TUGAS AKHIR

Simulasi Konservasi Energi dengan Perangkat Lunak Long-Range Energy Alternatives Planning System (LEAP)

Studi Kasus di 5 Perusahaan Tekstil

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



Disusun oleh :

Nama : Lusiana Kurniawati
NIM : 41607010007
Program Studi : Teknik Industri

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

lib.mercubuana.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN

Nama	: Lusiana Kurniawati
NIM	: 41607010007
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri
Judul	: Simulasi Konservasi Energi dnegan Perangkat Lunak Long-Range Energy Alternatives Planning System (LEAP) Studi Kasus di 5 Perushaan Tekstil

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya, kecuali pada bagian yang disebutkan sumbernya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil 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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Lusiana Kurniawati

lib.mercubuana.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

Nama	: Lusiana Kurniawati
NIM	: 41607010007
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri
Judul	: Simulasi Konservasi Energi dengan Perangkat Lunak Long-Range Energy Alternatives Planning System (LEAP) Studi Kasus di 5 Perusahaan Tekstil

Telah disetujui dan diterima sebagai syarat kelulusan mata kuliah

Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Industri

Universitas Mercu Buana

Menyetujui

Alfa Firdaus ST,MT.
Dosen Pembimbing

Mengetahui

Muhammad Kholil ST, MT.
Koordinator Tugas Akhir/
Kaprodi Teknik Industri

ABSTRAK

Konservasi energi diartikan sebagai pemanfaatan energi yang efisien, efektif, dan rasional tanpa mengurangi energi yang benar-benar diperlukan, kenyamanan dan produkstifitas. Kemudian Inpres No. 10 tahun 2005 tentang penghematan energi dikeluarkan karena ancanaman krisis listrik yang terjadi dimana pasokan energi listrik yang tersedia sudah tidak mampu mengimbangi pertumbuhan permintaan konsumsi energi listrik nasional. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai intensitas energi pada 5 perusahaan industri tekstil berdasarkan data permintaan energi dan kapasitas produksi, menentukan prakiraan permintaan total energi di indonesia pada sektor industri tekstil serta rata-rata persentase peningkatan energi per tahun, selain itu penelitian ini dapat dijadikan dasar rekomendasi penggunaan energi secara optimal guna memperoleh penghematan energi dan menjadi pertimbangan dalam pengambilan kebijakan penggunaan energi baik pada suatu pabrik/perusahaan maupun secara nasional.

Pengolahan data untuk memprediksi tingkat permintaan konsumsi energi pada sektor industri tekstil menggunakan perangkat lunak LEAP *(Long-range Energi Alternatives Planning Syatem).* Permintaan dihitung berdasarkan besarnya aktivitas pemakaian energi dan besarnya pemakaian energi per aktivitas (intensitas energi). Tahun 2008 sebagai tahun dasar perhitungan.hasil yang diperoleh dari prediksi permintaan energi pada tahun 2008-2030 menunjukan prediksi total permintaan energi yang terus meningkat, yaitu dari 61.831 juta SBM pada tahun 2008 dan pada tahun 2030 permintaan energi mencapai 246.603 juta SBM dengan peningkatan rata-rata energi per tahun sebesar 6.5%. sedangkan rata-rata intensitas energi pada sektor industri sebesar 2.29 kWH/Kg. Bahan bakar yang paling besar digunakan di industri tekstil adalah penggunaan batubara (coal), yaitu sebesar 64.09% dan penggunaan energi listrik (electricity) sebesar 35.91%. Pasokan energi batubara masih mendominasi dibanding pasokan listrik yang digunakan oleh beberapa industri tekstil. Untuk itu, perlu dilakukan upaya konservasi energi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi di sisi permintaan (demand side policy) serta melakukan upaya diversifikasi untuk meningkatkan pangsa energi baru terbarukan dalam bauran energi nasional (*Supply Side management*).

Kata kunci :

konservasi energi, intensitas energi, LEAP.

lib.mercubuana.ac.id

ABSTRACT

Energy conservation is defined as the use of energy efficient, effective and rational without reducing the energy that is really required, comfort and produkstifitas. Then Inpres. 10 year 2005 on energy savings incurred because electricity crisis that occurred in which the supply of electrical energy that are available are not able to offset the growth in demand for electrical energy consumption nationwide. This study aims to determine the value of the energy intensity of 5 companies on the textile industry based on energy demand and production capacity, determine the total energy demand forecasts in Indonesia in the sectors of textile industry and the average percentage increase in energy per year, other than that this research can be used as the basis of recommendations optimal energy use in order to obtain energy savings and taken into account in policy making at both the energy usage of a factory/company as well as nationally.

Processing data to predict the level of demand for energy consumption in the textile industry sector using the LEAP software (Long-range Energy Alternatives Planning Syatem). Demand is calculated based on the activity of energy usage and the amount of energy consumption per activity (energy intensity). Year 2008 as base year result calculation obtained from predictions of energy demand in the year 2008-2030 shows a total input energy demand continues to increase, from 61,831 million SBM in 2008 and in 2030 reached 246,603 million in energy demand by increasing average SBM average energy per year is 6.5%. while the average energy intensity in the industrial sector amounted to 2.29 kWH/kg. The biggest fuel used in the textile industry is the use of coal (coal), which is 64.09% and the use of electrical energy (electricity) of 35.91%. Energy supply than coal still dominates the electricity supply that is used by some textile industries. Therefore, energy conservation efforts need to be done to improve the efficiency of energy use on the demand side (demand-side policy) and make efforts to diversify to increase their share of renewable energy in national energy mix (Supply Side management).

Keywords:
energy conservation, electrical energy, thermal energy, energy intensity, LEAP.

lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Simulasi Konservasi Energi dengan Perangkat Lunak Long-Range Energy Alternative Planning System (LEAP) Studi Kasus di 5 Perusahaan Tekstil". Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat akademis dalam menyelesaikan jenjang Strata Satu (S1) Fakultas Teknologi Industri, Universitas mercu Buana.

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, pihak-pihak tersebut yaitu :

1. Muhammad Kholil, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri dan koordinator tugas akhir.
2. Alfa Firdaus, ST. MT, selaku pembimbing utama tugas akhir yang telah memberikan banyak bimbingan dan pengetahuan selama penyusunan laporan tugas akhir.
3. Dimas Novrisal, ST. MT, yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
4. Ir. Yuriadi Kusuma M.Sc. yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
5. Ir. Torik Husein MT., Ir. Sonny Koeswara M.Sc., Ir. Indra Almahdy M.Sc., Ir. Herry Agung Prabowo M.Sc., Ir. Atep Afia Hidayat MP., dan

lib.mercubuana.ac.id

Bapak/Ibu Dosen yang penulis tidak sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bimbingan selama perkuliahan.

6. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan pengertian baik moril maupun materil serta doa kepada penulis,
7. Seluruh rekan-rekan Teknik Industri, khususnya rekan-rekan angkatan 2007 yang telah memberikan dukungannya, dan kepada para perempuan TI'07 Nindy, Fefry, Ratih, Eka, dan Echa terimakasih atas kebersamaannya selama ini.
8. Semua pihak yang belum disebutkan pada poin-poin sebelumnya namun terlibat dalam proses pelaksanaan penelitian dan pengerjaan laporan.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan masukan dan manfaat bagi para pembacanya. Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu, penulis menerima kritik dan saran dari para pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tangerang, Januari

2011

Penulis

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ..... **i**

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**

ABSTRAK ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **v**

DAFTAR ISI ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Pembatasan Masalah 3

1.4. Tujuan Penelitian 3

1.5. Metodologi Penelitian 4

1.6. Posisi Penelitian 5

1.7. Sistematika Penulisan 6

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

BAB II LANDASAN TEORI.....7

2.1. Pengertian Energi 8

2.2. Pengertian Konservasi Energi 11

2.3. Manfaat Konservasi Energi 12

2.4. Intensitas Energi 13

2.5. Perhitungan Intensitas Energi 16

2.5.1. Pemakaian Energi Per Kapita Indonesia Sangat Sedikit, Namun Output Ekonominya Rendah 17

2.6. Pengertian Long-range Energy Alternative Planning System (LEAP) 18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....21

3.1. Kerangka Pemecahan Masalah..... 21

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian 22

3.3. Penentuan Tema Penelitian 22

3.4. Materi Penelitian 22

3.5. Sistematika Pemecahan Masalah 25

3.5.1. Identifikasi Masalah dan Tujuan..... 25

3.5.2. Metode Penelitian 25

3.5.2.1. Studi Pendahuluan 25

3.5.2.2. Studi Literatur 26

3.5.3. Teknik Penelitian 26

3.5.3.1. Pengumpulan Data 26

3.5.3.2. Pengolahan Data dengan Perangkat Lunak LEAP 31

3.5.4. Metode Analisis 32

3.5.5. Analisa Hasil dan Pembahasan 32

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

3.5.6. Kesimpulan dan Saran 32

3.6. Asumsi yang Digunakan 33

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 37

4.1. Gambaran Umum Industri Tekstil..... 37

4.1.1. Sejarah dan Perkembangan Industri Tekstil.....37

4.1.2. Daya Saing Indonesia.....42

4.1.3. Prospek Tekstil Dunia dan Peluang Indonesia….....44

4.1.4. Deskripsi PT. "A"…….....48

4.1.4.1 Gambaran Umum..... 48

4.1.4.2 Proses Produksi..... 50

4.1.4.3 Sumber Energi 51

4.1.5. Deskripsi PT. "B"…….....52

4.1.5.1 Gambaran Umum..... 52

4.1.5.2 Proses Produksi..... 53

4.1.5.3 Sumber Energi 63

4.1.6. Deskripsi PT. "C"…….....64

4.1.6.1 Gambaran Umum..... 64

4.1.6.2 Proses Produksi..... 66

4.1.6.3 Sumber Energi 67

4.1.7. Deskripsi PT. "D"…….....68

4.1.7.1 Gambaran Umum..... 68

4.1.7.2 Proses Produksi..... 70

4.1.7.3 Sumber Energi 81

4.1.8. Deskripsi PT. "E"…….....83

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

4.1.8.1 Gambaran Umum 83
4.1.8.2 Proses Produksi 85
4.1.8.3 Sumber Energi 91
4.2. Pengumpulan dan Pengolahan Data 83
4.2.1. Data PT. ”A” 95
4.2.2. Data PT. ”B” 97
4.2.3. Data PT. ”C” 99
4.2.4. Data PT. ”D” 100
4.2.5. Data PT. ”E” 102
4.2.6. Data Hasil Rekapan 5 Perusahaan Tekstil 104
4.2.7. Data Persentase Energi Listrik dan Energi Termal 104
4.2.7. Rata-rata Penggunaan Energi dan Intensitas Energi 105
BAB V ANALISA PEMECAHAN MASALAH 106
5.1. Analisa Intensitas Energi Perusahaan Industri 106
5.2. Struktur Model 108
5.3. Permintaan Energi per Jenis Energi 109
5.3.1. Batubara (coal) 110
5.3.1.2 Batubara dan Lingkungan 113
5.3.2. Listrik 118
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 123
6.1. Kesimpulan 123
6.2. Saran 124
DAFTAR PUSTAKA 125
LAMPIRAN

UNIVERSITAS MERCU BUANA
lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Hubungan Intensitas Energi dan Energi per Kapita 15

Gambar 3.1 Bagan Pemecahan Masalah 24

Gambar 4.1 Grafik Perkembangan Industri TPT 41

Gambar 4.2 Grafik Pemasok (15 besar) TPT di Pasar Amerika Serikat Tahun 2006 42

Gambar 4.3 Proses produksi dan penggunaan energi 50

Gambar 4.4 Peta Lokasi PT. ”B” 52

Gambar 4.5 Mesin Penenun Jenis *Weaving* 54

Gambar 4.6 Mesin *Knitting* 54

Gambar 4.7 Benang yang disusun dalam proses *warping* 55

Gambar 4.8 Mesin *warping* 55

Gambar 4.9 Mesin *sizing* 55

Gambar 4.10 Mesin *coating* 56

Gambar 4.11 *Jet Dyeing* Dua Tabung 56

Gambar 4.12 Proses reaksi Direct Esterification 57

Gambar 4.13 Mesin amplas 57

Gambar 4.14 Mesin penggaruk 58

Gambar 4.15 Mesin *inspecting* 58

Gambar 4.16 *Stenter machine* 59

Gambar 4.17 Diagram alir proses *weaving* 60

Gambar 4.18 Diagram alir proses *knitting* 61

Gambar 4.19 Diagram alir proses *dyeing* 62

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

Gambar 4.20 Diagram alir proses *printing* 63
Gambar 4.21 Proses produksi dan energi yang digunakan 67
Gambar 4.22 Mesin *warping* 71
Gambar 4.23 Mesin *sizing* 72
Gambar 4.24 Mesin *leasing* 73
Gambar 4.25 Mesin *reaching* 74
Gambar 4.26 Mesin *weaving* 75
Gambar 4.27 Mesin *inspection* 76
Gambar 4.28 Mesin *dyeing* (pencelupan) dengan temperatur rendah 78
Gambar 4.29 Mesin *dyeing* (pencelupan) dengan temperatur tinggi 78
Gambar 4.30 Mesin *finishing* 79
Gambar 4.31 Mesin *inspection* 79
Gambar 4.32 Diagram alir Proses Persiapan 80
Gambar 4.33 Diagram alir proses produksi 81
Gambar 4.34 Mesin *Knitting* 86
Gambar 4.35 Hasil Proses *Knitting* 86
Gambar 4.36 Mesin *Dyeing* 87
Gambar 4.37 Mesin *Finishing* 88
Gambar 4.38 Proses Inspeksi 88
Gambar 4.39 Proses Produksi 89
Gambar 4.40 *Single line diagram* PT. "E" 92
Gambar 4.41 Profil penggunaan energi tahun 2010 94
Gambar 5.1 Mesin *Knitting* 108
Gambar 5.2 Proyeksi Permintaan Energi 109

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

Gambar 5.3 Proyeksi Pemakaian Batubara 113
Gambar 5.4 Bagan Potensi Global Warming 116
Gambar 5.5 Diagram Intensitas Energi dan Konsumsi Energi 117
Gambar 5.6 Proyeksi Pemakaian Listrik 119
Gambar 5.7 Perubahan Paradigma Pengelolaan Energi Nasional..... 121

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian yang Berkaitan dengan Konservasi Energi.....5

Tabel 4.1 Perkembangan Ekspor TPT Indonesia.....40

Tabel 4.2 Proyeksi Kapasitas Produksi dan Nilai Ekspor Industri TPT Indoensia 2010 46

Tabel 4.3 Kapasitas mesin *warping*.....71

Tabel 4.4 Kapasitas mesin *sizing*.....72

Tabel 4.5 Kapasitas mesin *weaving*.....74

Tabel 4.6 Kapasitas mesin *Jet Ilsun*.....77

Tabel 4.7 Konsumsi Energi Listrik PT. “A” Tahun 2008.....95

Tabel 4.8 Konsumsi Energi Thermal PT. ”A” Tahun 2008.....96

Tabel 4.9 Produksi PT. “A” Tahun 2008.....96

Tabel 4.10 Konsumsi Energi Listrik PT. “B” Tahun 2008.....97

Tabel 4.11 Konsumsi Energi Thermal PT. “B” Tahun 2008.....98

Tabel 4.12 Produksi PT. “B” Tahun 2008.....98

Tabel 4.13 Konsumsi Energi Listrik PT. “C” Tahun 2008.....99

Tabel 4.14 Konsumsi Energi Thermal PT. “C” Tahun 2008.....99

Tabel 4.15 Produksi PT. “C” Tahun 2008.....100

Tabel 4.16 Konsumsi Energi Listrik PT. “D” Tahun 2008.....100

Tabel 4.17 Konsumsi Energi Thermal PT. “D” Tahun 2008.....101

Tabel 4.18 Produksi PT. “D” Tahun 2008.....102

Tabel 4.19 Konsumsi Energi Listrik PT. “E” Tahun 2008.....102

Tabel 4.20 Konsumsi Energi Thermal PT. “E” Tahun 2008.....103

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

Tabel 4.21 Produksi PT. “E” Tahun 2008.....103

Tabel 4.22 Data Hasil Rekapan 5 Perusahaan Tekstil.....104

Tabel 4.23 Data Persentase Energi Listrik dan Energi Termal.....104

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id