

**ANALISA EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*
DAN *MALMQUIST PRODUCTIVITY INDEX*
(Studi Kasus di PT. Semen Gresik (PERSERO) Tbk)**

**Skripsi
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S – 1
Program Studi Teknik Industri**



**Diajukan oleh
AFIF HAKIM
06660026**

**KEPADA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2010**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1633/2010

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisa Efisiensi dan Produktivitas dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* dan *Malmquist Productivity Index* (Studi Kasus di PT. Semen Gresik (PERSERO) Tbk.)

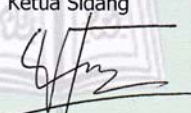
Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Nama : Afif Hakim
NIM : 06660026
Telah dimunaqasyahkan pada : 12 Juli 2010
Nilai Munaqasyah : A

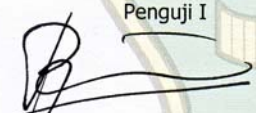
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

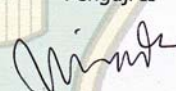
Ketua Sidang


Siti Husna Ainu Syukri, M.T.
NIP. 19761127 200604 2 001

Penguji I


Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom.
NIP.19720423 199903 1 003

Penguji II


Ira Setyaningsih, S.T.,M.Sc.
NIP. 19790326 200604 2 002

Yogyakarta, 16 Juli 2010

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Afif Hakim
NIM : 06660026
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

Analisa Efisiensi dan Produktivitas dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* dan *Malmquist Productivity Index* (Studi Kasus di PT. Semen Gresik (Persero), Tbk)

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 01 Juli 2010

Yang menyatakan

Afif Hakim
NIM : 06660026

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puja-puji syukur penulis panjatkan ke Hadlirat Allah SWT atas taufiq dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis. Hanya dengan pertolongan dari-Nya lah, penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dan dapat diujikan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan umat, Nabi tercinta, Muhammad Saw, Nabi *Akhiruzzaman*, penyempurna akhlak manusia seluruh alam.

Selanjutnya, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Dra.Maizer Said Nahdi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Ibu Siti Husna AINU Syukri, M.T selaku Dosen Pembimbing I atas waktu dan kesabarannya membimbing, mengoreksi, dan mengarahkan penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Tutik Farihah, S.T selaku Dosen Pembimbing II atas waktu dan kesabarannya membimbing, mengoreksi, dan mengarahkan penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

4. Segenap Dosen Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga atas segala ilmunya yang diberikan kepada penulis.
5. Bapak Teguh Irianto dari Divisi Pengendalian Proses PT. Semen Gresik selaku pembimbing lapangan atas waktunya dalam membantu penulis selama di lapangan.
6. Ayahanda (Bpk. H. Kosim, Alm) dan ibunda (Ibu Hj. Masriyah) tercinta dan tersayang atas pengorbanan, nasehat, do'a, didikan, kesabaran, dukungan, kasih sayang, pokoknya atas semua yang telah diberikan kepada penulis hingga penulis dapat menempuh jenjang sarjana. Semoga Allah SWT selalu menyayangi dan melindungi mu wahai Ayah, Ibu.
7. Teh Lili, Teh Tuti, dan Teh Evi, Kang Usup, A. Dedi, Mas Wisnu, kakak-kakak tercinta yang selalu memotivasi dan menasehati penulis dalam segala gerak-langkah penulis.
8. Keluarga Sdr. Achmad Muin atas kebaikannya kepada penulis selama berada di Tuban.
9. Sahabat-sahabat di Laboratorium Industri, Muin, Ipul, Rohmah, Rophi, Wawan, dan Na'ma atas kekompakan dan kebersamaannya selalu membantu penulis.
10. Sahabat-sahabat di Krapyak, Rian, Iwan, Boy, Nana, dan Mishbah yang selalu membantu penulis di saat kesulitan dalam kuliah, keuangan dan lain-lain.
11. Serta teman-teman penulis yang tidak mungkin disebutkan satu per satu. Terima kasih semuanya.

Akhirnya, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi khususnya dan bagi semua kalangan pada umumnya.

Yogyakarta, 01 Juli 2010

Penulis

Afif Hakim
06660026

PERSEMBAHAN

Karya ini Aku persembahkan untuk:

✚ *Ayahanda dan Ibundaku tercinta dan tersayang*

✚ *Kakak-kakakku terkasih, Teh Lili, Teh Tuti, Teh Evi, Kang Usup,*

A. Dedi, Mas Wisnu

✚ *Keponakan-keponakanku yang lucu, Gina, Zami, Zahra, Naila,*

serta Kaila

✚ *Keluarga besarku, Nenek, Kakek, Bibi, Paman, semuanya*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Asumsi	5
1.5 Tujuan	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Keaslian Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Konsep Dasar Efisiensi	8
2.2 Data Envelopment Analysis.....	14
2.3 Konsep Produktivitas	21
3.4 Malmquist Productivity Index	23
2.5 Data Envelopment Analysis Program (DEAP)	27
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Objek dan Waktu Penelitian	30
3.2 Data Penelitian	30
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	32

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data	32
3.3.2 Metode yang Digunakan dalam Penelitian.....	34
3.3.3 Langkah-langkah Penelitian	34
3.4 Diagram Alir Penelitian	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Profil Perusahaan	38
4.2 Pengumpulan Data	40
4.3 Pengolahan Data	41
4.3.1 Pembuatan model <i>linear programming</i>	41
4.3.2 Keluaran <i>software</i> DEAP versi 2.1 setelah diolah	47
BAB V ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN	52
5.1 Efisiensi Relatif.....	52
5.1.1 Efisiensi Relatif Kiln Tuban 1	56
5.1.2 Efisiensi Relatif Kiln Tuban 2	59
5.1.3 Efisiensi Relatif Kiln Tuban 3.....	61
5.2 Produktivitas	64
5.2.1 Produktivitas Kiln Tuban 1	65
5.2.2 Produktivitas Kiln Tuban 2	66
5.2.3 Produktivitas Kiln Tuban 3	67
5.3 Efisiensi dan Produktivitas Dilihat Berdasarkan Tahun	68
5.3.1 Tahun 2005.....	68
5.3.2 Tahun 2006.....	70
5.3.3 Tahun 2007.....	71
5.3.4 Tahun 2008.....	72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	75
6.1 Kesimpulan	75
6.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian penelitian.....	7
Tabel 4.1 Efisiensi relatif Kiln T1, T2, dan T3 per bulan tahun 2005	48
Tabel 4.2 Efisiensi relatif Kiln T1, T2, dan T3 per bulan tahun 2006	48
Tabel 4.3 Efisiensi relatif Kiln T1, T2, dan T3 per bulan tahun 2007	49
Tabel 4.4 Efisiensi relatif Kiln T1, T2, dan T3 per bulan tahun 2008	49
Tabel 4.5 Malmquist Index pertahun untuk semua Kiln.....	50
Tabel 4.6 Malmquist Index rata-rata per tahun.....	50
Tabel 4.7 Malmquist Index rata-rata per DMU tahun 2005 s.d 2008	51
Tabel 5.1 DMU dengan efisiensi kurang sempurna.....	56
Tabel 5.2 Kejadian efisiensi kurang sempurna pada Kiln T1	56
Tabel 5.3 Input target untuk Kiln T1 yang memiliki efisiensi kurang sempurna	57
Tabel 5.4 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada Kiln T1.....	58
Tabel 5.5 Kejadian efisiensi kurang sempurna pada Kiln T2	59
Tabel 5.6 Input target untuk Kiln T2 yang memiliki efisiensi kurang sempurna	60
Tabel 5.7 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada Kiln T2.....	61
Tabel 5.8 Kejadian efisiensi kurang sempurna pada Kiln T3	62
Tabel 5.9 Input target untuk Kiln T3 yang memiliki efisiensi kurang sempurna	62
Tabel 5.10 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada Kiln T3.....	63
Tabel 5.11 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada ketiga Kiln (dalam prosentase)	63
Tabel 5.12 TFP untuk Kiln T1	66
Tabel 5.13 TFP untuk Kiln T2	66
Tabel 5.14 TFP untuk Kiln T3	67
Tabel 5.15 Kejadian efisiensi kurang sempurna pada tahun 2005.....	69
Tabel 5.16 Input target untuk Kiln yang memiliki efisiensi kurang sempurna pada tahun 2005	69
Tabel 5.17 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada tahun 2005	69
Tabel 5.18 Kejadian efisiensi kurang sempurna pada tahun 2006.....	70
Tabel 5.19 Input target untuk Kiln yang memiliki efisiensi kurang sempurna pada tahun 2006	70
Tabel 5.20 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada tahun 2006	71

Tabel 5.21 Kejadian efisiensi kurang sempurna pada tahun 2007.....	71
Tabel 5.22 Input target untuk Kiln yang memiliki efisiensi kurang sempurna pada tahun 2007	71
Tabel 5.23 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada tahun 2007	72
Tabel 5.24 Kejadian efisiensi kurang sempurna pada tahun 2008.....	72
Tabel 5.25 Input target untuk Kiln yang memiliki efisiensi kurang sempurna pada tahun 2008	73
Tabel 5.26 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada tahun 2008	73
Tabel 5.27 Estimasi pemborosan (lost input) yang terjadi pada keempat periode.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pendekatan efisiensi dari sisi input	10
Gambar 2.2 Pendekatan efisiensi dari sisi output	12
Gambar 2.3 Ilustrasi perhitungan TFP	25
Gambar 2.4 Interface software DEAP	28
Gambar 2.5 File perintah DEAP pada Notepad	28
Gambar 2.6 File data DEAP pada Notepad	29
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data input dan output
- Lampiran 2. Keluaran *software* untuk efisiensi
- Lampiran 3. Keluaran *software* untuk produktivitas
- Lampiran 4. Surat Panggilan Penelitian

**ANALISA EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS DENGAN
MENGUNAKAN METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS
DAN MALMQUIST PRODUCTIVITY INDEX
(Studi Kasus di PT. Semen Gresik (PERSERO) Tbk)**

Afif Hakim

Mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

Salah satu yang menjadi kata kunci agar suatu perusahaan dapat bersaing adalah efisiensi dan produktivitas. Pengukuran efisiensi dan produktivitas penting dilakukan untuk mengetahui pada tingkat mana efisiensi dan produktivitas dari suatu proses bisnis berjalan. PT. Semen Gresik pabrik Tuban mengoperasikan tiga mesin Kiln untuk proses pembuatan terak semen yaitu Kiln Tuban 1, Kiln Tuban 2, dan Kiln Tuban 3. Pengukuran efisiensi terhadap ketiga Kiln selama ini dilakukan secara sederhana dan terpisah. Beberapa input tidak disertakan dalam perhitungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengukuran efisiensi yang dapat memadukan semua input dan output secara serentak. Metode DEA dinilai cocok untuk memecahkan permasalahan ini karena DEA dapat memadukan banyak input dan output untuk menghitung efisiensi ketiga Kiln secara serentak serta dapat merangkingnya. Sedangkan untuk menghitung produktivitas digunakan metode MPI. Pengolahan dilakukan terhadap input Kiln yaitu jam operasi, energi/listrik, umpan, batu bara, IDO, dan outputnya yaitu produksi riil selama 4 tahun yaitu dari 2005 s.d 2008. Hasil analisa menunjukkan bahwa kondisi efisiensi pada ketiga Kiln selama 4 tahun yaitu dari tahun 2005 s.d 2008 secara umum dapat dikatakan mempunyai efisiensi yang sempurna (efisiensi = 1). Dari empat tahun (48 bulan) hanya terjadi 12 kali kejadian efisiensi kurang sempurna yang tersebar pada ketiga Kiln tersebut. Urutan Kiln dari yang paling efisien hingga yang kurang efisien adalah Kiln T3, Kiln T1, kemudian Kiln T2. Kondisi TFP ketiga Kiln secara umum selama 4 tahun yaitu dari tahun 2005 s.d 2008 juga mengalami laju produktivitas yang positif (indeks perubahan > 1). Urutan Kiln dari yang mempunyai produktivitas tertinggi hingga yang lebih rendah adalah Kiln T2, Kiln T1 kemudian Kiln T3. Sedangkan untuk analisa tahun, Urutan tahun dari yang paling efisien hingga yang kurang efisien adalah tahun 2007, 2006, 2005, kemudian 2008. Untuk produktivitas, urutan tahun dari yang mempunyai produktivitas tertinggi hingga yang lebih rendah adalah tahun 2008, tahun 2007 kemudian tahun 2006.

Kata Kunci : *Efisiensi, Produktivitas, DEA, MPI, TFP*

**EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY ANALYSIS USING
DATA ENVELOPMENT ANALYSIS METHOD
AND MALMQUIST PRODUCTIVITY INDEX
(Case Study in PT. Semen Gresik (PERSERO) Tbk)**

Afif Hakim

Student of Islamic State University Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRACT

One of keywords to make a company be able to compete is efficiency and productivity. The measurement of efficiency and productivity is essential to do to recognize in which level efficiency and productivity of the business process is running. PT. Semen Gresik operates three Kiln machines to process the making of raw cement, they are Kiln Tuban 1, Kiln Tuban 2, and Kiln Tuban 3. The measurement of efficiency toward those three Kilns is currently done in simple way and separatedly. Some inputs are not included in the calculation. Therefore, it requires a method of measuring that can combine all inputs and outputs at the same time. DEA method is considered suitable to overcome this problem because DEA can combine multiple inputs and outputs to calculate the efficiency of the Kilns at the same time and rank them as well. Meanwhile to calculate the productivity, it uses MPI method. The calculation toward Kiln inputs involves operation time, energy, feed, coal, IDO, and the output which is the real production during four years since 2005 until 2008. The result of the analysis shows that the efficiency condition of the Kilns during four years since 2005 until 2008 generally can be considered to have a perfect efficiency (efficiency = 1). From the four years (48 months), there are only 12 occurrence of imperfect efficiency which are spread in all the Kilns. The order of the most efficient Kiln to the least is Kiln T3, Kiln T1, then Kiln T2. The condition of TFP of the three Kilns generally during four years since 2005 until 2008 also experienced positive productivity rate (change index > 1). The order of the most productive Kiln to the least is Kiln T2, Kiln T1, then Kiln T3. Meanwhile for the annual analysis, the order of the most efficient year to the least is 2007, 2006, 2005, then 2008. In term of productivity, the order of the most productive year to the least is 2008, 2007, then 2006.

Keywords : *Efficiency, Productivity, DEA, MPI, TFP*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di masa sekarang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat, sehingga persaingan antar perusahaan pun semakin ketat. Ditambah lagi banyaknya perusahaan-perusahaan baru yang bermunculan, padahal permintaan konsumen tetap atau bahkan semakin berkurang. Bisa dibayangkan persaingan macam apa yang terjadi ketika pasar mengecil dan *supply* suatu produk jauh lebih besar ketimbang *demand* yang ada (Dirgantoro, 2002).

Hal ini mengharuskan setiap perusahaan untuk selalu melakukan pembenahan dalam proses bisnisnya. Salah satu yang menjadi kata kunci dari semua itu adalah efisiensi dan produktivitas. Pengukuran efisiensi dan produktivitas penting dilakukan untuk mengetahui pada tingkat mana efisiensi dan produktivitas dari proses bisnis yang telah dijalankan oleh perusahaan, apakah terjadi peningkatan atautkah penurunan. Peningkatan produktivitas merupakan motor penggerak kemajuan ekonomi dan keuntungan perusahaan (Nasution, 2006).

Peningkatan produktivitas dalam suatu organisasi, dalam konteks ini perusahaan, bukanlah suatu hal yang mudah. Untuk meningkatkannya diperlukan komitmen yang tinggi dan koordinasi yang baik dari setiap elemen perusahaan. Para manager operasi adalah pelopor peningkatan produktivitas suatu perusahaan (Nasution, 2006). Hal ini dikarenakan, mereka adalah para pemegang keputusan

ataupun kebijakan yang menyangkut manajemen operasional perusahaan secara teknis seperti pengadaan, persediaan, proses produksi, kualitas, distribusi, dan lain-lain.

Produktivitas merupakan rasio sederhana antara output dan input dari suatu perusahaan (Summanth, 1984). Banyak metode yang dikemukakan oleh para ahli untuk menjabarkan rasio tersebut. Nasution (2006) menyebutkan beberapa diantaranya yaitu model APC (*The American Productivity Centre*), model Mundel (Marvin E. Mundel), dan model *Objectives Matrix*. David J. Summant (1984) mengemukakan model pengukuran produktivitas yang kemudian di beberapa literatur disebut sebagai metode Summant. Akan tetapi, model-model di atas hanya dapat mengukur produktivitas dari satu perusahaan saja, sehingga kurang baik jika digunakan untuk merangking produktivitas dari banyak perusahaan secara simultan. Metode *Data Envelopmen Analysis* (DEA) dapat digunakan untuk mengukur sekaligus merangking/membandingkan (*benchmarking*) produktivitas secara baik antara unit-unit yang saling diperbandingkan (Dula, 2002). Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan metode DEA dalam pengolahan datanya. Efisiensi yang dihasilkan oleh DEA adalah efisiensi relatif (Avenzora dan Moeis, 2008). Disamping itu pula, Ray (2004) menyebutkan bahwa DEA bukanlah fungsi biaya ataupun keuntungan, sehingga data keuangan yang sering kali sulit didapatkan boleh tidak diikuti. Terdapat dua model utama DEA yaitu CRS dan model VRS sebagai pengembangannya (Osman et al, 2008). Penelitian ini menggunakan CRS model karena perusahaan dianggap sudah cukup berkembang dan stabil. CRS model akan lebih tepat daripada VRS untuk perusahaan yang sudah *mature*/berkembang

(Avenzora dan Moeis, 2008). Dikarenakan dalam penelitian ini mengandung unsur *time series*, maka dapat diteruskan dengan metode analisis *Malmquist Productivity Index* (MPI) (Ramanathan, 2003). MPI berguna untuk melihat faktor produktivitas total (TFP) yang dapat dipecah menjadi dua komponen yaitu perubahan efisiensi (*efficiency change*) dan perubahan teknologi (*technology change*)(Avenzora dan Moeis, 2008).

PT. Semen Gresik pabrik Tuban mengoperasikan tiga mesin Kiln untuk proses pembuatan terak semen yaitu Kiln Tuban 1, Kiln Tuban 2, dan Kiln Tuban 3. Ketiga Kiln tersebut memerlukan banyak input yaitu jam operasi, energi/listrik, umpan, batu bara, IDO, dan tenaga kerja untuk memproduksi suatu output (terak semen). Pengukuran efisiensi dan produktivitas pada ketiga Kiln tersebut diperlukan sebagai evaluasi bagi perusahaan dalam mengelola faktor-faktor produksinya.

Pengukuran efisiensi Kiln yang dilakukan perusahaan selama ini adalah dengan metode sederhana. Efisiensi dihitung hanya berdasarkan jam operasi dan riil kapasitas saja tanpa mempertimbangkan input yang lainnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengukuran efisiensi yang dapat memadukan semua input dan output secara serentak. Metode DEA dinilai cocok untuk memecahkan permasalahan ini karena DEA dapat memadukan banyak input dan output untuk menghitung efisiensi ketiga Kiln secara serentak serta merangkingnya. Ketiga Kiln mempunyai input dan output juga proses yang sama sesuai dengan persyaratan DMU (*Decision Making Unit*) yang harus dipenuhi dalam DEA (Ramanathan, 2003). Metode DEA dapat menentukan Kiln manakah yang telah efisien dan yang belum/kurang efisien (inefisien) pada masing-masing periode.

Kiln yang kurang efisien diharapkan dapat mengikuti Kiln yang telah efisien dalam hal pengelolaan dan pemakaian sumber daya yang tersedia.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan suatu analisa untuk mengetahui tingkat efisiensi dan produktivitas pada ketiga unit Kiln tersebut (Kiln Tuban 1, Tuban 2, dan Tuban 3). Oleh karena itu, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah efisiensi pada Kiln Tuban 1, Tuban 2, dan Tuban 3?, Kiln manakah yang mempunyai efisiensi paling tinggi?
2. Bagaimanakah produktivitas pada Kiln Tuban 1, Tuban 2, dan Tuban 3?, Kiln manakah yang mempunyai produktivitas paling tinggi?
3. Bagaimanakah efisiensi dan produktivitas jika dilihat berdasarkan periode tahun (dari 2005 s.d 2008)?, tahun manakah yang mempunyai efisiensi dan produktivitas paling tinggi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar lingkup penelitian menjadi jelas dan tidak melebar. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada Kiln Tuban 1, Kiln Tuban 2, dan Kiln Tuban 3 yang ketiganya terletak di PT. Semen Gresik pabrik Tuban.
2. Data-data penelitian ini meliputi data input dan output perbulan dari ketiga Kiln selama 4 tahun yaitu dari tahun 2005 s.d tahun 2008.

3. Variabel input yang digunakan meliputi umpan/*feed* (ton), pemakaian batu bara (ton), pemakaian *Industrial Diesel Oil* (kltr), pemakaian energi/listrik (kwh), dan jam operasi mesin (jam).
4. Variabel output yang digunakan adalah output produksi riil (ton).

1.4 Asumsi

1. Variabel input kapasitas dan jumlah tenaga kerja tidak diikutkan dalam perhitungan karena ketiga Kiln tersebut mempunyai kapasitas dan jumlah tenaga kerja yang sama sehingga tidak mempengaruhi perhitungan.
2. Penelitian mengabaikan faktor Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) yang telah ditetapkan untuk masing-masing Kiln karena RKAP dianggap tidak mempengaruhi efisiensi.
3. Penelitian ini hanya menitikberatkan pada kuantitas input yang digunakan dan kuantitas output yang dihasilkan pada ketiga Kiln.
4. Metode DEA yang digunakan adalah DEA *Constan Return to Scale* (CRS) dengan asumsi bahwa PT. Semen Gresik adalah perusahaan yang telah stabil dalam mengelola dan melaksanakan produksinya.
5. Proses produksi berjalan dengan lancar tanpa ada hambatan yang berarti seperti *breakdown* mesin yang terlalu lama, kehabisan stok bahan baku, dan sebagainya.

1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui efisiensi dan produktivitas Kiln Tuban 1, Kiln Tuban 2, dan Kiln Tuban 3 kemudian merangkingnya.
2. Menganalisa efisiensi dan produktivitas Kiln Tuban 1, Kiln Tuban 2, dan Kiln Tuban 3.
3. Mengetahui efisiensi dan produktivitas jika dilihat dari periode tahun (2005 s.d 2008) kemudian merangkingnya.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis

Merupakan sebuah kesempatan untuk menerapkan teori-teori perkuliahan khususnya dalam konsep efisiensi dan produktivitas ke dalam dunia industri yang sesungguhnya, sehingga diharapkan dapat menjadi bekal ketika telah terjun ke dunia kerja.

2. Bagi Perusahaan

Mengetahui kondisi tingkat efisiensi dan produktivitas Kiln Tuban 1, Kiln Tuban 2, dan Kiln Tuban 3 dan hasil analisisnya, sehingga diharapkan penelitian ini menjadi sumbangan pemikiran bagi perusahaan dalam mengelola faktor-faktor produksinya secara lebih baik di masa-masa mendatang.

1.7 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama	Judul Penelitian	Tahun	Posisi Penelitian
1	Dwi Arif Setiawan	Analisa Produktivitas dengan <i>The American Productivity Center Methods</i> (Studi Kasus Pada Perusahaan Batik “Pesisir” Pekalongan)	2008	Pengukuran produktivitas menggunakan metode <i>The American Productivity Center Methods</i> . Kelemahan tidak bisa secara simultan membandingkan produktivitas dari beberapa perusahaan
2	Riani Nurdin, Yasrin Zabidi	Pengukuran dan Analisis Produktivitas Lini Produksi PT XYZ Dengan Menggunakan Metode <i>Objective Matrix</i>	2005	Pengukuran produktivitas menggunakan Metode <i>Objective Matrix</i> . Kelemahan tidak bisa secara simultan membandingkan produktivitas dari beberapa perusahaan
3	Irfan Aditya Nugroho	Tingkat Efisiensi Industri Makanan dan Minuman, Tembakau, Tekstil dan Kulit di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2000-2004	2007	Mengukur efisiensi beberapa bidang perusahaan dengan metode DEA. Kelemahan hanya mengukur efisiensi tanpa produktivitas
4	Afif Hakim	Analisa Efisiensi dan Produktivitas Perusahaan dengan menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> dan <i>Malmquist Productivity Index</i> . (Studi Kasus di PT. Semen Gresik (PERSERO) Tbk)	2010	Mengukur efisiensi dan produktivitas Kiln Tuban 1, Tuban 2, dan Tuban 3 PT. Semen Gresik. Kelebihannya mengukur efisiensi dan produktivitas sekaligus.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai jawaban atas rumusan masalah yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya.

1. Kondisi efisiensi pada ketiga Kiln selama 4 tahun yaitu dari tahun 2005 s.d 2008 secara umum dapat dikatakan mempunyai efisiensi yang sempurna (efisiensi = 1). Dari empat tahun (48 bulan) hanya terjadi 12 kali kejadian efisiensi kurang sempurna yang tersebar pada ketiga Kiln Tersebut. Kiln T1 mengalami 3 kejadian efisiensi kurang sempurna, Kiln T2 mengalami 8 kejadian efisiensi kurang sempurna dan Kiln T3 hanya mengalami 1 kejadian efisiensi kurang sempurna. Akan tetapi, kejadian efisiensi kurang sempurna tersebut masih dianggap wajar karena nilai efisiensinya masih dalam rentang antara 0,995 s.d 0,999. Dengan kata lain, tidak ada Kiln yang mempunyai nilai efisiensi yang sangat berbeda (kontras) dengan nilai efisiensi Kiln yang lainnya. Urutan Kiln dari yang paling efisien hingga yang kurang efisien dengan mengacu pada nilai *lost input* adalah Kiln T3, Kiln T1, kemudian Kiln T2.
2. Efisiensi untuk ketiga Kiln secara umum tidak mengalami perubahan/tetap (indeks perubahan efisiensi = 1). Sedangkan untuk perubahan teknologi ketiga Kiln mengalami laju perubahan teknologi yang positif (indeks perubahan > 1). Hal ini menyebabkan kondisi TFP ketiga Kiln secara umum selama 4 tahun yaitu dari tahun 2005 s.d 2008 juga mengalami laju produktivitas yang positif

(indeks perubahan > 1). Karena indeks perubahan efisiensi selalu tetap (indeks perubahan efisiensi = 1), maka indeks perubahan TFP sama dengan indeks perubahan teknologinya. Perubahan TFP pada Kiln T1 dan T2 tiap tahunnya menunjukkan *trend* yang meningkat. Sedangkan untuk Kiln T3 bergerak turun naik. Urutan Kiln dari yang mempunyai produktivitas tertinggi hingga yang lebih rendah dengan mengacu pada nilai rata-ratanya adalah Kiln T2, Kiln T1 kemudian Kiln T3.

3. Jika dilihat berdasarkan tahun maka efisiensi dari keempat tahun yaitu 2005, 2006, 2007, dan 2008 secara umum dapat dikatakan mempunyai efisiensi yang sempurna (efisiensi = 1). Urutan tahun dari yang paling efisien hingga yang kurang efisien dengan mengacu pada nilai *lost input* adalah tahun 2007, 2006, 2005, kemudian 2008. Demikian pula dengan produktivitas, pertumbuhan TFP berdasarkan hasil perhitungan produktivitas rata-rata per tahun secara umum ketiga tahun tersebut (karena tahun 2005 dijadikan tahun dasar) mengalami laju perubahan teknologi dan pertumbuhan TFP yang positif (indeks perubahan > 1). Urutan tahun dari yang mempunyai produktivitas tertinggi hingga yang lebih rendah dengan mengacu pada nilai rata-rata pertahunnya adalah tahun 2008, tahun 2007 kemudian tahun 2006.

6.2 Saran

1. Untuk mengetahui faktor manakah dari dua faktor diatas yaitu perubahan efisiensi teknis (di dalamnya terdapat input-input perusahaan) dan perubahan teknologi yang lebih mempengaruhi TFP secara signifikan, maka diperlukan analisis/penelitian lanjutan.

2. Perusahaan hendaknya meningkatkan kinerja pengelolaan sumber daya dan pengendalian proses terutama pada Kiln T2 yang merupakan Kiln yang paling kurang sempurna efisiensinya dengan mencontoh kinerja pada Kiln T3 yang merupakan Kiln yang paling efisien.
3. Agar penelitian dapat lebih akurat, maka diperlukan periode tahun yang akan diteliti hendaknya lebih panjang lagi mungkin bisa sampai 10 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zaenal dan Endri. 2009. *Kinerja Efisiensi Teknis Bank Pembangunan Daerah: Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA)*. Jurnal Akuntansi dan Keuangan, vol. 11, no. 1
- Adler, Nicole, Lea Friedman dan Zilla Sinuany-Stern. 2002. *Review of Ranking Methods in The Data Envelopment Analysis Context*. European Journal of Operational Research 140 (2002) 249–265
- Avenzora, Ahmad dan Jossy P. Moeis. 2008. *Analisis Produktivitas dan Efisiensi Industri Tekstil dan Produk Tekstil di Indonesia Tahun 2002-2004*. Parallel Session IVB : Industri dan Manufaktur Hotel Nikko, Jakarta
- Banker, Rajiv D dan Richard C. Morey. 1986. *Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs*. Operations Research Vol. 34, No. 4. July-August 1986
- Coelli, T. 1996. *A guide to DEAP version 2.1: A data envelopment analysis (computer) Program*. CEPA Working Paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale
- Dirgantoro, Crown. 2002. *Keunggulan Bersaing Melalui Proses Bisnis*. Jakarta : Grasindo
- Dula, Jose H dan Fransisco J. Lopez. 2002. *Data Envelopment Analysis (DEA) in Massive Data Sets*. Kluwer Academic Publishers
- Maulana, Achmad. 2004. *Kamus Ilmiah Populer Lengkap*. Yogyakarta : Absolut
- Nasution, Arman Hakim. 2006. *Manajemen Industri*. Yogyakarta : Andi Offset

- Nugroho, Irfan Aditya. 2007. *Tingkat Efisiensi Industri Makanan dan Minuman, Tembakau Tekstil dan Kulit di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2000 - 2004*. Skripsi Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Osman, Ibrahim H, Aline Hitti, dan Baydaa Al-Ayoubi. 2008. *Data Envelopment Analysis: A Tool for Monitoring The Relative Efficiency of Lebanese Banks*. European and Mediterranean Conference on Information Systems 2008 (EMCIS2008) Late Breaking Paper May 25-26 2008, Al Bustan Rotana Hotel, Dubai
- Ramanathan, R. 2003. *An Introduction to Data Envelopment Analysis*. New Delhi : Sage Publications
- Ray, Subhash C. 2004. *Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economics and Operations Research*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Samosir, Agunan P. 2005. *Analisis Kelayakan Penggabungan Usaha PT Pelindo I (Persero) dan PT Pelindo II (Persero)*. Kajian Ekonomi dan Keuangan, Volume 9, Nomor 4
- Summmanth, D.J. 1984. *Productivity Engineering and Management*. McGraw – Hill Book Company
- Wong, Wai Peng dan Kuan Yew Wong. 2007. *Supply Chain Performance Measurement System Using Dea Modeling*. Industrial Management & Data Systems Vol. 107 No. 3, 2007 pp. 361-381

LAMPIRAN

PT. SEMEN GRESIK (PERSERO)
SEKSI PERENCANAAN & EVALUASI PROSES

lampiran 1a. Data Input-Output Tahun
2005

PERFORMANCE PERALATAN DEPARTEMEN PRODUKSI II

TAHUN : 2005

PERALATAN	SATUAN	JAN	PBB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
KILN 1													
REAL PRODUKSI	TON	202.610	121.607	110.023	219.952	210.257	208.579	224.981	188.693	201.127	223.751	169.754	207.280
JOPERASI	JAM	653,04	390,95	401,40	708,07	671,06	686,21	732,50	664,45	676,72	739,84	566,95	717,10
UNPAN	TON	312,456	187,456	169,970	338,616	323,037	313,441	345,834	290,502	309,826	344,452	252,675	320,246
BATU BARA TOTAL	TON	29.425	17.282	12.809	35.529	33.637	32.989	34.945	30.082	35.585	40.654	29.307	36.503
IDO TOTAL	KLT	1.023	1.196	2.454	812	770	480	141	426	385	128	242	66
POWER CONSUMP	KWH	5.910.134	3.593.487	3.406.312	6.046.480	5.912.427	5.695.648	6.083.496	5.428.698	5.891.010	6.280.691	4.935.545	6.143.779
KILN 2													
REAL PRODUKSI	TON	52.517	185.299	223.516	202.465	236.693	215.269	179.936	230.419	187.725	215.937	215.688	210.337
JOPERASI	JAM	191,50	618,79	728,54	679,51	744,00	692,95	578,48	740,66	643,51	716,80	718,24	731,44
UNPAN	TON	81.115	285.985	344.700	312.227	364.479	332.079	276.424	354.815	289.256	332.746	332.959	325.433
BATU BARA TOTAL	TON	6.540	26.331	32.532	32.465	36.497	34.681	27.255	37.361	33.681	39.305	38.827	37.100
IDO TOTAL	KLT	1.012	1.808	1.185	914	1.372	630	600	109	166	156	9	17
POWER CONSUMP	KWH	1.797.132	5.498.526	6.481.964	5.754.055	6.532.727	6.210.511	5.236.138	6.430.994	5.811.966	6.100.220	6.177.304	6.408.968
KILN 3													
REAL PRODUKSI	TON	216.296	201.559	225.702	131.964	88.208	207.269	225.170	234.514	222.956	233.068	178.087	225.153
JOPERASI	JAM	706,88	647,17	724,87	475,49	299,64	664,31	735,84	729,70	696,63	735,98	565,83	723,53
UNPAN	TON	333,651	309,377	349,553	204,062	136,177	318,688	345,974	361,323	342,621	358,415	274,417	348,096
BATU BARA TOTAL	TON	28.274	31.412	34.774	19.316	13.190	34.319	35.052	38.193	39.947	43.543	32.132	40.053
IDO TOTAL	KLT	3.062	853	938	971	1.192	409	36	33	61	4	304	7
POWER CONSUMP	KWH	6.737.620	5.871.414	6.791.373	4.538.242	2.695.636	5.967.275	6.048.066	6.334.223	6.100.198	6.383.733	5.230.311	6.738.829
TOTAL KILN													
REAL PRODUKSI	TON	471.423	508.466	559.241	554.380	535.158	626.117	630.088	653.627	611.811	672.756	557.479	642.770
JOPERASI	JAM	1551,42	1656,91	1854,81	1863,07	1708,70	2043,47	2046,82	2134,81	2016,86	2186,42	1851,02	2172,07
UNPAN	TON	727.222	782.818	864.223	854.905	823.694	964.208	968.232	1.006.640	941.709	1.035.613	860.051	993.776
BATU BARA TOTAL	TON	64.239	75.025	80.115	87.310	83.324	101.989	97.253	105.936	109.213	123.502	100.266	113.656
IDO TOTAL	KLT	5.097	3.858	4.576	2.697	3.335	1.519	778	568	613	288	555	90
POWER CONSUMP	KWH	14.444.886	14.903.426	16.679.649	16.338.778	15.140.790	18.073.433	17.367.690	18.193.915	17.803.134	18.764.643	16.369.161	19.291.577

PT. SEMEN GRESK (PERSERO)
SEKSI PERENC. BAHAN & PRODUKSI

Lampiran 1.3 Data Input Output Tahun
2006

PERFORMANCE PERALATAN DIVISI PRODUKSI TERAK

TAHUN : 2006

PERALATAN	SATUAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
KILIN 1													
REAL PRODUKSI	TON	181.796	87.079	195.240	196.805	195.551	184.210	222.988	225.330	191.297	190.757	189.598	192.144
JOPERASI	JAM	596.04	312,32	678,98	688,80	697,46	644,19	718,24	729,87	654,95	643,20	638,84	634,43
UNPAN	TON	279.517	134.135	300.383	302.602	300.421	283.870	344.608	347.213	295.682	295.084	292.689	295.654
BATU BARA TOTAL	TON	30.338	14.975	33.509	33.016	32.498	28.297	37.197	38.279	27.065	23.948	30.753	30.486
IDO TOTAL	KLT.	246	179	576	497	252	1.021	546	325	3.013	2.155	917	776
POWER CONSUMP	KWH	5326.613	2.774.337	6.118.822	5.792.450	6.017.104	5.677.352	6.575.916	6.521.050	5.893.774	5.739.878	5.407.335	5.385.975
KILIN 2													
REAL PRODUKSI	TON	89.477	148.852	219.305	216.514	223.576	217.592	198.358	207.175	225.030	187.665	220.292	223.232
JOPERASI	JAM	333,96	565,66	711,09	699,06	733,38	693,58	637,20	670,57	719,26	594,79	638,70	700,71
UNPAN	TON	137.932	229.379	337.467	332.869	344.110	335.897	306.590	318.547	347.585	290.564	340.205	343.036
BATU BARA TOTAL	TON	14.790	24.051	36.672	36.861	35.240	34.780	32.102	34.585	38.320	28.457	35.089	33.656
IDO TOTAL	KLT.	113	1183	1.056	228	1.177	173	381	307	92	532	739	472
POWER CONSUMP	KWH	2.723.680	4.488.307	6.555.026	6.034.245	6.684.922	6.131.743	5.859.495	5.976.999	6.483.114	5.468.500	6.053.030	6.013.335
KILIN 3													
REAL PRODUKSI	TON	163.938	97.559	231.671	136.733	218.350	220.952	224.002	223.007	218.858	233.812	192.518	237.698
JOPERASI	JAM	516,82	313,19	711,60	461,39	716,65	712,54	713,93	714,83	699,90	711,49	597,58	726,91
UNPAN	TON	252.931	150.386	358.457	210.556	336.311	340.914	345.573	343.379	337.663	361.701	297.531	367.950
BATU BARA TOTAL	TON	27.190	15.112	39.802	21.909	36.194	34.741	36.557	37.599	35.164	36.046	31.362	37.220
IDO TOTAL	KLT.	15	1.078	600	937	321	214	322	576	1.294	125	613	748
POWER CONSUMP	KWH	4.435.621	3.354.387	6.668.351	4.110.194	6.583.253	6.668.331	6.493.818	6.340.089	6.297.168	6.221.737	5.193.081	6.313.013
TOTAL KILIN													
REAL PRODUKSI	TON	435.190	333.369	647.216	530.052	637.477	622.754	645.347	655.512	633.184	611.232	602.408	653.074
JOPERASI	JAM	1.446,82	1.188,17	2.111,67	1.349,25	2.147,49	2.050,51	2.069,37	2.115,27	2.074,12	1.999,48	1.905,12	2.032,05
UNPAN	TON	670.430	514.100	995.308	816.027	980.843	960.681	996.770	1.010.139	980.931	947.350	930.436	1.009.640
BATU BARA TOTAL	TON	72.338	54.138	109.683	91.786	103.932	97.818	105.856	110.453	100.549	96.451	93.189	103.362
IDO TOTAL	KLT.	548	2.440	1.231	1.661	1.750	1.408	1.249	1.208	4.399	2.812	1.269	1.995
POWER CONSUMP	KWH	12.485.934	30.627.231	19.341.199	15.908.890	19.285.279	18.477.426	18.929.229	18.838.158	18.671.055	17.430.115	16.661.426	17.693.322

PERFORMANCE PERALATAN DIVISI PRODUKSI TERAK
TAHUN : 2007

PERALATAN	SATUAN	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
KILN 1													
REAL PRODUKSI	TCN	48.080	173.388	235.861	171.423	218.777	205.570	228.144	176.898	228.699	236.360	204.000	193.219
LOPERASI	JAM	213,08	557,00	732,05	560,08	699,96	675,31	711,34	579,76	712,20	726,97	661,05	626,91
UMPAN	TCN	74.214	266.574	361.212	264.914	337.923	317.330	332.234	272.920	353.688	366.111	316.394	298.399
BATU BARA TOTAL	TCN	7.631	31.651	37.793	28.913	36.434	35.694	36.436	30.214	39.153	38.913	37.141	31.981
IDO TOTAL	KLT	713	173	845	499	96	196	21	134	10	55	20	52
POWER CONSUMP	KWH	1.758.766	4.542.766	6.514.205	5.159.832	5.998.865	6.156.822	6.481.571	5.207.877	6.268.640	6.447.901	6.089.400	5.458.437
KILN 2													
REAL PRODUKSI	TCN	221.281	200.449	210.281	79.267	214.033	209.315	241.808	221.485	176.363	223.993	197.152	242.936
LOPERASI	JAM	716,56	647,94	670,07	276,65	679,39	658,19	744,00	715,49	571,38	716,63	642,80	742,54
UMPAN	TCN	341.980	308.467	326.083	122.711	331.599	323.828	374.145	342.477	272.909	347.676	305.001	375.820
BATU BARA TOTAL	TCN	38.602	34.507	31.378	12.913	35.517	36.181	38.737	37.469	29.780	36.458	36.042	39.738
IDO TOTAL	KLT	282	841	1.849	641	171	155	0	51	341	164	46	0
POWER CONSUMP	KWH	6.640.643	5.229.714	5.959.364	2.640.384	5.847.382	5.881.752	6.681.155	6.004.438	5.019.291	6.401.720	5.837.671	6.437.804
KILN 3													
REAL PRODUKSI	TCN	201.263	66.190	234.006	189.589	167.197	205.173	206.176	140.859	231.758	189.717	164.598	239.355
LOPERASI	JAM	642,20	222,82	708,33	571,79	510,97	630,21	623,70	446,97	716,59	591,21	513,32	744,00
UMPAN	TCN	310.704	102.227	362.272	293.701	289.370	317.507	317.708	217.616	357.615	293.188	254.996	370.923
BATU BARA TOTAL	TCN	33.891	9.231	34.335	30.915	27.624	35.347	31.538	23.906	39.358	31.770	30.473	38.867
IDO TOTAL	KLT	940	1.813	2.395	849	173	178	178	145	0	167	51	0
POWER CONSUMP	KWH	5.637.377	2.761.447	6.353.263	5.147.341	4.656.436	5.545.826	5.705.945	3.939.826	6.278.595	5.577.680	4.863.671	6.579.814
TOTAL KILN													
REAL PRODUKSI	TCN	470.624	440.027	680.138	440.279	600.006	620.058	675.128	539.242	636.830	650.069	565.790	675.507
LOPERASI	JAM	1.571,84	1.427,76	2.110,45	1.498,52	1.890,32	1.963,71	2.079,04	1.742,22	2.000,17	2.034,82	1.817,17	2.113,45
UMPAN	TCN	726.897	677.268	1.052.567	681.326	928.892	938.666	1.044.087	833.012	984.212	1.006.975	875.931	1.045.143
BATU BARA TOTAL	TCN	80.125	75.389	103.507	72.741	99.575	107.223	106.712	91.582	108.291	107.142	103.696	110.586
IDO TOTAL	KLT	1.936	2.828	5.089	1.949	439	529	199	320	351	386	117	52
POWER CONSUMP	KWH	14.086.786	12.533.927	18.826.831	12.947.557	16.502.683	17.584.399	18.868.671	15.152.162	17.566.526	18.427.301	16.790.942	18.476.035

PT. SEMEN GRESIK (PERSERO)
SEKSI PERENC. BAHAN & PRODUKSI

Lampiran 1 & 2 Data Input-Output Tahun
2008

PERFORMANCE PERALATAN DIVISI PRODUKSI TERAK

TAHUN . 2008

PERALATAN	SATUAN	JAN	PBB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
KILIN 1													
REAL PRODUKSI	TON	208.842	214.475	85.664	225.583	221.843	226.617	210.380	240.124	222.196	238.362	228.972	239.995
J. OPERASI	JAM	695,13	680,86	306,18	710,29	682,53	701,34	677,32	732,64	661,99	712,41	695,26	735,75
UMPAN	TON	301.070	309.890	128.807	307.958	348.071	349.411	303.677	349.963	347.085	366.816	357.144	369.394
BATU BARA TOTAL	TON	38.294	39.319	16.058	43.361	38.679	38.992	35.453	41.870	40.091	42.622	38.806	40.548
IDO TOTAL	KLTR	24	5	113	0	8	0	149	6	37	3	184	65
POWER CONSUMP	KWH	6.152.485	6.196.186	2.577.679	6.380.593	6.482.493	6.254.629	5.896.931	6.771.466	5.965.963	6.547.804	6.534.861	6.871.057
KILIN 2													
REAL PRODUKSI	TON	205.068	201.397	212.902	205.882	111.321	234.094	222.069	179.245	234.045	201.397	233.509	194.953
J. OPERASI	JAM	690,66	669,36	689,26	657,61	382,57	705,65	682,66	542,19	704,07	643,14	707,00	596,71
UMPAN	TON	315.557	310.776	328.786	317.459	177.877	360.668	341.913	276.016	359.918	309.798	359.315	300.067
BATU BARA TOTAL	TON	37.968	36.432	39.813	38.948	20.271	41.192	37.412	32.261	43.203	37.015	40.832	34.175
IDO TOTAL	KLTR	14	21	26	14	90	36	50	74	17	49	34	15
POWER CONSUMP	KWH	6.180.242	6.011.700	6.330.087	5.816.117	3.586.483	6.622.519	6.431.118	5.085.671	6.590.707	5.771.385	6.454.189	5.680.940
KILIN 3													
REAL PRODUKSI	TON	168.265	119.801	238.945	234.042	231.493	239.807	237.930	185.179	243.929	199.481	237.701	226.848
J. OPERASI	JAM	509,87	308,48	722,21	702,80	719,99	749,74	714,78	533,70	718,67	580,79	709,25	700,69
UMPAN	TON	289.449	185.377	368.550	361.295	358.466	369.668	366.375	285.485	374.728	297.784	366.974	348.832
BATU BARA TOTAL	TON	31.270	21.948	44.561	43.236	38.773	42.209	40.088	33.412	43.920	35.155	38.897	38.591
IDO TOTAL	KLTR	30	313	29	17	7	0	87	55	5	60	48	82
POWER CONSUMP	KWH	4.900.069	3.699.435	6.905.121	6.876.154	6.865.767	7.014.881	6.705.431	5.088.719	6.429.966	5.270.422	6.453.582	6.499.195
TOTAL KILIN													
REAL PRODUKSI	TON	582.174	535.673	538.511	665.506	570.657	700.617	670.399	604.548	700.170	633.140	700.183	661.795
J. OPERASI	JAM	1.945,76	1.739,66	1.719,65	2.070,70	1.885,09	2.125,73	2.074,76	1.828,59	2.084,83	1.936,33	2.111,51	2.039,34
UMPAN	TON	886.076	826.082	826.163	1.026.012	878.414	1.079.643	1.031.996	931.064	1.076.708	974.178	1.078.433	1.018.238
BATU BARA TOTAL	TON	107.553	97.700	100.493	125.544	97.723	122.994	112.954	107.544	127.215	114.782	118.536	113.114
IDO TOTAL	KLTR	58	240	168	31	105	36	286	135	59	141	247	162
POWER CONSUMP	KWH	17.232.797	15.907.338	15.831.666	19.072.913	16.932.744	19.892.029	19.083.501	16.661.866	18.986.638	17.589.412	19.442.632	19.051.182

Results from DEAP Version 2.1 untuk Januari 2005

Instruction file = eg1-ins.txt

Data file = eg1-dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	te
1	1.000
2	1.000
3	1.000
mean	1.000

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1		0.000
2		0.000
3		0.000
mean		0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3	4	5
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mean		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:
1	1
2	2
3	3

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm	peer weights:
1	1.000
2	1.000
3	1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm	peer count:
1	0
2	0
3	0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1
1	202610.000
2	52517.000
3	216296.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3	4	5
1	653.040	5910134.000	312456.000	29425.000	1023.000
2	191.500	1797132.000	81155.000	6540.000	1012.000
3	706.880	6737620.000	333651.000	28274.000	3062.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	202610.000	0.000	0.000	202610.000
input	1	653.040	0.000	0.000	653.040
input	2	5910134.000	0.000	0.000	5910134.000
input	3	312456.000	0.000	0.000	312456.000
input	4	29425.000	0.000	0.000	29425.000
input	5	1023.000	0.000	0.000	1023.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
1	1.000

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	52517.000	0.000	0.000	52517.000
input	1	191.500	0.000	0.000	191.500
input	2	1797132.000	0.000	0.000	1797132.000
input	3	81155.000	0.000	0.000	81155.000
input	4	6540.000	0.000	0.000	6540.000
input	5	1012.000	0.000	0.000	1012.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	1.000

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	216296.000	0.000	0.000	216296.000
input	1	706.880	0.000	0.000	706.880
input	2	6737620.000	0.000	0.000	6737620.000
input	3	333651.000	0.000	0.000	333651.000
input	4	28274.000	0.000	0.000	28274.000
input	5	3062.000	0.000	0.000	3062.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results from DEAP Version 2.1 untuk Februari 2005

Instruction file = eg1-ins.txt

Data file = eg1-dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm te

1 1.000

2 1.000

3 1.000

mean 1.000

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm output: 1

1 0.000

2 0.000

3 0.000

mean 0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm input: 1 2 3 4 5

1 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

2 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

3 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

mean 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:

1 1

2 2

3 3

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm peer weights:

1 1.000

2 1.000

3 1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1 0

2 0

3 0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1
1	121607.000
2	185299.000
3	201559.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3	4	5
1	390.950	3593487.000	187456.000	17282.000	1196.000
2	618.790	5438526.000	285985.000	26331.000	1808.000
3	647.170	5871414.000	309377.000	31412.000	853.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	121607.000	0.000	0.000	121607.000
input	1	390.950	0.000	0.000	390.950
input	2	3593487.000	0.000	0.000	3593487.000
input	3	187456.000	0.000	0.000	187456.000
input	4	17282.000	0.000	0.000	17282.000
input	5	1196.000	0.000	0.000	1196.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

1 1.000

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	185299.000	0.000	0.000	185299.000
input	1	618.790	0.000	0.000	618.790
input	2	5438526.000	0.000	0.000	5438526.000
input	3	285985.000	0.000	0.000	285985.000
input	4	26331.000	0.000	0.000	26331.000
input	5	1808.000	0.000	0.000	1808.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

2 1.000

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	201559.000	0.000	0.000	201559.000
input	1	647.170	0.000	0.000	647.170
input	2	5871414.000	0.000	0.000	5871414.000
input	3	309377.000	0.000	0.000	309377.000
input	4	31412.000	0.000	0.000	31412.000
input	5	853.000	0.000	0.000	853.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results from DEAP Version 2.1 untuk Maret 2005

Instruction file = eg1-ins.txt

Data file = eg1-dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	te
1	1.000
2	1.000
3	1.000
mean	1.000

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1		0.000
2		0.000
3		0.000
mean		0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3	4	5
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mean		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:
1	1
2	2
3	3

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm	peer weights:
1	1.000
2	1.000
3	1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm	peer count:
1	0
2	0
3	0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1
1	110023.000
2	223516.000
3	225702.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3	4	5
1	401.400	3406312.000	169970.000	12809.000	2454.000
2	728.540	6481964.000	344700.000	32532.000	1185.000
3	724.870	6791373.000	349553.000	34774.000	938.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	110023.000	0.000	0.000	110023.000
input	1	401.400	0.000	0.000	401.400
input	2	3406312.000	0.000	0.000	3406312.000
input	3	169970.000	0.000	0.000	169970.000
input	4	12809.000	0.000	0.000	12809.000
input	5	2454.000	0.000	0.000	2454.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
1	1.000

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	223516.000	0.000	0.000	223516.000
input	1	728.540	0.000	0.000	728.540
input	2	6481964.000	0.000	0.000	6481964.000
input	3	344700.000	0.000	0.000	344700.000
input	4	32532.000	0.000	0.000	32532.000
input	5	1185.000	0.000	0.000	1185.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	1.000

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	225702.000	0.000	0.000	225702.000
input	1	724.870	0.000	0.000	724.870
input	2	6791373.000	0.000	0.000	6791373.000
input	3	349553.000	0.000	0.000	349553.000
input	4	34774.000	0.000	0.000	34774.000
input	5	938.000	0.000	0.000	938.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results from DEAP Version 2.1 untuk April 2005

Instruction file = eg1-ins.txt

Data file = eg1-dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm te

1 1.000

2 0.999

3 1.000

mean 1.000

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm output: 1

1 0.000

2 0.000

3 0.000

mean 0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm input: 1 2 3 4 5

1 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

2 19.723 52711.315 0.000 0.000 97.296

3 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

mean 6.574 17570.438 0.000 0.000 32.432

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:

1 1

2 3 1

3 3

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm peer weights:

1 1.000

2 0.141 0.836

3 1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1 1

2 0

3 1

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1
1	219952.000
2	202465.000
3	131964.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3	4	5
1	708.070	6046480.000	338616.000	35529.000	812.000
2	658.905	5693877.936	311821.893	32422.877	815.518
3	475.490	4538242.000	204062.000	19316.000	971.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	219952.000	0.000	0.000	219952.000
input	1	708.070	0.000	0.000	708.070
input	2	6046480.000	0.000	0.000	6046480.000
input	3	338616.000	0.000	0.000	338616.000
input	4	35529.000	0.000	0.000	35529.000
input	5	812.000	0.000	0.000	812.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

1 1.000

Results for firm: 2

Technical efficiency = 0.999

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	202465.000	0.000	0.000	202465.000
input	1	679.510	-0.882	-19.723	658.905
input	2	5754055.000	-7465.750	-52711.315	5693877.936
input	3	312227.000	-405.107	0.000	311821.893
input	4	32465.000	-42.123	0.000	32422.877
input	5	914.000	-1.186	-97.296	815.518

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

3 0.141

1 0.836

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	131964.000	0.000	0.000	131964.000
input	1	475.490	0.000	0.000	475.490
input	2	4538242.000	0.000	0.000	4538242.000
input	3	204062.000	0.000	0.000	204062.000
input	4	19316.000	0.000	0.000	19316.000
input	5	971.000	0.000	0.000	971.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results from DEAP Version 2.1 untuk Mei 2005

Instruction file = eg1-ins.txt

Data file = eg1-dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm te

1 1.000

2 1.000

3 1.000

mean 1.000

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm output: 1

1 0.000

2 0.000

3 0.000

mean 0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm input: 1 2 3 4 5

1 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

2 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

3 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

mean 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:

1 1

2 2

3 3

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm peer weights:

1 1.000

2 1.000

3 1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1 0

2 0

3 0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1
1	210257.000
2	236693.000
3	88208.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3	4	5
1	671.060	5912427.000	323037.000	33637.000	770.000
2	744.000	6532727.000	364479.000	36497.000	1372.000
3	293.640	2695636.000	136177.000	13190.000	1192.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	210257.000	0.000	0.000	210257.000
input	1	671.060	0.000	0.000	671.060
input	2	5912427.000	0.000	0.000	5912427.000
input	3	323037.000	0.000	0.000	323037.000
input	4	33637.000	0.000	0.000	33637.000
input	5	770.000	0.000	0.000	770.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
1	1.000

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	236693.000	0.000	0.000	236693.000
input	1	744.000	0.000	0.000	744.000
input	2	6532727.000	0.000	0.000	6532727.000
input	3	364479.000	0.000	0.000	364479.000
input	4	36497.000	0.000	0.000	36497.000
input	5	1372.000	0.000	0.000	1372.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	1.000

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	88208.000	0.000	0.000	88208.000
input	1	293.640	0.000	0.000	293.640
input	2	2695636.000	0.000	0.000	2695636.000
input	3	136177.000	0.000	0.000	136177.000
input	4	13190.000	0.000	0.000	13190.000
input	5	1192.000	0.000	0.000	1192.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = eg1-ins.txt

Data file = eg1-dta.txt

Input orientated Malmquist DEA

DISTANCES SUMMARY

year = 1

firm no.	crs	te	rel to	tech	in yr	vrs
	*****					te
	t-1	t	t	t+1		
1	0.000	1.000	1.001	1.001	1.000	
2	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	0.000	1.000	1.001	1.001	1.000	
mean	0.000	1.000	1.001	1.001	1.000	

year = 2

firm no.	crs	te	rel to	tech	in yr	vrs
	*****					te
	t-1	t	t	t+1		
1	1.009	1.000	1.022	1.022	1.000	
2	1.212	1.000	1.012	1.012	1.000	
3	1.129	1.000	1.016	1.016	1.000	
mean	1.117	1.000	1.017	1.017	1.000	

year = 3

firm no.	crs	te	rel to	tech	in yr	vrs
	*****					te
	t-1	t	t	t+1		
1	2.282	1.000	1.046	1.046	1.000	
2	1.459	1.000	1.058	1.058	1.000	
3	1.026	1.000	1.075	1.075	1.000	
mean	1.589	1.000	1.060	1.060	1.000	

year = 4

firm no.	crs	te	rel to	tech	in yr	vrs
	*****					te
	t-1	t	t	t+1		
1	5.131	1.000	0.000	0.000	1.000	
2	6.903	1.000	0.000	0.000	1.000	
3	4.672	1.000	0.000	0.000	1.000	
mean	5.569	1.000	0.000	0.000	1.000	

[Note that t-1 in year 1 and t+1 in the final year are not defined]

MALMQUIST INDEX SUMMARY

year = 2

firm effch techch pech sech tfpch

1	1.000	1.004	1.000	1.000	1.004
2	1.000	1.101	1.000	1.000	1.101
3	1.000	1.062	1.000	1.000	1.062
mean	1.000	1.055	1.000	1.000	1.055

year = 3

fi rm	effch	techch	pech	sech	tfpch
1	1.000	1.494	1.000	1.000	1.494
2	1.000	1.201	1.000	1.000	1.201
3	1.000	1.005	1.000	1.000	1.005
mean	1.000	1.217	1.000	1.000	1.217

year = 4

fi rm	effch	techch	pech	sech	tfpch
1	1.000	2.215	1.000	1.000	2.215
2	1.000	2.555	1.000	1.000	2.555
3	1.000	2.085	1.000	1.000	2.085
mean	1.000	2.276	1.000	1.000	2.276

MALMQUIST INDEX SUMMARY OF ANNUAL MEANS

year	effch	techch	pech	sech	tfpch
2	1.000	1.055	1.000	1.000	1.055
3	1.000	1.217	1.000	1.000	1.217
4	1.000	2.276	1.000	1.000	2.276
mean	1.000	1.430	1.000	1.000	1.430

MALMQUIST INDEX SUMMARY OF FIRM MEANS

fi rm	effch	techch	pech	sech	tfpch
1	1.000	1.492	1.000	1.000	1.492
2	1.000	1.500	1.000	1.000	1.500
3	1.000	1.305	1.000	1.000	1.305
mean	1.000	1.430	1.000	1.000	1.430

[Note that all Malmquist index averages are geometric means]