

## **Analisis Efisiensi Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (Dea)**

**(Kasus Pada PT. Indonesia Toray Synthetic)**

**Oleh:**

**NUR HALIMATU SA'DIYAH**

**Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

### ***ABSTRACT***

*The aim of this research are (1) to know the efficiency of machine 1, machine 2, machine 3, and machine 4 and to know which machines that have the highest efficiency; (2) to know which year that have the highest efficiency. The analysis result of efficeincy of PT.ITS with the dmu is machine, shows that the efficiency condition of the machine during five years since 2011 until 2015 generally can be considered to have a perfect efficeincy (efficiency = 1). From the five years, there are only 5 occurance of imperfectefficiency which are spread in all the machines. The order of the most efficient Kiln to the least is machine 3, machine 4, mqchine1, and then machine 2. Meanwhile for the annual analysis, the order of the most efficient year to the least is 2014, 2012, 2013, 2015, and then 2011.*

*Keyword: Efficiency, Data envelopment Analysis (DEA)*

*Author Correspondency: sadiyah211@gmail.com*

### **PENDAHULUAN**

Saat ini, banyak terjadi perubahan yang cukup drastis pada lingkungan bisnis dunia secara global. Menurut Hansen dan Mowen (2000) menyatakan bahwa terjadinya perubahan di dalam lingkungan bisnis mencakup ; (1) persaingan ekonomi yang semakin bersifat global telah memicu terjadinya persaingan bisnis yang semakin ketat antar perusahaan, (2) pelanggan menuntut kualitas produk serta harga yang murah terhadap produk-produk yang dihasilkan oleh perusahaan, dan (3) waktu menjadi salah satu unsur persaingan didalam lingkungan bisnis.

Perubahan-perubahan didalam lingkungan bisnis tersebut yang akhirnya memicu setiap perusahaan untuk memikirkan kembali upaya-upaya atau usaha-usaha lain yang dirasa akan dapat meningkatkan produktivitas (financial atau modal, tenaga kerja, produk, organisasi, penjualan, dan produksi), efisiensi, kualitas, efektifitas, ketepatan waktu, dan pemberian pelayanan yang diharapkan dapat meningkatkan keunggulan kompetitif (*advantage competitive*) perusahaan sehingga dapat bertahan dan mampu untuk bersaing pada pasar global.

Persaingan juga terjadi pada industri tekstil di Indonesia yang pada awal berdirinya tahun 1970 industri tekstil Indonesia tumbuh lamban serta terbatas dan hanya mampu memenuhi pasar *domestic* (substitusi impor) dengan *segment* pasar menengah-kebawah. Namun pada tahun 1986, industri TPT Indonesia mulai tumbuh pesat dengan faktor utamanya adalah (1) iklim usaha kondusif, seperti regulasi pemerintah yang efektif yang difokuskan pada ekspor non migas, dan (2) industrinya mampu memenuhi *standard* kualitas tinggi untuk memasuki pasar ekspor di segment pasar atas - *fashion*. (<http://www.pusatkonveksi.com>).

Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) di Indonesia yang sempat dikhawatirkan mengalami kehancuran ternyata justru membaik. Hal ini sangat didukung terutama dari peningkatan nilai ekspor yang dicapai. Dalam beberapa tahun terakhir kinerja ekspor terus mencatatkan pertumbuhan. Jika pada 2005 penjualan industri ini masih USD 8,6 miliar, tahun berikutnya naik menjadi USD 9,4 miliar. Pada 2007 nilai ekspor meningkat lagi menjadi USD 10,2 miliar.

Namun berbeda dengan pencapaian ekspor yang semakin gemilang, pangsa produk industri TPT lokal di pasar domestik kian tergerus oleh produk impor ilegal. Pada tahun 2007, produk lokal diperhitungkan hanya menguasai 22 persen dari pasar domestik, turun drastis dari 45 persen pada tahun 2006. Padahal, pemasok garmen lokal mayoritas berskala kecil dan menengah (Kompas, 2008).

Data BI dan BPS yang diolah Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API) juga menunjukkan adanya peningkatan konsumsi produk garmen di pasar domestik hingga 20 persen dari 1,013 juta ton pada tahun 2006 menjadi 1,220 juta ton pada tahun 2007. Sayangnya, peningkatan volume konsumsi itu justru sebagian besar dimanfaatkan oleh produk impor.

Hal inilah yang sedang terjadi pada industri TPT di Indonesia. Disatu sisi cukup membahagiakan dari sisi ekspor, namun cukup ironis, di pasar domestik sendiri. Industri TPT

lokal kalah bersaing dan terancam mati. Padahal industri ini telah memberikan lapangan pekerjaan yang luas bagi banyak masyarakat

Indonesia. Dari latar belakang inilah penulis merasa tertarik untuk melakukan analisis terhadap industri tekstil dan produk tekstil (TPT) di Indonesia pada tahun 2008 ini (<https://notestalk.wordpress.com>).

Untuk menghadapi persaingan tersebut, maka perusahaan harus meningkatkan efisiensinya. Secara teknis, efisiensi mengandung pengertian mengenai kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar atau dalam pandangan matematika didefinisikan sebagai perhitungan rasio *output* (keluaran) dan atau *input* (masuk) atau jumlah keluaran yang dihasilkan dari suatu *input* yang digunakan. Oleh karena itu, dalam kondisi apapun perusahaan menginginkan efisiensinya tetap tinggi, untuk memperoleh profitabilitas perusahaan sehingga mampu menjaga kelangsungan hidup perusahaan.

PT. Indonesia Toray Synthetics adalah perusahaan tekstil yang memproduksi tiga produk yaitu *Nylon Filament Yarn*, *Polyester Staple Fibre*, dan *Polyester Filament Yarn*. Dalam penelitian ini produk yang di teliti hanya *Nylon Filament Yarn*, PT. ITS menggunakan empat mesin dalam pembuatan *Nylon Filament Yarn*. Keempat mesin tersebut memerlukan banyak input yaitu *caprolactam*, waktu operasi, IDO, daya dan batu bara untuk memproduksi suatu output (*Nylon Filament Yarn*). Pengukuran efisiensi pada keempat mesin tersebut diperlukan sebagai evaluasi bagi perusahaan dalam mengelola faktor-faktor produksinya.

## TINJAUAN LITERATUR

Efisiensi seringkali dikaitkan dengan kinerja suatu organisasi karena efisiensi mencerminkan perbandingan antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*). Dalam berbagai literatur, efisiensi juga sering dikaitkan dengan produktivitas karena sama-sama menilai variabel *input* terhadap *output*. Pengertian produktivitas berkebalikan dengan pengertian efisiensi. Produktivitas dihitung dengan cara membagi *output* terhadap *input*, sedangkan efisiensi adalah *input* dibagi dengan *output*.

Muharram dan Pusvitasari (2007), dalam jurnal ekonomi dan bisnis islam mengatakan bahwa:

“Efisiensi adalah kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar atau dalam pandangan matematika didefinisikan sebagai perhitungan rasio *output* (keluaran) dan atau *input* (masuk) atau jumlah keluaran yang dihasilkan dari suatu *input* yang digunakan.”

Menurut Hasibuan (1994) mengemukakan bahwa:

“Perbandingan terbaik antara *input* dan *output*, antara keuntungan dengan biaya (antara hasil pelaksanaan dengan sumber yang digunakan), seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai dengan penggunaan sumber yang terbatas.”

Menurut Supriyono (1997) dalam bukunya yang berjudul Akuntansi Manajemen II mendefinisikan efisiensi sebagai berikut:

“Efisiensi adalah jika suatu unit dapat bekerja dengan baik, sehingga dapat mencapai hasil atau tujuan yang diharapkan.”

Sedangkan menurut Avenzora (2008) mengemukakan bahwa:

“Efisiensi suatu industri adalah untuk memproduksi *output* maksimum dengan menggunakan *input* dalam jumlah tertentu, atau kemampuan sebuah industri untuk memproduksi sejumlah *output* tertentu, dengan menggunakan *input* dalam jumlah minimal.”

Efisiensi diartikan sebagai kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar atau dalam pandangan matematika didefinisikan sebagai perhitungan rasio *output* dan atau *input* atau jumlah keluaran yang dihasilkan dari suatu masukan yang digunakan. Ada 3 faktor yang menyebabkan efisiensi yaitu :

Apabila dengan *input* yang sama dapat menghasilkan *output* yang lebih besar.

Input yang lebih kecil menghasilkan *output* yang sama.

Dengan *input* yang lebih besar dapat menghasilkan *output* yang lebih besar lagi.

Menurut Fareel efisiensi suatu perusahaan terdiri dari dua komponen yaitu efisiensi teknik dan efisiensi alokatif. Efisiensi teknik merupakan hubungan operasional dalam aktivitas mengonversi *input* menjadi *output*. Suatu perusahaan dikatakan efisien secara teknik apabila mampu menghasilkan *output* maksimal dengan sumber daya (*input*) tertentu atau menghasilkan *output* tertentu dengan sumber daya (*input*) minimal. Sedangkan efisiensi alokatif mencerminkan kemampuan perusahaan menggunakan *input* yang proporsional dengan

memperhatikan biaya atas *input* dimana kombinasi *input* dengan biaya terendahlah yang dipilih.

Ada dua tipe efisiensi, yaitu efisiensi teknis dan efisiensi ekonomi. Efisiensi ekonomi dilihat dari sudut pandang makro ekonomi, sedangkan efisiensi teknis dilihat dari sudut pandang mikro ekonomi. Efisiensi teknis pada dasarnya menyatakan hubungan antara *input* dan *output* dalam suatu proses produksi. Suatu proses produksi dikatakan efisien jika pada penggunaan *input* sejumlah tertentu dapat dihasilkan *output* maksimal, atau untuk menghasilkan sejumlah *output* tertentu digunakan *input* yang paling dibanding dengan efisiensi teknik. Dalam efisiensi ekonomi perusahaan harus memilih tingkatan *input* atau *output* dan kombinasinya untuk mengoptimalkan tujuan ekonomi, biasanya dengan meminimalisasi biaya atau memaksimalkan keuntungan. Dalam penelitian ini konsep efisiensi yang digunakan adalah efisiensi teknis.

Pengukuran efisiensi relatif diawali oleh Farrel (1957) yang membandingkan pengukuran relatif untuk sistem dengan *multi input* dan *multi output*, selanjutnya dilakukan pengembangan oleh Farrel dan Fieldhouse (1962) dengan menitikberatkan pada penyusunan unit empiris yang efisien sebagai rataan dengan bobot tertentu dari unit-unit yang efisien dan digunakan sebagai pembanding untuk unit yang tidak efisien, dimana koefisiensinya telah ditentukan terlebih dahulu melalui observasi berdasarkan sampel dari industri yang terkait. Efisiensi dapat diukur melalui berbagai pendekatan, mulai dari pendekatan dengan metode yang mudah seperti *cost-to-yields ratio* sampai dengan perhitungan yang lebih rumit dengan menggunakan teknik perhitungan seperti *Data Envelopment Analysis* (DEA), *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) dan *Distribution Free Approach* (DFA).

Worthington dan Dollery (2000) mengemukakan bahwa paling tidak ada empat pendekatan yang dapat digunakan dalam menganalisis efisiensi. Pendekatan-pendekatan tersebut adalah *Deterministic Frontier Approach* (DFA), *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), *Data Envelopment Analysis* (DEA) / *DEA approach* dan *Free Disposal Hull* (FDH)/*FDH approach*.

*Decision Making Unit* (DMU) merupakan istilah yang digunakan terhadap unit yang akan diukur efisiensinya. Dalam hal ini, penelitian dengan pendekatan DEA akan menganalisis efisiensi relatif suatu DMU dalam satu kelompok observasi terhadap DMU lain

dengan kinerja terbaik dalam kelompok observasi tersebut. Menurut Ramanathan (2003) ada beberapa hal yang dianggap penting untuk diperhatikan dalam pemilihan DMU dan variabel *input-output* antara lain:

Sutawijaya dan Lestar (2009) menyatakan bahwa:

“*Data Envelopment Analysis* (DEA) merupakan sebuah metode optimasi program matematika yang mengukur efisiensi teknik suatu *Decision Making Unit* (DMU), dan membandingkan secara relatif terhadap DMU yang lain”.

Teknik analisis DEA didesain khusus untuk mengukur efisiensi relatif suatu DMU dalam kondisi banyak *input* maupun *output*. Efisiensi relatif suatu DMU adalah efisiensi suatu DMU dibanding dengan DMU lain dalam sampel yang menggunakan jenis *input* dan *output* yang sama. DEA memformulasikan DMU sebagai program linear fraksional untuk mencari solusi, apabila model tersebut ditransformasikan ke dalam program linear dengan nilai bobot dari *input* dan *output*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian terapan dengan analisis kualitatif-kuantitatif yang bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, dan kejadian yang terjadi saat ini. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada masing-masing masalah-masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian berlangsung (Suryabrata, 2008).

Variabel yang diteliti bisa berupa variabel tunggal (satu variabel) atau lebih dari satu variabel. Dalam penelitian ini yang menjadi konsep atau objek penelitian adalah efisiensi pada PT. ITS.

Populasi merupakan gabungan dari seluruh elemen yang berbentuk peristiwa, hal atau orang yang memiliki karakteristik yang serupa yang menjadi pusat perhatian seorang peneliti karena dipandang sebagai sebuah semesta penelitian (Ferdinand, 2011). Adapun populasi dari penelitian ini adalah data-data produk *nylon* yang diproduksi oleh PT. ITS pada periode tahun 2011-2015 meliputi data produksi produk *nylon*, data waktu operasi, data input (penggunaan *caprolactam*, IDO, daya dan batu bara).

Sampel adalah subset dari populasi, terdiri dari beberapa anggota populasi. Subset ini diambil karena dalam banyak kasus tidak mungkin kita meneliti seluruh anggota populasi, oleh karena itu kita membentuk sebuah perwakilan populasi yang disebut sampel. Adapun sampel ditentukan berdasarkan teknik *nonprobability sampling* dan menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik yang dilakukan karena mungkin saja peneliti telah memahami bahwa informasi yang dibutuhkan dapat diperoleh dari satu kelompok sasaran tertentu yang mampu memberikan informasi yang dikehendaki (Ferdinand, 2011). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Data produksi ril *nylon* tahun periode 2011-2015.
2. Data penggunaan bahan baku *caprolactam* tahun periode 2011-2015.
3. Data penggunaan input seperti daya, batu bara dan IDO tahun periode 2011-2015.
4. Data waktu operasi mesin tahun periode 2011-2015

Dalam penelitian ini, variabel yang diteliti adalah efisiensi pada PT. ITS. Berikut ini adalah operasionalisasi variabel pada penelitian ini:

**Tabel Operasional Variabel**

Variabel	Konsep Teoritis	Indikator	Ukuran	Skala Ukur
Efisiensi	Efisiensi adalah kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar atau dalam pandangan matematika didefinisikan sebagai perhitungan rasio <i>output</i> (keluaran) dan	DMU	Unit	Rasio
		output	Kuantitas Output	Rasio

	atau <i>input</i> (masuk) atau jumlah keluaran yang dihasilkan dari suatu input yang digunakan  (Pusvitasari, 2007)			
		input	Kuantitas Input	Rasio

Tahapan dalam pengukuran nilai efisiensi pada metode DEA adalah sebagai berikut :

1. Melakukan penentuan DMU (*decision making unit*).
2. Tentukan variabel *input* dan variabel *output*.

Ada enam variabel yang telah ditentukan untuk *input* dan *output* yaitu, produksi riil, penggunaan bahan baku (*caprolactam*), penggunaan waktu operasi mesin, penggunaan IDO, penggunaan batu bara dan , penggunaan daya.

3. Untuk menganalisis dan memperoleh nilai efisiensi relative. Terdapat 2 model yang sering digunakan, yakni *Constant Return to Scale (CRS)* dan *Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) Super Efficiency*.
4. Setelah menentukan DMU dan mengetahui *input-output* untuk menentukan nilai efisiensi, masukan angka-angka tersebut kedalam *microsoft excel*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran efisiensi dalam penelitian ini mengacu pada metode yang digunakan oleh Farrel (1957). Pengukuran efisiensi menurut Farrel terdiri atas dua komponen: efisiensi teknis yaitu kemampuan unit produksi untuk memproduksi *output* yang maksimal dengan sejumlah *input* tertentu; dan efisiensi alokatif yang mencerminkan penggunaan *input* yang optimal dengan mempertimbangkan harga *output* dan teknologi yang digunakan (Ma *et al*, 2000). Penelitian ini fokus pada efisiensi teknis, dan kemudian disebut sebagai efisiensi.

Pengukuran efisiensi mesin produksi pada PT. ITS dilakukan untuk membandingkan efisiensi produksi berdasarkan *input* dan *output*. Data yang diukur adalah data lima tahun dari 2011-2015 dan setiap DMU menggunakan lima *input* dan menghasilkan satu *output*.



Pengukuran efisiensi tersebut terdiri dari empat DMU yaitu mesin 1, mesin 2, mesin 3, dan mesin 4 dimana *input* dan *output* tersebut terdiri dari caprolactam, waktu operasi, IDO, daya, batu bara dan, *nylon*. Tabel dibawah ini menyajikan nilai *input* dan *output* PT. ITS selama lima tahun.

**Tabel Nilai Input dan Output Tahun 2011**

<b>DMU</b>	<b><i>Caprolactam</i> (Ton)</b>	<b>Waktu Operasi (jam)</b>	<b>IDO (Kltr)</b>	<b>Daya (Kwh)</b>	<b>Batu Bara (Ton)</b>	<b>Nylon (Ton)</b>
Mesin 1	2222,03	5818	122	761	681	2203
Mesin 2	2326,03	6272	178	889	829	2303
Mesin 3	2347,24	6384	185	925	913	2324
Mesin 4	2204,83	5712	115	726	602	2183

**Sumber : Data Olahan**

**Tabel**

**Nilai Input dan Output Tahun 2012**

<b>DMU</b>	<b><i>Caprolactam</i> (Ton)</b>	<b>Waktu Operasi (Jam)</b>	<b>IDO (Kltr)</b>	<b>Daya (Kwh)</b>	<b>Batu Bara (Ton)</b>	<b>Nylon (Ton)</b>
Mesin 1	1962,43	5571	110	776	683	1994
Mesin 2	2265,43	6350	155	829	764	2243

Mesin 3	2222	6210	143	800	726	2200
Mesin 4	2614,48	7123	235	912	558	2589

Sumber : Data Olahan

**Tabel Nilai Input dan Output Tahun 2013**

<b>DMU</b>	<b>Caprolactam (Ton)</b>	<b>Waktu Operasi (Jam)</b>	<b>IDO (Kltr)</b>	<b>Daya (Kwh)</b>	<b>Batu Bara (Ton)</b>	<b>Nylon (Ton)</b>
Mesin 1	2656,3	7122	189	975	877	2360
Mesin 2	2353,3	6221	210	834	767	2330
Mesin 3	2013,94	5997	131	670	636	1994
Mesin 4	2390,67	6576	179	850	791	2367

Sumber : Data Olahan

**Tabel**

**Nilai Input dan Output Tahun 2014**

<b>DMU</b>	<b>Caprolactam (Ton)</b>	<b>Waktu Operasi (Jam)</b>	<b>IDO (Kltr)</b>	<b>Daya (Kwh)</b>	<b>Batu Bara (Ton)</b>	<b>Nylon (Ton)</b>
Mesin 1	2033,13	6048	149	792	716	2013
Mesin 2	2401,78	5912	181	837	775	2378
Mesin 3	2602,71	7549	207	851	821	2577
Mesin 4	2569,44	7366	221	870	788	2544

Sumber : Data Olahan

**Tabel**

### Nilai Input dan Output Tahun 2015

DMU	<i>Caprolactam</i> (Ton)	Waktu Operasi (Jam)	IDO (Kltr)	Daya (Kwh)	Batu Bara (Ton)	Nylon (Ton)
Mesin 1	1917,99	5763	150	775	697	1899
Mesin 2	2225,03	6348	131	825	750	2203
Mesin 3	1997,78	6123	179	813	704	1987
Mesin 4	2753,26	7981	105	887	849	2726

**Sumber : Data Olahan**

Penggunaan *input caprolactam*, waktu operasi, IDO, Daya dan batu bara adalah *input* yang digunakan untuk membuat *output nylon*. *Caprolactam* adalah bahan baku utama pembuatan *nylon* yang dapat diukur dengan satuan ton dengan perbandingan rasio yang digunakan yaitu 1:1,01 untuk *nylon* : *caprolactam*. Guna menghasilkan *output nylon* dibutuhkan waktu operasi mesin yang berjalan selama 3 minggu sebulan, sementara IDO sebagai oli diesel digunakan bersamaan dengan batu bara yang berfungsi untuk menghasilkan Daya Listrik (Kwh). Daya listrik menjadi sumber tenaga bagi mesin untuk beroperasi menghasilkan *output nylon*.

Setelah diketahui nilai *input* dan *output* pengukuran efisiensi pada mesin produksi PT. ITS, maka data tersebut diolah menggunakan *software Frontier Analysis* menggunakan model CRS, model ini mengasumsikan bahwa rasio antara penambahan *input* dan *output* adalah sama (*constant return to scale*). Artinya jika ada tambahan *input* sebesar x kali, maka *output* akan meningkat sebesar x kali juga. Asumsi lain yang digunakan dalam model ini adalah bahwa setiap perusahaan atau *decision making unit* (DMU) beroperasi pada skala yang optimal dan diperoleh tingkat efisiensi dari empat mesin tersebut selama periode tahun 2011-2015.

**Tabel 4.6**  
**Nilai Efisiensi**

DMU	Nilai Efisiensi				
	2011	2012	2013	2014	2015

Mesin 1	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,92216
Mesin 2	0,99865	0,98765	1,00000	1,00000	1,00000
Mesin 3	0,99865	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Mesin 4	1,00000	1,00000	0,98108	1,00000	1,00000

**Sumber : Hasil Olahan Dengan DEA Frontier**

Mesin yang memiliki nilai efisiensi maksimal, yaitu 1 atau 100%, menunjukkan bahwa mesin tersebut beroperasi tepat pada (batas optimum produksi) atau secara teknis telah memproduksi dengan efisien. Dari empat mesin yang di analisis selama lima tahun mempunyai nilai efisiensi yang berbeda-beda.

Pada tahun 2011 terdapat dua mesin yang mempunyai nilai efisiensi sempurna atau sama dengan 1 yaitu mesin 1 dan mesin 4 sedangkan, mesin 2 dan mesin 3 mendapatkan nilai efisiensi 0,99865 dengan kata lain pada tahun 2011 terdapat 2 mesin berefisiensi sempurna dan 2 mesin tidak berefisiensi sempurna.

Pada tahun 2012 berbeda dengan tahun 2011 yaitu mesin yang mempunyai efisiensi sempurna bertambah 1 menjadi 3 mesin berefisiensi sempurna yaitu mesin 1, mesin 3, dan mesin 4 sedangkan untuk mesin 2 mengalami penurunan efisiensi dari tahun sebelumnya sebesar 0,011 menjadi 0,98765.

Sementara tahun 2013 jumlah mesin yang mempunyai nilai efisiensi sempurna tetaplah 3 mesin namun dengan mesin yang berbeda yaitu mesin 1, mesin 2, dan mesin 3. Pada mesin 4 mengalami penurunan nilai efisiensi yang cukup signifikan, tahun sebelumnya mesin 4 mempunyai nilai efisiensi 1 (sempurna) dan menurun menjadi 0,98108.

Namun pada tahun 2014 semua mesin mempunyai nilai efisiensi sempurna. Mesin 4 mengalami kenaikan nilai efisiensi sebesar 0,01892 dari tahun sebelumnya dan mesin 1, mesin 2 dan mesin 3 mempunyai nilai efisiensi tetap dari tahun sebelumnya.

Pada tahun 2015 terdapat tiga mesin yang mempunyai nilai efisiensi sempurna yaitu mesin 2, mesin 3, mesin 4. Sedangkan mesin 1 mengalami penurunan nilai efisien sebesar 0,07784 dari tahun sebelumnya yang mempunyai nilai efisiensi sempurna.

Berdasarkan analisis pada PT. ITS selama lima tahun terdapat beberapa kali mesin yang tidak efisien yaitu mesin 2 dan mesin 3 pada tahun 2011, mesin 2 pada tahun 2012, mesin 4 pada tahun 2013, dan mesin 1 pada tahun 2015. Efisiensi tersebut masih dapat

ditingkatkan lagi dengan membuat target baru dari perusahaan karena tingkat efisiensi tersebut adalah tingkat efisiensi relatif.

Untuk melihat perbaikan efisiensi dari mesin-mesin yang kurang efisien tiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 4.7, tabel 4.8, tabel 4.9, dan tabel 4.10. Tabel dibawah menunjukkan perbandingan antara data ril *input* perusahaan yang digunakan untuk membuat *output nylon* dengan *input* target yang seharusnya dicapai perusahaan agar mesin mencapai efisiensi yang sempurna. Hal yang dapat dilakukan perusahaan untuk membuat DMU tersebut efisien yaitu dengan mengurangi *input*.

**Tabel**  
**Input Target Untuk Mesin Yang Kurang Efisien Tahun 2011**

DMU		<i>Caprolactam</i> (Ton)	Waktu Operasi (Jam)	IDO (Kltr)	Daya (Kwh)	Batu Bara (Ton)
Mesin 2	Target	2322,89	6082,09	127,53	795,54	711,91
	Data Riil	2326,03	6272	178	889	829
Mesin 3	Target	2344,07	6137,55	128,70	802,79	718,40
	Data Riil	2347,24	6384	185	925	913

**Sumber: Hasil Olahan Dengan DEA Frontier**

Pada tahun 2011 mesin 2 dan mesin 3 mengalami efisiensi yang kurang sempurna karena dari kelima input yang digunakan jumlahnya terlalu besar dari target input yang seharusnya digunakan.

Berdasarkan tabel tersebut menjelaskan bahwa pada mesin 2 input *caprolactam*, waktu operasi, IDO, daya, dan batu bara yang seharusnya digunakan agar mesin efisiensi adalah sebesar 2322,89 ton, 6082 jam, 127,53 kltr, 795,54 kwh, dan 711,91 ton, jumlah ini lebih kecil dibanding dengan input yang dipakai perusahaan yaitu 2326,03 ton untuk *caprolactam*, 6272 jam untuk waktu operasi, 178 kltr untuk IDO, 889 kwh untuk daya, dan 829 ton untuk batu

bara. Selisih angka antara data riil dengan target yaitu sebesar 3,14 ton, 189,91 jam, 50,47 kltr, 93,46 kwh, 117,09 ton, masing-masing untuk *caprolactam*, waktu operasi, IDO, daya, dan batu bara.

Untuk mesin 3 input *caprolactam*, waktu operasi, IDO, daya, dan batu bara yang seharusnya digunakan agar mesin efisiensi adalah sebesar 2344,07ton, 6137,55 jam, 128,70 kltr, 802,79 kwh, 718,40 ton, jumlah ini lebih kecil dibanding dengan input yang dipakai perusahaan yaitu 2347,24 ton untuk *caprolactam*, 6384 jam untuk waktu operasi, 185 kltr untuk IDO, 925 kwh untuk daya, 913 ton untuk batu bara. Selisih angka antara data riil dengan target yaitu sebesar 3,14 ton, 246,45 jam, 56,3 kltr, 122.21 kwh, dan 194,6 ton, masing-masing untuk *caprolactam*, waktu operasi, IDO, daya, dan batu bara.

**Tabel Input Target Untuk Mesin Yang Kurang Efisien Tahun 2012**

DMU		<i>Caprolactam</i> (Ton)	Waktu Operasi (Jam)	IDO (Kltr)	Daya (Kwh)	Batu Bara (Ton)
Mesin 2	Target	2265,43	6305,84	155	811,57	744,41
	Data Riil	2265,43	6350	155	829	764

**Sumber: Hasil Olahan Dengan DEA Frontier**

Berbeda dengan tahun 2011, berdasarkan tabel 4.8 pada tahun 2012 tidak semua input target mempunyai nilai yang lebih kecil dari input data riil, hanya tiga diantara lima input data riil yang terlalu besar jumlahnya dibandingkan dengan input target yaitu penggunaan input waktu operasi, daya, dan batu bara. Dari ketiga input tersebutnya jumlah yang seharusnya digunakan sebesar 6305,84 jam untuk waktu operasi, 811,57 kwh untuk daya, dan 744,41 ton untuk batu bara, jumlah ini lebih kecil dibanding dengan penggunaan input dari data riil perusahaan yaitu 6350 jam untuk waktu operasi, 829 kwh untuk daya, 764 ton untuk batu bara, dengan selisih 44,16 jam waktu operasi, 17,43 kwh daya, dan 19,59 ton batu bara.

**Tabel Input Target Untuk Mesin Yang Kurang Efisien Tahun 2013**

DMU		<i>Caprolactam</i> (Ton)	Waktu Operasi (Jam)	IDO (Kltr)	Daya (Kwh)	Batu Bara (Ton)
Mesin 4	Target	2390,67	6547,52	179	850	778,52
	Data Riil	2390,67	6576	179	850	791

**Sumber: Hasil Olahan Dengan DEA Frontier**

Dilihat dari tabel 4.9 pada tahun 2013 hanya dua dari lima input data riil yang jumlahnya terlalu besar dibandingkan dengan input target yaitu input waktu operasi dan batu bara. Input target yang seharusnya digunakan agar mesin efisien adalah 6547,52 jam waktu operasi dan 778,52 ton batu bara, jumlah ini lebih kecil dibandingkan dengan input data riil yaitu sebesar 6576 jam waktu operasi dan 791 ton batu bara, dengan selisih dari kedua input sebesar 28,48 jam waktu operasi dan 12,48 ton batu bara.

**Tabel Input Target Untuk Mesin Yang Kurang Efisien Tahun 2015**

DMU		<i>Caprolactam</i> (Ton)	Waktu Operasi (Jam)	IDO (Kltr)	Daya (Kwh)	Batu Bara (Ton)
Mesin 1	Target	1917,99	5472,01	112,92	711,15	646,50
	Data Riil	1917,99	5763	150	775	697

**Sumber: Hasil Olahan Dengan DEA Frontier**

Bila pada tahun 2011 lima input tidak memenuhi input target, tahun 2012 tiga input tidak memenuhi input target, tahun 2013 dua input tidak memenuhi input target, dan pada tahun 2014 semua input memenuhi input target dan tidak dibahas maka, bila dilihat pada tabel 4.10 tahun 2015 terdapat 4 input yang tidak memenuhi input target atau input data ril

jumlahnya terlalu besar dibandingkan dengan input target, empat input tersebut adalah waktu operasi, IDO, daya, dan batu bara. Input target yang seharusnya digunakan agar mesin efisien adalah 5472,01 jam waktu operasi, 112,92 kltr IDO, 711,15 kwh daya, dan 646,50 ton batu bara, jumlah ini lebih kecil dibandingkan dengan input data riil yaitu sebesar 5763 jam waktu operasi, 150 kltr IDO, 775 kwh daya, dan 697 ton batu bara, dengan selisih dari keempat input sebesar 290,99 jam waktu operasi, 37,08 kltr IDO, 63,85 kwh daya, dan 50,5 ton batu bara.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai jawaban atas rumusan masalah yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya sebagai berikut :

1. Kondisi efisiensi pada keempat Mesin selama 5 tahun yaitu dari tahun 2011 sampai dengan 2015 secara umum dapat dikatakan mempunyai efisiensi yang sempurna (efisiensi = 1). Dari lima tahun hanya terjadi 5 kali kejadian efisiensi kurang sempurna yang tersebar pada keempat mesin tersebut. Mesin 1 mengalami 1 kejadian efisiensi kurang sempurna, Mesin 2 mengalami 2 kejadian efisiensi kurang sempurna, Mesin 3 mengalami 1 kejadian kurang sempurna, dan Mesin 4 mengalami 1 kejadian efisiensi kurang sempurna. Akan tetapi, kejadian efisiensi kurang sempurna tersebut masih dianggap wajar karena nilai efisiensinya masih dalam rentan antara 0,998 s.d 0,922. Dengan kata lain, tidak ada Mesin yang mempunyai nilai efisiensi yang sangat berbeda (kontras) dengan nilai efisiensi Mesin yang lainnya. Urutan Mesin dari yang paling efisien hingga yang kurang efisien dengan mengacu pada nilai efisiensi adalah Mesin 3, Mesin 4, Mesin 1, kemudian Mesin 2.
2. Jika dilihat berdasarkan tahun operasi maka efisiensi dari kelima tahun yaitu 2011, 2012, 2013, 2014 dan 2015 secara umum dapat dikatakan mempunyai efisiensi yang sempurna (efisiensi = 1). Urutan tahun dari yang paling efisien hingga yang kurang efisien dengan mengacu pada nilai efisiensi adalah tahun 2014, 2012, 2013, 2015 kemudian 2011.

Beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai bahan dasar pertimbangan perusahaan, yaitu :

1. Perusahaan hendaknya lebih memperhatikan *input* yang akan digunakan dalam membuat *output nylon* terlebih pada mesin 2 yang mempunyai nilai efisiensi paling rendah dengan mencontoh *input* dan *output* pada mesin 3 yang merupakan mesin paling efisien.



2. Perusahaan bisa menggunakan metode DEA sebagai alat bantu untuk memperhitungkan *input* yang akan digunakan dalam membuat *output* agar efisiensi mesin pada tiap tahunnya tetap sempurna seperti pada tahun 2014.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian Sutawijaya dan Ety Puji Lestari. (2009). Efisiensi Teknik Perbankan Indonesia Pasca Krisis Ekonomi: Sebuah Studi Empiris Penerapan Model DEA”, *Jurnal Ekonomi Pembangunan*; 10(1): 49-67, 2009.
- Alviya, Iis. (2011). Efisiensi Dan Produktivitas Industri Kayu Olahan Indonesia Periode 2004-2007 Dengan Pendekatan Non Parametrik Data Envelopment Analysis (*Efficiency and Productivity of Indonesian Wood Processing in the Period 2004 - 2007 Period With Non Parametric Approach Data Envelopment Analysis*). *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* Vol. 8 No. 2 Juni 2011, Hal. 122 – 138
- Amalia, Choirul. (2012). Perancangan Dan Pengukuran Kinerja Rantai Pasokan Sayuran Dan Perusahaan Dengan Pendekatan *Analytic Network Process* Serta *Data Envelopment Analysis* (Studi Kasus : PT Saung Mirwan, Bogor). *Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Budi, Daniel Setyo. (2010). Efisiensi Relatif Puskesmas - Puskesmas Di Kabupaten Pati Tahun 2009. Tesis. FE UI, Jakarta.
- Cooper, William W dkk. (2006). Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses With DEA- Solver Software And References. <http://www.libgen.org>
- Daft, Richard L.(2006). *Manajemen*, Edisi Keenam Jakarta: Salemba Empat
- Evans, James R. & Collier, David A. (2007). *Operations Management*.
- Ferdinand, Augusty. (2011). *Metode Penelitian Manajemen*. Indoprint, Semarang.
- Hakim, Afif. (2010). Analisa Efisiensi Dan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis Dan Malmquist Productivity Index (Studi Kasus di PT. Semen Gresik (PERSERO) Tbk). *Skripsi. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta*.
- Hansen Don R, Maryane M. Mowen. (2000). *Akuntansi Manajemen*, Edisi Kedua, terjemahan: A. Hermawan, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Heizer Ray dan Barry Rander. (2009). *Manajemen Operasi Buku I Edisi 9*. Jakarta ; Salemba 4.
- Herjanto, Eddy. (2007). *Manajemen Operasi Edisi ke Tiga*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Hidayati Deyshma Nadia, Zaini Abdul Malik, Susilo setiyawan. (2015). Analisis Perbandingan Efisiensi Kerjasama Asuransi Penjaminan Di Bank BRI Syariah KCI Citarum Bandung Dengan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). *Jurnal*

<http://www.pusatkonveksi.com> Diakses pada 05 Maret 2016

<https://notestalk.wordpress.com> Diakses pada 22 Maret 2016

Huri, M. D. dan Indah Susilowati. (2004) “Pengukuran Efisiensi Relatif Emiten Perbankan dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA): Studi Kasus: Bank-Bank yang Terdaftar di Bursa Efek Jakarta Tahun 2002”, *Jurnal Dinamika Pembangunan* 12/2004; 1(2): 95-107

Indrawati, Yuli. (2009). Analisis efisiensi bank umum di Indonesia periode 2004-2007; aplikasi metode data envelopment analysis (DEA). FE UI, Jakarta.

International Student Edition, Thomson South-Western.

*Performance Measurement*, New Delhi: Sage Publications.

R. Ramanathan. (2003) *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for*

Rakhmadi, Rezki Syahri. (2010). Analisis Efisiensi Dan Produktivitas Perbankan Syariah Indonesia. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Ray, S. (2004). *Data Envelopment Analysis Theory And Techniques For Economic And Operation Research*. Cambridge University Press. Hal. 1-3.

Shintya Maharani, Wike Agustin Prima Dania, dan Mas“ud Effendi. (2014). Analisis Efisiensi Distribusi Produk dengan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) (Studi Kasus pada UD Sabar Jaya Malang). *Jurnal Universitas Brawijaya*, Malang.

Stevenson, William J. (2009). *Management Operation*. Prentice Hall. UK

Sugiyono. (2008). “*Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R & D*”. Alfabeta, Bandung.

Suryabrata, Sumadi. (2008). *Metodologi Penelitian*. Penerbit Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Sutawijaya, A dan Lestari, E.P. (2009). Efisiensi Teknik Perbankan Indonesia Pasca Krisis Ekonomi : Sebuah Studi Empiris Penerapan Model DEA. *Jurnal Ekonomi Pembangunan* Vol. 10 No. 1.

Wulansari, Retno. (2010). Efisiensi Relative Operasional Puskesmas-Puskesmas Di Kota Semarang. FE UI, Jakarta.

Halaman ini sengaja dikosongkan  
*(this page intentionally left blank)*