

TUGAS AKHIR

AUDIT ENERGI LISTRIK PADA

PT X TEKSTIL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin



Disusun oleh

Mohamad Jupri

41306010018

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

AUDIT ENERGI LISTRIK PADA

PT X TEKSTIL

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Mesin, Universitas
MercuBuana

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Jakarta, Juli 2011

Dosen Pembimbing

(Ir. Yuriadi Kusuma. M.Sc)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI LISTRI PADA
PT X TEKSTIL**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Mesin, Universitas
MercuBuana

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Jakarta, Juli 2011

Kordinator Tugas Akhir

(DR. H. Abdul Hamid, M.Eng.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PERNYATAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Mohamad Jupri
Nim : 41306010018
Falkutas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya saya dan tidak menjiplak dari karya orang lain, kecuali kutipan-kutipan referensi yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Juli 2011

Penulis

Mohamad Jupri

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, hanya berkat rahmat dan karuniaNya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Adapun Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak secara moril maupun materiil. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menghaturkan rasa terima kasih serta penghargaan yang mendalam kepada :

- 1 Bpk Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng. selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
- 2 Bapak Ir. Yuriadi Kusuma M.Eng , selaku pembimbing tugas akhir saya yang selalu meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
- 3 Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Koordinator tugas akhir dan pembimbing yang selalu meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
- 4 Rekan-rekan seperguruan Merpati Putih di UKM Merpati Putih di UKM Merpati Putih Universitas Mercu Buana.
- 5 Rekan-rekan hebat di Teknik Mesin angkatan 2006 Universitas Mercu Buana.
- 6 Kedua Orang Tua dan ketiga adik saya yang selalu dalam lindungan Allah SWT.
- 7 Istri tercinta Sari Afyani yang selalu memberi dukungan penuh dalam penyusunan tugas Akhir ini sampai selesai.
- 8 Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadah dan segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Dalam melaksanakan penyusunan tugas akhir ini, penulis telah berusaha semaksimal kemampuan penulis agar dapat mencapai hasil yang baik. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, baik dari materi maupun isi penyajiannya. Penulis akan menerima dengan senang hati segala saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun, karena ini berguna demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis sendiri sangat berharap semoga hasil penyusunan tugas akhir ini dapat berguna atau bermanfaat bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Jakarta, Juli 2011

Penulis

Mohamad Jupri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG PERMASALAHAN	1
1.2. TUJUAN PENULISAN TUGAS AKHIR	5
1.3. PEMBATAAN MASALAH	5
1.4. METODE PENULISAN	6
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN METODOLOGI PELAKSANAAN AUDIT	
2.1. GAMBARAN UMUM	9
2.2. KONSERVASI ENERGI	12
2.2.1. Pengertian energi	13
2.2.2. Faktor Daya Listrik	14
2.3. AUDIT ENERGI	17
2.3.1. Konsep Audit Energi	18
2.3.2. Klasifikasi Audit	19
2.4. METODOLOGI PELAKSANAAN AUDIT	21
2.5. VARIABEL PELAKSANAAN AUDIT	21
2.6. POLA PENGGUNAAN ENERGI	23
2.6.1. Distribusi Penggunaan Energi	23

2.6.2. Konsumsi Dan Biaya Energi.....	26
2.6.3. Profil Beban	30
2.7. ITENSITAS ENERGI PERUSAHAAN	33

BAB III PEMBAHASAN DAN HASIL PELAKSANAAN AUDIT

3.1. SISTEM KELISTRIKAN.....	36
3.1.1. Kualitas Daya	36
3.1.2. Konsumsi Daya / Energi Peralatan Utama	38
3.1.3. Perhitungan Dan Analisa Data	40
3.1.3.1. Konsumsi daya / energy peralatan utama	40
3.1.3.2. Kualitas daya listrik	41
3.1.3.3. Intensitas energy peralatan utama	44
3.1.3.4. Potensi penghemat energy pada sisi supply	44
3.2. PERALATAN UTAMA PENGGUNA ENERGI	46
3.2.1. Mesin- mesin Produksi / Proses	46
3.2.1.1. Teknologi proses yang digunakan	46
3.2.1.1.1. Mesin-mesin produksi pada proses spinning	46
3.2.1.1.2. Mesin-mesin produksi pada proses weaving	49
3.2.1.1.3. Mesin-mesin produksi pada proses finishing	51
3.2.1.1.4. Flow proses	54
3.2.1.1.5. Indikator efesiensi	56
3.2.1.1.6. Faktor yang mempengaruhi efesiensi proses	56
3.2.2. Sistem Uap	57
3.2.2.1. Boiler	57
3.2.2.1.1. Data umum / historis yang diperlukan	57
3.2.2.1.2. Data pengukuran yang diperlukan	61
3.2.2.1.3. Perhitungan dan analisa data	64
3.2.2.1.4. Potensi penghematan energy dan langkah implementasi	69
3.2.3. Motor-motor Listrik	72
3.2.3.1. Data historis motor	72
3.2.3.2. Data pengukuran	75
3.2.3.3. Perhitungan analisa data	75

3.2.3.4. Potensi penghematan energy system kelistrikan	76
3.3. SISTEM MANAJEMEN ENERGI	78
3.4. ANALISA STATISTIK ITENSITAS ENERGI PERUSAHAAN	78
3.5. ANALISA PENGHEMATAN ENERGI PERALATAN UTAMA	80
3.6. ANALISA SISTEM MANAJEMEN ENERGI	83
BAB IV PENUTUP	85
4.1. KESIMPULAN.....	85
4.2. SARAN	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1. Generator set dan kapasitas	11
2.2. Kapasitas trafo yang digunakan di PT X Tekstil	23
2.3. Penggunaan energy rata-rata perbulan tahun 2008	26
2.4. Penggunaan energy rata-rata perbulan tahun 2009	28
2.5. Penggunaan energy rata-rata perbulan tahun 2010 (sampai bulan juli)	29
2.6. Konsumsi energy listrik PT X Tekstil pada bulan maret 2010	31
2.7. Total produksi PT X Tekstil tahun 2008,2009 dan 2010	33
2.8. Penggunaan energy listrik pada PT X Tekstil tahun 2008,2009 dan 2010 ..	34
2.9. Penggunaan energy untuk benang dan kain	34
2.10. Itensitas energy untuk benang dan kain	35
3.1. Hasil pada compressor untuk kebutuhan AJL	37
3.2. Hasil pengukuran pada SDP mesin AJL	37
3.3. Hasil pengukuran pada SDP mesin warping	38
3.4. Konsumsi energy listrik PT X Tekstil pada bulan maret 2010	38
3.5. Penggunaan daya listrik untuk mesin produksi	40
3.6. Hasil pengukuran harmonic compressor untuk mesin AJL	41
3.7. Hasil pengukuran ketidakseimbangan tegangan	42
3.8. Hasil pengukuran ketidakseimbangan arus	44
3.9. Trafo yang akan dilepas dari jaringan	46
3.10. Spesifikasi teknis boiler	58
3.11. Penggunaan energy thermal pada proses pembuatan tekstil	59
3.12. Pengukuran boiler	62
3.13. Hubungan excess air terhadap temperature tekanan	67
3.14. Mesin-mesin produksi yang belum dipasang inverter	77
3.15. Itensitas energy pada PT X Tekstil	79
3.16. Trafo yang akan dilepas dari jaringan	81

DAFTAR GAMBAR

2.1. Elemen pokok system tenaga listrik	15
2.2. Jaringan listrik ring PLN dan diesel	25
2.3. Grafik penggunaan energy listrik tahun 2008	27
2.4. Grafik penggunaan energy listrik tahun 2009	29
2.5. Grafik penggunaan energy listrik tahun 2010	30
2.6. Profil beban PT X Tekstil bulan maret 2010	32
3.1. Penggunaan energy peralatan utama	41
3.2. Proses winding	49
3.3. Proses warping	49
3.4. Mesin sizing kawamoto dan kanamaru	50
3.5. Mesin weaving	50
3.6. Hasil proses weaving	51
3.7. Proses inspeksi	51
3.8. Mesin bleaching	52
3.9. Mesin dyeing	52
3.10. Gulungan kain	53
3.11. Gudang barang jadi	53
3.12. Proses spinning	54
3.13. Proses weaving dan proses finishing	55
3.14. System distribusi uap	61
3.15. Grafik pengaruh pemanasan udara terhadap penghematan bahan bakar	65
3.16. Gambar hubungan antara efesiensi dan konsentrasi O ₂	66
3.17. Hubungan antara efesiensi dan konsentrasi O ₂	70
3.18. Hubungan antara excess air	71

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
a	Potensi energi tahunan,	Mata uang
b	Realisasi biaya energi yang dapat dihemat	Mata uang
c	Biaya realisasi	Mata uang
E	biaya energi tahunan	Mata uang
I	Arus listrik	Ampere, A
IKE	Intensitas Konsumsi Energi	kWH/m ²
P	Daya Listrik	Watt, W
Q	Daya reaktif (<i>reactif power</i>)	Watt, W
S	Daya nyata (<i>apparent power</i>).	Watt, W
V	Tegangan listrik	Volt, V
R	Hambatan listrik	Ohm, Ω