

# **TUGAS AKHIR**

## **Analisis Ekonomi Teknik Untuk Konservasi Energi Pada PT. Sandratex, Jakarta**

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



Disusun Oleh :

Nama : Irwan Yosia  
NIM : 41607010017  
Program Studi : Teknik Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2011**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irwan Yosia  
N.I.M. : 41607010017  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Tugas Akhir : “*Analisis Ekonomi Teknik Untuk Konservasi Energi Pada PT. Sandratex*”

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,

( Irwan Yosia )

# **LEMBAR PERSETUJUAN**

## **Analisis Ekonomi Teknik Untuk Konservasi Energi Pada PT. Sandratex, Jakarta**

Disusun Oleh :

Nama : Irwan Yosia

NIM : 41607010017

Program Studi : Teknik Industri

**Dosen Penguji I**

**Dosen Penguji II**

**Ir. Sonny Koeswara, MSIE.**

**Ir. Atep Afia Hidayat, MP.**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **Analisis Ekonomi Teknik Untuk Konservasi Energi Pada PT. Sandratex, Jakarta**

Disusun Oleh :

Nama : Irwan Yosia

NIM : 41607010017

Program Studi : Teknik Industri

**Pembimbing,**

**[Alfa Firdaus, ST., MT.]**

**Mengetahui,**

**Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi**

**[Ir. Muhammad Kholil, MT.]**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb..

Penulis sangat menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya kepada para pembaca khususnya serta semua pihak yang berperan atas terselesaikannya Tugas Akhir ini. Penulis harap semua masukan dan kritik yang penulis dapat dari semua pihak yang menilai Tugas Akhir ini dapat menjadikan penulis sebagai pribadi yang belajar lebih baik lagi di masa mendatang.

Selain itu, tidak lupa rasa syukur dan banyak terimakasih atas dukungan moril dan materil yang penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT. Dzat yang tidak pernah putus menganugerahkan Maha Kasih SayangNya kepada penulis. Dia yang tidak pernah lupa memberikan berkah, kesempatan, keajaiban, cinta dan cobaan sehingga penulis menjadi seorang yang berupaya untuk belajar dari hal-hal tersebut. Terima kasih ya Allah karena senantiasa memberikan rasa syukur dan tidak mudah memberikan rasa puas kepada penulis sehingga penulis akan selalu berusaha untuk menjadi seorang lebih baik lagi.
2. Kedua orang tua dan keluarga, Mama, Papa, Alma, Kakak Yan dan Kakak Don terimakasih yang tak terhingga karena telah menunjukkan penulis bagaimana dunia ini yang sebenarnya. Mama, Alma dan Om Rully, terimakasih telah menjadi *partner* yang setia untuk berdiskusi. Penulis sangat menyadari bahwa tahap ini masih sangat jauh dari kata “membanggakan”. Kata terimakasih tidak pernah cukup untuk membalas semua kasih sayang yang tidak pernah padam sepanjang hidup penulis.
3. Seluruh dosen Universitas Mercu Buana, khususnya Ir. Torik Husein, MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri; Ir. Muhammad Kholil, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri; Alfa Firdaus, ST., MT., selaku dosen pembimbing selama penulis menyusun tugas akhir ini, terima kasih telah memberikan masukan yang luar biasa bermanfaat bagi penulis

hingga tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik; Ir. Indra Almahdy, M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik penulis; Ir. Sonny Koeswara, MSIE, selaku Kepala Laboratorium Teknik Industri yang selalu meluangkan waktu bagi penulis untuk berdiskusi; dan tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada bapak dan ibu dosen Teknik Industri lainnya yang telah mengajarkan berbagai teori, paradigma, dan konsep yang berkaitan dengan disiplin ilmu teknik industri.

4. Seluruh sahabat di dalam hidup penulis: Kak Retno, Ria, Peppy, Ronny, Baim, Deni, Fadil, dan Kak Fafa. terimakasih telah menjadi sahabat yang pengertian dan ada saat penulis butuhkan. *just no wonder why you guys are always on my 'Top List Friends'.. See y'all in the brighter future.. ☺*
5. Terimakasih juga tidak kalah penting penulis ucapkan kepada Pak Hendra A.K. dan Keluarga Besar General Affair Division PT. TMMIN (Head Office), seluruh teman-teman Teknik Industri UMB'07, dan semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Terakhir, Seluruh keluarga besar yang telah mendukung setiap langkah penulis sejak memasuki jenjang perguruan tinggi hingga saat ini. Keluarga besar Purna Paskibraka Indonesia (PPI) DKI Jakarta, Ikatan Mahasiswa Teknik Industri (IMTI) UMB, Ikatan Mahasiswa Teknik Industri Indonesia (IMTII) Zona Jakarta, Majelis Permusyawaratan Mahasiswa (MPM) UMB, terima kasih atas dukungan yang terus mengalir hingga penulis sampai pada jenjang ini.

Sekian kata pengantar dari penulis, mohon maaf apabila terdapat kesalahan penulisan nama atau gelar serta masih banyak pihak yang belum disebutkan satu per satu.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	.....	i
Lembar Pernyataan	.....	ii
Halaman Persetujuan	.....	iii
Halaman Pengesahan	.....	iv
Abstract	.....	v
Kata Pengantar	.....	vii
Daftar Isi	.....	ix
Daftar Tabel	.....	xi
Daftar Gambar	.....	xii
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1.	Latar Belakang.....	1
1.2.	Identifikasi Masalah.....	5
1.3.	Batasan Masalah.....	5
1.4.	Rumusan Masalah.....	6
1.5.	Tujuan Penelitian.....	7
1.6.	Metodologi Penelitian.....	7
1.7.	Sistematika Penulisan.....	8
BAB II	LANDASAN TEORI	
2.1.	Energi.....	10
2.2.	Audit Energi.....	13
2.2.1.	Konsep Audit Energi.....	14
2.2.2.	Klasifikasi Audit Energi.....	14
2.3.	Konservasi Energi.....	18
2.4.	Ekonomi Teknik.....	23
2.4.1.	Metode Penilaian Investasi.....	25
2.4.2.	Konsep Bunga.....	31
2.5.	Keterkaitan Ekonomi Teknik - Konservasi Energi..	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	34
3.2.	Materi penelitian.....	34
3.3.	Identifikasi Kebutuhan Data.....	34
3.4.	Metode Penelitian.....	35
3.4.1.	Studi Pendahuluan.....	35
3.4.2.	Studi Kepustakaan.....	35

	3.5. Teknik Penelitian.....	36
	3.6. Metode Analisis.....	36
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
	4.1. Data Riwayat Perusahaan.....	40
	4.2. Sistem Produksi.....	44
	4.2.1 Mesin Produksi pada Proses Spinning.....	44
	4.2.2 Mesin Produksi pada Proses Weaving.....	47
	4.2.3 Mesin Produksi pada Proses Finishing.....	50
	4.3. Flow Proses.....	53
	4.4. Pola Penggunaan Energi.....	56
	4.5. Potensi Penghematan Energi.....	66
	4.5.1. Potensi Penghematan pada Sisi Suply.....	66
	4.5.2. Pemasangan Inverter.....	67
	4.5.3. Pemasangan Lampu Ballast Elektronik.....	68
	4.5.4. Pemanfaatan Kondensat.....	69
	4.5.5. Perbaikan Isolasi Pipa Distribusi.....	70
	4.5.6. Instalasi Preheater.....	70
	4.5.7. Pemasangan Flowmeter.....	70
	4.6. Latar Belakang Penggunaan Data.....	71
	4.6.1. Data Nilai Investasi.....	71
	4.6.2. Data Suku Bunga.....	71
	4.6.3. Data Penghematan.....	71
	4.6.4. Data Biaya Pemeliharaan.....	72
	4.6.5. Data Umur Ekonomis.....	72
	4.7. Perhitungan dengan Metode Net Present Value....	72
	4.8. Perhitungan dengan Metode Payback Period.....	70
	4.9. Perhitungan dengan Metode Benefit Cost Ratio....	83
	4.10. Perhitungan dengan Metode Internal Rate of Return	89
	4.11. Perhitungan dengan Metode Sensitivity Analysis..	96
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS DATA</b>	
	5.1. Analisis Metode Net Present Value.....	104
	5.2. Analisis Metode Payback Period.....	106
	5.3. Analisis Metode Benefit Cost Ratio.....	109
	5.4. Analisis Metode Internal Rate of Return.....	111
	5.5. Analisis Metode Sensitivity Analysis.....	114
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	6.1. Kesimpulan.....	121
	6.2. Saran.....	122



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Generator Set dan Kapasitasnya	42
Tabel 4.2. Kapasitas Trafo yang digunakan PT. Sandratex	58
Tabel 4.3. Penggunaan Energi Rata-Rata per Bulan Tahun 2008	59
Tabel 4.4. Penggunaan Energi Rata-Rata per Bulan Tahun 2009	60
Tabel 4.5. Penggunaan Energi Rata-Rata per Bulan Tahun 2010	62
Tabel 4.6. Konsumsi Energi Listrik Pada Bulan Maret 2010	63
Tabel 4.7. Trafo yang Dilepas Dari Jaringan	67
Tabel 4.8. Mesin-mesin yang Akan Dipasang Inverter	68
Tabel 5.1. Analisis Metode Net Present Value	92
Tabel 5.2. Analisis Metode Payback Period	94
Tabel 5.3. Analisis Metode Benefit Cost Ratio	97
Tabel 5.4. Analisis Metode Internal Rate of Return	100
Tabel 5.5. Analisis Metode Sensitivity Analysis	106
Tabel 6.1. Hasil Analisis Dengan 5 Metode Ekonomi Teknik	110

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Perkembangan Demand&Supply Energi	2
Gambar 1.2. Perkembangan Pangsa Pasar & Subsidi Fosil	3
Gambar 2.1. Elemen Pokok Sistem Tenaga Listrik	13
Gambar 4.1. Proses Winding	47
Gambar 4.2. Mesin Warping	47
Gambar 4.3. Mesin Sizing Kawamoto dan Kanamaru	48
Gambar 4.4. Mesin Weaving	49
Gambar 4.5. Hasil Proses Weaving	49
Gambar 4.6. Proses Inspeksi	50
Gambar 4.7. Mesin Bleaching	51
Gambar 4.8. Mesin Dyeing	51
Gambar 4.9. Gulungan Kain	52
Gambar 4.10 Gudang Barang Jadi	53
Gambar 4.11. Proses Spinning	54
Gambar 4.12 Proses Weaving	55
Gambar 4.13 Proses Finishing	55
Gambar 4.14 Single Line Diagram	57
Gambar 4.15. Grafik Penggunaan Energi Tahun 2008	60
Gambar 4.16. Grafik Penggunaan Energi Tahun 2009	61
Gambar 4.17. Grafik Penggunaan Energi Tahun 2010	62
Gambar 4.18. Grafik Profil Beban Bulan Maret 2010	65
Gambar 4.18. Aliran Cash Flow NPV pada Trafo	73
Gambar 4.19. Aliran Cash Flow NPV pada Inverter	74

Gambar 4.20. Aliran Cash Flow NPV pada Kondensat	76
Gambar 4.21. Aliran Cash Flow NPV pada Isolasi Pipa Distribusi	77
Gambar 4.22. Aliran Cash Flow NPV pada Preheater	78
Gambar 4.23. Aliran Cash Flow NPV pada Flowmeter	79