanas Air Listrik..... 66
4.2.4 Biaya Tagihan dan IKE akhir..... 68

BAB V KESIMPULAN

5.1 KESIMPULAN..... 71
5.2 SARAN..... 71

Daftar Pustaka 73

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arah arus bolak balik 12

Gambar 2.2 Penjumlahan trigonometri daya aktif, reaktif dan semu 14

Gambar 2.3 Hubung bintang (Y) 15

Gambar 2.4 Hubung Delta (Δ) 15

Gambar 2.5 Segitiga daya 16

Gambar 2.6 Sistem pendingin udara 21

Gambar 3.1 Bagan alur proses audit energi 33

Gambar 4.1 Luas area hotel Permai (dalam m²) 45

Gambar 4.2 Grafik konsumsi energi listrik hotel Permai tahun 2009 47

Gambar 4.3 Grafik persentase konsumsi energi listrik hotel Permai tahun 2009 48

Gambar 4.4 Grafik konsumsi bahan bakar solar hotel Permai tahun 2009 49

Gambar 4.5 Grafik penggunaan air PAM hotel Permai tahun 2009 50

Gambar 4.6 Grafik hunian hotel Permai tahun 2009 52

Gambar 4.7 Grafik persentase konsumsi energi hotel Permai selama tahun 2009 54

Gambar 4.8 Segitiga Daya hotel Permai tahun 2009 55

Gambar 4.9 Konsumsi energi listrik tahun 2009 57

Gambar 4.10 Grafik area yang menggunakan pendingin udara 60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar intensitas konsumsi energi Indonesia (IKE) ruangan yang berpendingin udara	9
Tabel 2.2	Standar intensitas konsumsi energi Indonesia (IKE) ruangan tanpa berpendingin udara	10
Tabel 2.3	Spesifikasi pendingin udara dengan COP	20
Tabel 2.4	Tarif dasar listrik berdasarkan keputusan presiden Republik Indonesia no. 76 tahun 2003 tanggal 30 september 2003	23
Tabel 3.1	Profil penggunaan energi listrik pada bangunan hotel (penelitian badan standarisasi nasional)	34
Tabel 3.2	Profil penggunaan energi listrik pada peralatan kantor (penelitian badan standarisasi nasional)	34
Tabel 3.3	Identifikasi masalah	37
Tabel 3.4	Luas bangunan dan spesifikasi listrik hotel Permai	41
Tabel 4.1	Rincian penggunaan area masing-masing lantai hotel Permai	45
Tabel 4.2	Data konsumsi energi listrik hotel Permai selama tahun 2009	46
Tabel 4.3	Persentase konsumsi energi listrik hotel Permai tahun 2009	47
Tabel 4.4	Data konsumsi bahan bakar solar hotel Permai tahun 2009	48
Tabel 4.5	Konsumsi air PAM hotel Permai tahun 2009	50
Tabel 4.6	Tingkat hunian hotel Permai selama tahun 2009	52
Tabel 4.7	Persentase perbandingan konsumsi energi hotel Permai tahun 2009	53
Tabel 4.8	Pencatatan data konsumsi daya (kWh) panel meter listrik utama dari PLN	56
Tabel 4.9	Neraca energi listrik hotel Permai tahun 2009	57
Tabel 4.10	Pengamatan konsumsi energi listrik pada AC dengan pengaturan suhu 25ºC	64
Tabel 4.11	Pengamatan konsumsi energi listrik pada AC dengan pengaturan suhu 27ºC	64
Tabel 4.12	Daya yang dapat dihemat setelah pengaturan suhu dilakukan	

pada temperatur 27ºC selama satu jam..... 65
Tabel 4.13 Penghematan energi listrik AC selama satu tahun berdasarkan rata-rata hunian..... 65