

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 : Bukti Pengambilan Data

### Bukti Pengambilan Data

Penulisan pada CV. Panca Gemilang untuk mengusulkan Strategi Perbaikan dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan penulisan yang dilakukan dalam rangka memperoleh data untuk keperluan Tugas Akhir selama kurang lebih 30 hari (1 bulan) lamanya, dengan judul “Analisis Tingkat Efisiensi Aktifitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) (Studi Kasus CV. Panca Gemilang). Dengan ini saya melampirkan bukti pengambilan data selama penulisan berlangsung yang dilakukan dengan proses wawancara atau diskusi dengan pemilik pabrik, yakni sebagai berikut :

1. Berapakah jumlah permintaan serta jumlah produksi yang dihasilkan dari bulan September 2019 – Februari 2020 ?
2. Dari data yang bapak berikan mengenai jumlah permintaan dan jumlah produksi yang dihasilkan dari bulan September 2019 – Februari 2020, ternyata hanya terdapat 2 bulan yang hasil produksinya dapat memenuhi permintaan dari konsumen, sementara 4 bulan lainnya tidak dapat memenuhi. Apakah menurut bapak hal ini disebabkan karena adanya aktivitas produksi yang tidak efisien?
3. Berdasarkan referensi yang saya dapatkan dari penulisan-penulisan terdahulu yang membahas mengenai tingkat efisiensi, ternyata faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi tersebut terdapat pada *input-inputnya* yakni antara lain seperti jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, upah kerja, biaya bahan baku serta biaya operasional. Apakah menurut bapak penyebab inefisiensi yang terjadi pada pabrik juga disebabkan oleh faktor-faktor tersebut? Jika iya apa alasannya?

4. Berapa jumlah tenaga kerja pada pabrik bapak saat ini, bagaimana sistem dari jam-jam kerjanya serta berapakah upah yang didapatkan dari tiap-tiap pekerja?
5. Berapa biaya bahan baku yang dikeluarkan dari proses produksi pada bulan September 2019 – Februari 2020?
6. Bagaimana dengan biaya operasional pabrik pak? Pengklasifikasiannya seperti apa dan berapa biayanya?

### **Jawaban Pemilik Pabrik**

1. Jumlah produksi dari bulan September 2019 - Februari 2020 yaitu 506.442 Kg, 557.800 Kg, 491.065 Kg, 511.781 Kg, 560.316 Kg, 503.250 Kg. Sedangkan untuk jumlah permintaannya sendiri yaitu 545.370 Kg, 538.776 Kg, 529.200 Kg, 552.600 Kg, 540.100 Kg, 542.000 Kg.
2. Iya menurut saya hal ini disebabkan karena aktifitas produksi pabrik yang kurang atau tidak efisien.
3. Faktor-faktornya saya rasa sama dengan referensi anda, dikarenakan menurut saya pula, penggunaan *input* dalam memproduksi kemasan plastik itu kurang optimal dan juga tidak dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin.
4. Jumlah tenaga kerja pada CV. Panca Gemilang berjumlah 150 orang terdiri dari 17 Staf Karyawan, 129 orang dibagian produksi yakni 10 di bagian *mixing*, 15 dibagian pelelehan, 15 dibagian pengemasan sementara, 45 dibagian pemotongan dan 44 dibagian pengemasan akhir, serta ada pula 4 supir. Untuk jam kerja sendiri berbeda-beda, staf karyawan yang bekerja dimulai dari pukul 08.00 WIB – 16.00 WIB, sedangkan untuk pekerja buruh terbagi menjadi 2 *shift* yakni *shift* pertama pada pukul 08.00 WIB – 19.00 WIB dan *shift* kedua pada pukul 19.00 WIB – 08.00 WIB yang dimulai dari hari Senin – Sabtu. Upah yang diberikan yakni untuk Staf Karyawan dengan nominal Rp. 2.941.000, serta Pekerja buruh dan supir dengan nominal Rp. 1.943.500.
5. Biaya bahan baku yang digunakan dalam proses produksi itu berbeda-beda setiap bulannya tergantung jumlah bahan bakunya, untuk periode

September 2019 – Februari 2020 yakni Rp. 7.500/Kg, Rp. 6.800/Kg, Rp. 7.700/Kg, Rp. 7.400/Kg, Rp. 6.800/Kg, dan Rp. 7.500/Kg.

6. Total biaya operasional pabrik setiap bulannya yaitu Rp. 500.000.000,- dengan pengklasifikasian yakni biaya listrik Rp. 425.000.000, biaya kantor admin Rp. 50.000.000,- dan biaya transportasi atau BBM sejumlah Rp. 25.000.000,-.

Demikian bukti pengambilan data dalam bentuk wawancara ini, kurang lebihnya saya mohon maaf yang sebesar-besarnya

Semarang, Juli 2020

Menyetujui,

Pemilik CV. Panca Gemilang



**Wirya Purwasamudra Wiharja**

Mahasiswa FTI UNISSULA

**Muh. Syukri Fadlun Rama**

## Lampiran 2 : Berita Acara

### Berita Acara

#### Usulan Strategi Perbaikan pada CV. Panca Gemilang Dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan berita acara hasil dari penulisan tugas akhir dengan judul “Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) (Studi Kasus CV. Panca Gemilang). Dengan ini saya untuk mengusulkan strategi perbaikan dalam penulisan saya pada CV. Panca Gemilang mengenai permasalahan penulisan saya selama disana seperti dibawah ini :

No.	Permasalahan yang Ada	Nilai Aktual / Awal	Usulan Strategi Perbaikan	Diterima	Ditolak
1.	Terdapat 5 DMU (bulan) yang inefisien dari 6 DMU (bulan)	Bulan September 2019 – Februari 2020	Efisien : Januari 2020 Inefisien : September – Desember 2019 dan Februari 2020		
3.	Faktor <i>input</i> yang relevan dengan hasil wawancara dengan pemilik pabrik yaitu jumlah jam kerja, biaya bahan baku serta biaya operasional yang setiap bulannya naik turun dan terlihat pada DMU 1,2,3,4 dan 6 mengalami pemborosan	DMU 1,2,3,4 dan 6 dengan jumlah jam kerja 576 jam/bulan, biaya bahan baku yakni Rp. 7.500, Rp. 6.800, Rp. 7.700, Rp. 7.400, Rp. 7.500, serta biaya operasional sebesar Rp. 500.000.000	DMU 1,2,3,4 dan 6 dengan jumlah jam kerja yakni 521 jam/bulan, 573 jam/bulan, 505 jam/bulan, 526 jam/bulan, 517 jam/bulan, biaya bahan baku yakni Rp. 6.100, Rp. 6.800, Rp. 6.000, Rp. 6.200, Rp. 6.100 serta biaya operasional yakni Rp. 451.925.342, Rp. 497.754.838, Rp. 438.203.620, Rp. 456.689.618, Rp. 449.076.949		

Demikian berita acara ini saya sampaikan, kurang lebihnya saya mohon maaf yang sebesar – besarnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Juli 2020

Menyetujui,

Pemilik CV. Panca Gemilang

Mahasiswa FTI Unissula



**Wirya Purwasamudra Wiharja**

**Muh. Syukri Fadlun Rama**

**Lampiran 3 : Result Software DEA Frontier**

DMU No.	DMU Name	Input-Output Oriented	Sum of		Optimal Lambdas with Benchmarks	
		CRS Efficiency	lambdas	RTS		
1	September	0.90385	0.904	Increasing	0.904	Januari
2	Oktober	0.99551	0.996	Increasing	0.996	Januari
3	November	0.87641	0.876	Increasing	0.876	Januari
4	Desember	0.91338	0.913	Increasing	0.913	Januari
5	Januari	1.00000	1.000	Constant	1.000	Januari
6	Februari	0.89815	0.898	Increasing	0.898	Januari

*Input-Output Oriented*

*CRS Model Target*

DMU No.	DMU Name	Efficient Input Target					Efficient Output Target
		Jumlah Tenaga Kerja	Jumlah Jam kerja	Upah kerja	Biaya Bahan Baku	Biaya Operasional	Jumlah Produksi
1	September	150.00000	521.00000	308385500.00000	6100.00000	451925342.00000	561475.00000
2	Oktober	150.00000	573.00000	308385500.00000	6800.00000	497754838.00000	557800.00000
3	November	150.00000	505.00000	308385500.00000	6000.00000	438203620.00000	531320.00000
4	Desember	146.85026	526.00000	301909931.16364	6200.00000	456689617.76522	571870.00000
5	Januari	150.00000	576.00000	308385500.00000	6800.00000	500000000.00000	560316.00000
6	Februari	150.00000	517.00000	308385500.00000	6100.00000	449076949.00000	538900.00000

**Lampiran 4 : Result Software Banxia Frontier Analyst**

Units	Comparison 1		
Unit name	Score	Efficient	Condition
Desember	100,0%		
Februari	100,1%	✓	
Januari	100,5%	✓	
November	100,0%		
Oktober	100,1%	✓	
September	100,6%	✓	

## Lampiran 5 Lembar Revisi dan nilai Seminar Proposal

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUS<sup>\*</sup>  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSU)  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-668  
Semarang 50112 http://www.unissula



### LEMBAR PENILAIAN SEMINAR PROPOSAL TA

Nama Penguji : Dr.Novi Marlyana,ST.Mt  
Nama Mahasiswa : **M.Sukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)  
Tanggal Seminar : 01 Mei 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	25	
2	Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi TA	35	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab	20	
Nilai Akhir = <b>87</b>			

Semarang, 01 Mei 2020

Penilai 1,

Ttd

**Dr.Novi Marlyana,ST.MT**

NIDN 00-1511-7601

Index Penilaian :

A = 85 – 100  
AB = 75 – 84  
B = 65 – 74  
BC = 60 – 64  
C = 50 – 59  
CD = 40 – 49  
D = 30 – 39  
E = 0 - 29



## LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Jum'at  
Tanggal : 01 Mei 2020  
Tempat : Seminar Proposal Online

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **M.Syukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1	Tegaskan pada latar belakang, apa permasalahan utamanya, mengapa perlu dilakukan penelitian ini, apa yang selama ini dilakukan perusahaan dalam menghadapi masalah yang ada?	ACC 9/7/2020
2	Tambahkan pada perumusan masalah terkait faktor-faktor yang berpengaruh terhadap <u>atau</u> dalam menentukan tingkat efisiensi di perusahaan? @ tambahkan juga tahapan identifikasi faktor2 dalam penentuan variabel input dan output.	<i>gnoimp</i>
3	Pertimbangkan metode yang tepat dalam menentukan usulan perbaikan.	
4	Cek daftar pustaka, update penelitian 5 tahun terakhir. Termasuk penelitian lainnya yang membahas tentang pengukuran efisiensi.	
5	Lengkapi penomoran rumus.	
6	Tabel dan gambar diberi no., judul, dan sumber (jika dikutip).	

Semarang, 01 Mei 2020

Penilai 1,

Ttd

**Dr.Novi Marlyana.ST.MT**  
NIDN 00-1511-7601



**LEMBAR PENILAIAN SEMINAR PROPOSAL TA**

Nama Penguji : Nuzulia Khoiriyah,ST.MT  
 Nama Mahasiswa : **M.Sukri Fadlun Rama**  
 NIM : **31601601315**  
 Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)  
 Tanggal Seminar : 01 Mei 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	25	
2	Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi TA	35	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab	20	
$\frac{25 \times \dots + 10 \times \dots + 35 \times \dots + 10 \times \dots + 20 \times \dots}{100} = \dots$			85
Nilai Akhir =			85

Semarang, 01 Mei 2020

Penilai 2,

**Nuzulia Khoiriyah,ST.MT**  
 NIDN 06-2405-7901

Index Penilaian :

A	=	85 – 100
AB	=	75 – 84
B	=	65 – 74
BC	=	60 – 64
C	=	50 – 59
CD	=	40 – 49
D	=	30 – 39
E	=	0 – 29



## LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Jum'at  
Tanggal : 01 Mei 2020  
Tempat : Teleconference

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **M.Sukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
	Dasar atau referensi atau penetapan input	

Semarang, 01 Mei 2020

Penilai 2,

**Nuzulia Khoiriyah, ST.MT**  
NIDN 06-2405-7901

## Lampiran 6 Lembar Revisi dan Nilai Seminar Kemajuan

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455  
Semarang 50112 <http://www.unissula.ac.id>



### LEMBAR PENILAIAN SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Nama Penguji : Dr.Novi Marlyana,ST.MT  
Nama Mahasiswa : **M.Sukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Judul TA : **Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)**  
Tanggal Seminar : 10 September 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	25	
2	Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi TA	35	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab	20	
Nilai Akhir = <b>80</b>			

Semarang, 10 September 2020

Penguji 1,

**Dr.Novi Marlyana,ST.MT**

NIP/NIK : 00-1511-7601

Index Penilaian :

A = 85 – 100  
AB = 75 – 84  
B = 65 – 74  
BC = 60 – 64  
C = 50 – 59  
CD = 40 – 49  
D = 30 – 39  
E = 0 - 29



**LEMBAR REVISI SEMINAR**  
**KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Kamis  
Tanggal : 10 September 2020  
Tempat : Teleconference

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : M.Sukri Fadlun Rama  
NIM : 31601601315  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
	<p>Format abstrak: ukuran font 11 pt, 1 spasi. Isi abstrak mencakup: permasalahan, metode, dan hasil. Hasil mohon lebih diperinci. Bagian awal abstrak bisa lebih diperingkas. Analisis hasil DEA hubungkan dengan Tabel 2.3 Pemilihan variabel input dan output dari Tabel 4.6 ke Tabel 4.7, bagaimana prosesnya? Beri salah satu keterangan rinci dari rumus DMU, sebagai contoh di nomor rumus (4.2). Buat keterangan pembacaan rumusnya. Lakukan analisa super efisiensi sebagai analisa tambahan.</p>	 ACC Revisi

Semarang, 10 September 2020

Penguji 1,

**Dr.Novi Marlyana,ST.MT**  
NIP /NIDN : 00-1511-7601



**LEMBAR PENILAIAN SEMINAR  
KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Nama Penguji : Ir.Eli Mas'idah,MT  
Nama Mahasiswa : **M.Sukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Judul TA : **Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)**  
Tanggal Seminar : 10 September 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	25	
2	Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi TA	35	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab	20	
Nilai Akhir = 85			

Semarang, 10 September 2020

Penguji 2,

Digitally signed by Eli Mas'idah  
Date: 2020.09.26 09:31:24  
+07'00'

**Ir.Eli Mas'idah,MT**

NIP/NIK : 06-1506-6601

Index Penilaian :

A = 85 – 100  
AB = 75 – 84  
B = 65 – 74  
BC = 60 – 64  
C = 50 – 59  
CD = 40 – 49  
D = 30 – 39  
E = 0 - 29



## LEMBAR REVISI SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : **Kamis**  
Tanggal : **10 September 2020**  
Tempat : **Teleconference**

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **M.Sukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Bidang Minat : **Teknik Industri**  
Judul TA : **Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)**

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1	Input di uraikan secara teknis sgd bias di kurangi walaupun output bisa di tingkatkan.	 Digitally signed by Eli Mas'idah Date: 2020.09.26 09:30:42 +07'00'
2	Tolong coba lagi sehingga semua proses produksi di semua bulan efisiensi.	
3	Table 4.12 tonong untuk tenaga kerja kok0....tolong dikasih penjelasan di bawah table.	
4	Isift kerja 12 jam tolong dikasih penjelesan	

Semarang, 07 September 2020

Penguji 2,

Digitally signed  
by Eli Mas'idah  
Date: 2020.09.26  
09:29:56 +07'00'



## LEMBAR REVISI SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Kamis  
Tanggal : 10 September 2020  
Tempat : Teleconference

Memutuskan bahwa mahasiswa :

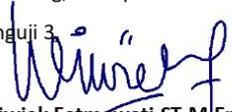
Nama : M.Sukri Fadlun Rama  
NIM : 31601601315  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1	Latar belakang di perbaiki, terutama closing paragrafnya.	<i>Acc, nanti saya cek lebih lanjut waktu sidang ya....</i> 16 Sept 2020 
2	Dasar penentuan DMU	
3	Tabel data input/output setelah perhitungan input/output	
4	Analisa diperbaiki dan dilengkapi, penerapan 2 shift kerjaadakah pengaruhnya?	
5	Kesimpulan, cek dengan tujuan penelitian.	

Semarang, 10 September 2020

Penguji 3

  
**Wiwiek Fatmawati, ST.M.Eng**

NIP / NIK : 06-2210-7401

## Lampiran 7 Berita Acara, Lembar Revisi dan Nilai Sidang Tugas Akhir

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582  
Semarang 50112 <http://www.unissula.a>



### BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

#### A. TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama	:	Muh.Syukri Fadlun Rama	Hadir
NIM	:	31601601315	
Judul TA	:	Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)	

Pembimbing Utama	:	Nuzulia Khoiriyah,ST.MT	Hadir
Pembimbing Pendamping	:	Brav Deva Bernadhi,ST.MT	Hadir

Tim Penguji	Nama Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1 (Ketua)	Dr.Novi Marlyana,ST.MT	 Digitally signed by Dr. Novi Marlyana, ST, MT Date: 2020.10.05 14:53:20 +07'00'
Penguji 2 (Anggota)	Ir.Eli Mas'idah,MT	Hadir
Penguji 3 (Anggota)	Wiwiek Fatmawati,ST.M.Eng	Hadir

#### B. PELAKSANAAN SIDANG

Pada hari ini : **Senin**  
Tanggal : **05 Oktober 2020**  
Jam : **13.00-**  
Tempat : **Sidang Tugas Akhir online**

Berdasarkan hasil keputusan Tim Penilai Sidang Tugas Akhir, mahasiswa tersebut  
Dinyatakan : **LULUS / TIDAK LULUS / PERBAIKAN**

Dengan nilai : **( 84 + 87 + 84 ) / 3 = 85 (A)**

Semarang, 05 Oktober 2020

Ketua Tim Penilai,

  
Digitally signed  
by Dr. Novi  
Marlyana ST, MT  
Date: 2020.10.05  
14:57:00'  
**Dr.Novi Marlyana,ST,MT**  
NIDN 00-1511-7601

Index Penilaian :

A = 85 - 100  
AB = 75 - 84  
B = 65 - 74  
BC = 60 - 64  
C = 50 - 59  
CD = 40 - 49  
D = 30 - 39  
E = 0 - 29



### LEMBAR PENILAIAN UJIAN SARJANA

Nama Penguji : Dr.Novi Marlyana,ST.MT  
Nama Mahasiswa : Muh.Syukri Fadlun Rama  
NIM : 31601601315  
Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)  
Tanggal Ujian : 05 Oktober 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	20	
2	Sistematika & Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi skripsi	30	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab Pertanyaan	20	
6	Manfaat Hasil Penelitian / alat/ produk yang dihasilkan	10	
Nilai Akhir = <b>84</b>			

Semarang, 05 Oktober 2020

Penguji 1,

Dr.Novi Marlyana,ST.MT  
NIDN. 00-1511-7601

Index Penilaian :

A = 85 - 100  
AB = 75 - 84  
B = 65 - 74  
BC = 60 - 64  
C = 50 - 59  
CD = 40 - 49  
D = 30 - 39  
E = 0 - 29



### LEMBAR PENILAIAN UJIAN SARJANA

Nama Penguji : Dr.Novi Marlyana,ST.MT  
Nama Mahasiswa : Muh.Syukri Fadlun Rama  
NIM : 31601601315  
Judul TA : Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)  
Tanggal Ujian : 05 Oktober 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	20	
2	Sistematika & Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi skripsi	30	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab Pertanyaan	20	
6	Manfaat Hasil Penelitian / alat/ produk yang dihasilkan	10	
Nilai Akhir = <b>84</b>			

Semarang, 05 Oktober 2020

Penguji 1,

**Dr.Novi Marlyana,ST.MT**  
NIDN. 00-1511-7601

Index Penilaian :

A = 85 - 100  
AB = 75 - 84  
B = 65 - 74  
BC = 60 - 64  
C = 50 - 59  
CD = 40 - 49  
D = 30 - 39  
E = 0 - 29



## LEMBAR PENILAIAN UJIAN SARJANA

Nama Penguji : Ir.Eli Mas'idah,MT  
Nama Mahasiswa : **Muh.Syukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Judul TA : **Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)**  
Tanggal Ujian : 05 Oktober 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	20	
2	Sistematika & Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi skripsi	30	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab Pertanyaan	20	
6	Manfaat Hasil Penelitian / alat/ produk yang dihasilkan	10	
Nilai Akhir = 84			

Semarang, 05 Oktober 2020

Penguji 2,

 Digitally signed  
by Eli Mas'idah  
Date: 2020.10.05  
14:12:11 +07'00'

**Ir.Eli Mas'idah,MT**  
NIDN. 06-1506-6601

Index Penilaian :

A = 85 - 100  
AB = 75 - 84  
B = 65 - 74  
BC = 60 - 64  
C = 50 - 59  
CD = 40 - 49  
D = 30 - 39  
E = 0 - 29



## LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Senin  
Tanggal : 05 Oktober 2020  
Tempat : Sidang Tugas Akhir online

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **Muh.Syukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Judul TA : **Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)**

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI

NO.	TUGAS

Mengetahui,

Ketua Tim Penguji

Digitally signed  
by Dr. Novi  
Marlyana, ST, MT  
Date: 2020.10.07  
13:17:35 +07'00'

**Dr.Novi Marlyana,ST,MT**  
NIDN 00-1511-7601

Semarang, 05 Oktober 2020  
Penguji 2,

Digitally signed  
by Eli Mas'idah  
Date: 2020.10.05  
14:12:48 +07'00'

**Ir.Eli Mas'idah,MT**  
NIDN 06-1506-6601



### LEMBAR PENILAIAN UJIAN SARJANA

Nama Penguji : Wiwiek Fatmawati,ST.M.Eng  
 Nama Mahasiswa : **Muh.Syukri Fadlun Rama**  
 NIM : **31601601315**  
 Judul TA : **Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)**  
 Tanggal Ujian : 05 Oktober 2020

NO.	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Materi / Skripsi	20	
2	Sistematika & Kualitas Penulisan Naskah	10	
3	Penguasaan Materi skripsi	30	
4	Penyajian / Presentasi	10	
5	Kemampuan Menjawab Pertanyaan	20	
6	Manfaat Hasil Penelitian / alat/ produk yang dihasilkan	10	
Nilai Akhir = $\frac{20 \times \dots + 10 \times \dots + 30 \times \dots + 10 \times \dots + 20 \times \dots + 10 \times \dots}{100} = \dots$			<b>87</b>

Semarang, 05 Oktober 2020

Penguji 3,

**Wiwiek Fatmawati,ST.M.Eng**  
 NIDN. 06-2210-7401

Index Penilaian :

- A = 85 - 100
- AB = 75 - 84
- B = 65 - 74
- BC = 60 - 64
- C = 50 - 59
- CD = 40 - 49
- D = 30 - 39
- E = 0 - 29



## LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Senin  
Tanggal : 05 Oktober 2020  
Tempat : Sidang Tugas Akhir online

Memutuskan bahwa mahasiswa :

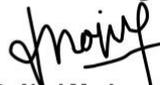
Nama : **Muh.Syukri Fadlun Rama**  
NIM : **31601601315**  
Judul TA : **Analisis Tingkat Efisiensi Aktivitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus : CV.Panca Gemilang)**

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1	Perbaiki closing paragraph di latar belakang.	
2	Cek penggunaan kata2 saya/peneliti sebagai subyek pelaku penelitian, Diprafrasekan, gunakan kalimat pasif. Kata ini banyak muncul di bab1 dan 4.	

NO.	TUGAS

Mengetahui,  
Ketua Tim Penguji

  
**Dr. Novi Marlana, ST.MT**  
NIDN 00-1511-7601

Semarang, 05 Oktober 2020  
Penguji 3,

  
**Wiwiek Fatmawati, ST.M.Eng**  
NIDN 06-2210-7401

# ANALISIS TINGKAT EFISIENSI AKTIVITAS PROSES PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)* (Studi Kasus CV. Panca Gemilang)

**Muh. Syukri Fadlun Rama, Nuzulia Khoiriyah, ST., MT, Brav Deva Bernadhi, ST., MT.**  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Jl. Raya Kaligawe KM.4 Semarang  
[fadlunr@std.unissula.ac.id](mailto:fadlunr@std.unissula.ac.id)

**Abstrak** – CV. Panca Gemilang merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri kemasan plastik. CV. Panca Gemilang menggunakan sistem produksi *Make to stock* dan juga *Make to order*, yang berarti aktivitas proses produksi pada perusahaan ini berlangsung terus-menerus. Akan tetapi, aktivitas proses produksi dinilai belum efisien dikarenakan CV. Panca Gemilang tidak dapat menghasilkan *output* produksi secara maksimal, padahal input yang dimiliki oleh pabrik sudah dapat dikatakan cukup dan apabila melakukan proses produksi seharusnya dapat memenuhi permintaan konsumen, bahkan harusnya dapat memperoleh hasil dengan maksimal. Salah satunya yakni jumlah bahan baku yang disediakan, jumlah bahan baku yang disediakan oleh pabrik untuk melakukan kegiatan produksi seharusnya dapat menghasilkan produk kemasan plastik sesuai dengan permintaan konsumen bahkan dapat melebihi dari permintaan tersebut, namun kenyataan yang terjadi di lapangan tidak sesuai dengan harapan, sehingga belum diketahui apakah proses produksi sudah efisien atau tidak. Hal ini tidak lepas dari faktor yang menjadi penyebab terjadinya permasalahan tersebut, yakni *input-input* dari proses produksi tersebut sendiri. Selama ini, perusahaan juga belum pernah melakukan pengukuran dari tingkat efisiensinya tersebut. Maka dari itu, perlu dilakukan pengukuran tingkat efisiensi untuk mengetahui bagaimana tingkat efisiensi pada aktivitas proses produksi yang berlangsung pada CV. Panca Gemilang dan menentukan strategi perbaikan bagi proses produksi yang tidak efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi pada CV. Panca Gemilang, mengetahui dan menganalisa tingkat efisiensi pada CV. Panca Gemilang serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi aktivitas proses produksi dengan pertimbangan kondisi yang sesuai untuk CV. Panca Gemilang, dengan menggunakan bantuan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Setelah pengolahan data telah dilakukan pada *software DEA Frontier*, tentunya dengan penerapan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Hasil yang akan diperoleh yaitu berupa *input target* yang dapat diterapkan oleh perusahaan yang tujuannya untuk meminimalisir penggunaan bahan baku atau *input* agar tidak terjadinya pemborosan dan tingkat efisiensi dari aktivitas produksi pada CV. Panca Gemilang dapat ditingkatkan.

**Kata Kunci** : CV. Panca Gemilang, Proses Produksi, Efisiensi, *input*, *Data Envelopment Analysis (DEA)*, *DEA Frontier*.

*CV. Panca Gemilang is a company engaged in the plastic packaging industry. CV. Panca Gemilang uses a Make to stock and Make to order production system, which means that the production process activities at this company are ongoing. However, the activity of the production process is considered inefficient due to CV. Panca Gemilang cannot produce maximum production output, even though the input owned by the factory can be said to be sufficient and when carrying out the production process it should be able to meet consumer demand, even if it should be able to get maximum results. One of them is the amount of raw materials provided, the amount of raw materials provided by the factory to carry out production activities should be able to produce plastic packaging products in accordance with consumer demand and can even exceed that demand, but the reality in the field is not in line with expectations, so it has not it is known whether the production process is efficient or not. This cannot be separated from the factors that cause the problem, namely the inputs from the production process itself. So far, the company has never measured its efficiency level. Therefore, it is necessary to measure the level of efficiency to find out how the level of efficiency in the production process activities that take place at CV. Panca Gemilang and determine improvement strategies for inefficient production processes. The purpose of this study is efficiency of the production process activities by considering the appropriate conditions for CV. Panca Gemilang, using the help of the Data Envelopment Analysis (DEA) method. After data processing has*

been carried out in the DEA Frontier software, of course, by applying the Data Envelopment Analysis (DEA) method. The results to be obtained are in the form of input targets that can be applied by companies whose aim is to minimize the use of raw materials or inputs so as not to waste and the level of efficiency of production activities at CV. Panca Gemilang can be upgraded.

**Keywords:** CV. Panca Gemilang, Production Process, Efficiency, Input, Data Envelopment Analysis (DEA), DEA Frontier.

## I. PENDAHULUAN

CV Panca Gemilang merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri kemasan plastik. CV Panca Gemilang didirikan oleh bapak Wiryana sejak tahun 2002 yang terletak di Jl. Semarang – Purwodadi No. 223, Jrahah, kembangarum, Kec. Mranggen, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59567. Latar belakang berdirinya CV. Panca Gemilang awalnya karena bapak Wiryana melihat potensi yang sangat besar di Indonesia utamanya di sekitar akan penggunaan produk kemasan plastik dan juga untuk membuka lapangan pekerjaan bagi warga-warga sekitar. Akhirnya, sampai saat ini CV. Panca Gemilang terus berkembang dengan mengedepankan kualitas sebagai jaminan untuk kepuasannya.

CV. Panca Gemilang dalam meningkatkan kualitas produk kemasan plastiknya tidak lepas dari berbagai permasalahan yang mempengaruhi kualitas produk kemasan plastik tersebut. Adapun permasalahan yang dialami yaitu biaya bahan baku yang naik turun atau tidak stabil, jumlah karyawan yang kurang memadai di CV. Panca Gemilang atau pekerja berjumlah kurang lebih 150 orang, biaya lain-lain, jam kerja karyawan yang tidak teratur, dan permintaan yang tidak stabil serta harus terpenuhi.

CV. Panca Gemilang juga sering mengalami kekurangan dalam memenuhi permintaan pelanggan yang meningkat sehingga CV tersebut dituntut untuk memenuhi permintaan konsumen. *Input* yang digunakan oleh CV. Panca Gemilang tidak dapat menghasilkan *output* produksi secara maksimal, padahal *input* yang dimiliki oleh pabrik sudah dapat dikatakan cukup dan apabila melakukan proses produksi seharusnya dapat memperoleh hasil dengan maksimal. Salah satunya yakni jumlah bahan baku yang disediakan, jumlah bahan baku yang disediakan oleh pabrik untuk melakukan kegiatan produksi seharusnya dapat menghasilkan produk kemasan plastik sesuai dengan permintaan konsumen, bahkan dapat melebihi dari permintaan tersebut, namun kenyataan yang terjadi di lapangan tidak sesuai dengan harapan, sehingga belum diketahui apakah proses produksi sudah efisien atau tidak. Selama ini, jumlah produksi yang dihasilkan hanya kurang lebih 500 ton setiap bulannya padahal permintaan dari pelanggan yang harus dicapai yaitu kurang lebih 550 ton setiap bulannya. Hal ini tidak lepas dari faktor penyebab terjadinya, yakni *input-input* dari proses produksi tersebut sendiri. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran tingkat efisiensi untuk mengetahui tingkat efisiensi pada proses produksi di CV. Panca Gemilang dan menentukan strategi perbaikan bagi proses produksi yang tidak efisien. Berikut ini adalah produksi kemasan plastik pada CV. Panca Gemilang pada tahun 2019 – 2020 dari bulan September sampai dengan bulan Februari dan permintaan dari konsumen tersebut.

**Tabel 1.1 Jumlah Produksi kemasan plastik dan Permintaan Pada Tahun 2019-2020**

No.	Bulan	Produksi (kg)	Permintaan (kg)	Keterangan
1.	September	506.442	545.370	Tidak terpenuhi
2.	Oktober	557.800	538.776	Terpenuhi
3.	November	491.065	529.200	Tidak terpenuhi
4.	Desember	511.781	552.600	Tidak terpenuhi
5.	Januari	560.316	540.100	Terpenuhi
6.	Februari	503.250	542.000	Tidak terpenuhi
Rata –Rata		521.775	541.341	

Sumber : CV. Panca Gemilang, data olahan tahun 2019 – 2020

## II. TINJAUAN PUSTAKA/LANDASAN TEORI

Berikut ini merupakan beberapa penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan, oleh (K.Dewi, 2015) dengan judul penelitian “Pengukuran Efisiensi Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) (UD. Putih Jaya)”. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi proses produksi, mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kekurangan produksi, memberikan usulan perbaikan atas permasalahan tersebut menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) .

Penelitian yang dilakukan oleh (Widiyana & Indiyanto, 2017) dengan judul “Aplikasi Pengukuran Efisiensi Dengan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) di *Heaven Store* Surabaya Barat, dengan tujuan penelitian yaitu untuk memperbaiki kelemahan dalam efisiensi pelayanan dan kepuasan pelanggan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Isnaini H. Rambe, 2017) dengan judul penelitian “Aplikasi *Data Envelopment Analysis* (DEA) Untuk Pengukuran Efisiensi Aktivitas Produksi”. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan efisiensi pada bagian produksi di UD. Putih Jaya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Binuko et al., 2015) dengan judul “Aplikasi *Data Envelopment Analysis* (DEA) Untuk Menelaah Efisiensi Biaya dan Pendapatan Perusahaan (Studi Kasus PT. Dian Swara), tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji perkembangan komponen-komponen biaya dan pendapatan perusahaan serta faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi biaya dan pendapatan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Supriyadi et al., 2017), dengan judul penelitian “Implementasi *Linear Programming* Untuk Memaksimalkan Keuntungan”, tujuan dari penelitian ini yaitu agar mampu menghasilkan keuntungan yang maksimal berdasarkan kondisi perusahaan.

## A. Produksi

Produksi adalah serangkaian kegiatan untuk menciptakan serta menambah nilai guna dari suatu barang, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan. Produksi juga bisa disebut sebagai suatu kegiatan untuk menambah daya guna suatu benda, tanpa harus mengubah bentuk barang tersebut atau disebut juga produksi jasa. Sedangkan, jika menambah daya guna suatu benda serta mengubah sifatnya, maka disebut produksi barang.

## B. Efisiensi

Konsep pengukuran efisiensi relatif ini diawali oleh (Michael James Farrel, 1957) dalam (Saifi, 2015)), yang melakukan perbandingan pengukuran relatif untuk sistem dengan *multi output* dan *multi input*, selanjutnya dilakukan pengembangan oleh (Farrel dan Fieldhouse, 1962) dalam (Saifi, 2015) yaitu *unit-unit* yang efisien dan digunakan sebagai pembanding untuk *unit* yang tidak efisien dititikberatkan dari penyusunan *unit* empiris yang efisien sebagai rataan dengan bobot tertentu. Para peneliti tersebut membandingkan *unit-unit* yang tidak efisien, dimana koefisiennya telah ditentukan terlebih dulu melalui observasi berdasarkan sampel dari industri yang terkait.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Jumlah } output \text{ dengan bobot tertentu}}{\text{Jumlah } input \text{ dengan bobot tertentu}}$$

Rasio efisiensi di atas lebih banyak digunakan ketika sebuah *unit* atau proses memiliki satu *input* atau satu *output*. Namun dalam kenyataannya, sebuah proses atau *unit* organisasi memiliki berbagai *input* atau *output* yang beragam. Untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan *Efficiency Relative*, yaitu efisiensi suatu obyek diukur relatif terhadap efisiensi obyek-obyek yang sejenis. Ada dua pendekatan utama dalam mengukur efisiensi relatif, yaitu pendekatan parametrik dan non-parametrik, seperti pada tabel 2.

## C. *Data Envelopment Analysis* (DEA)

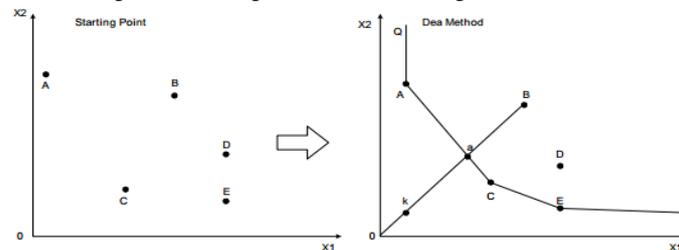
*Data Envelopment Analysis* (DEA) pertama kali diperkenalkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes pada tahun 1978. *Data Envelopment Analysis* (DEA) bekerja dengan langkah identifikasi *unit* yang akan dievaluasi, *input* yang dibutuhkan dan *output* yang dihasilkan *unit* tersebut. Dikutip oleh (Pakaya, N. K., Sulistijowati, R. and Dali, F. A. 2015), *Data Envelopment Analysis* (DEA) yaitu suatu metode yang mengetahui tingkat efisiensi organisasi yang sejenis dimana efisiensi 100% tidak ditentukan oleh organisasi yang bersangkutan tetapi merujuk kepada organisasi-organisasi yang menghasilkan kinerja yang baik sehingga diharapkan menjadi peningkatan dan pencapaian target *input* dan *output* yang sesuai dengan yang ditetapkan. *Data Envelopment Analysis* (DEA) dapat digunakan untuk mengukur efisiensi, antara lain untuk penelitian kesehatan (*health care*), pendidikan (*education*), pabrik (*manufacturing*), transportasi (*transportation*) maupun perbankan (*banking*).

Ada tiga manfaat yang diperoleh dari pengukuran efisiensi dengan DEA, antara lain ;

1. Pertama sebagai tolak ukur untuk memperoleh efisiensi relatif yang berguna untuk mempermudah perbandingan antar *unit* ekonomi yang sama
2. Kedua, mengukur berbagai variasi efisiensi antar *unit* ekonomi untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya.
3. Ketiga, menentukan implikasi kebijakan sehingga dapat meningkatkan tingkat efisiensinya.

Penelitian dengan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dapat disusun dalam berbagai cara tergantung pada situasi dan permasalahan aktual yang dihadapi. Produk atau organisasi yang akan diukur efisiensi relatifnya

disebut sebagai DMU, yang diukur dengan membandingkan *input* dan *output* yang digunakan dengan sebuah titik yang terdapat pada garis frontier efisien (*efficient frontier*). Garis frontier efisien ini mengelilingi atau menutupi (*envelope*) data dari organisasi yang bersangkutan, dari sinilah nama DEA diambil. Garis frontier efisien ini diperoleh dari hubungan *unit* yang *relative efficient*. *Unit* yang berada pada garis ini dianggap memiliki efisiensi sebesar 1, sedangkan *unit* yang berada dibawah atau diatas garis frontier efisien memiliki efisiensi lebih kecil dari 1. Sebagai penyederhanaan, konsep tersebut dapat dilihat melalui gambar 1 dibawah ini.



**Gambar 1.** Grafik *Efficient frontier* dari 2 input  
Sumber : (Ley, 2015)

DMU yang efisien (bernilai 1) pada pengukuran berorientasi input juga efisien pada orientasi output, kecuali nilai efisiensi DMU yang tidak efisien (nilai <1) akan berbeda pada kedua hasil pengukuran tersebut (berlaku untuk masing-masing asumsi Return to Scale tersebut). Berdasarkan Golany & Roll, 1989, dikutip oleh [6], terdapat beberapa persamaan matematis untuk DEA yang menggunakan prinsip menutupi (*envelopment*).

**D. Decision Making Unit (DMU)**

*Decision Making Unit* (DMU) merupakan hubungan inti dalam *unit* pengambilan keputusan dalam melakukan proses pengambilan keputusan. *Data Envelopment Analysis* (DEA) adalah *linear programming* yang berbasis pada pengukuran tingkat *performance* suatu efisiensi dari suatu organisasi dengan menggunakan *Decision Making unit* (DMU). Dalam (Ley, 2015) menyebutkan ada duat faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan DMU, yaitu :

1. DMU harus merupakan *unit-unit* yang homogen. *Unit-unit* tersebut melakukan tugas (*task*) yang sama, dan memiliki obyektif yang sama. *Input* dan *Output* yang mencirikan kinerja dari DMU harus identik, kecuali berbeda hanya intensitas dan jumlah/ukurannya (*magnitude*).
2. Hubungan antara jumlah DMU terhadap jumlah *input* dan *output* kadangkala ditentukan berdasarkan “*rule of thumb*” yaitu jumlah DMU diharapkan lebih banyak dibandingkan jumlah *input* dan *output* serta ukuran sampel seharusnya dua atau tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan jumlah keseleruhan *input* dan *output*.

**E. Konsep Dasar Data Envelopment Analysis (DEA)**

DEA merupakan prosedur yang dirancang secara khusus untuk mengukur efisiensi relatif suatu *Decision Making Unit* (DMU) yang menggunakan banyak *input* maupun *output*. Cara pengukuran yang digunakan dalam DEA adalah dengan membandingkan antara *output* yang dihasilkan dengan *input* yang ada.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Dalam kenyataannya, baik *input* maupun *output* dapat lebih dari satu. Dalam membandingkan *output* dan *input*, digunakan bobot untuk masing-masing *input* dan *output* yang ada.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Total Weighted Output}}{\text{Total Weighted Input}}$$

**F. Model Data Envelopment Analysis (DEA)**

1. Model CCR (Charnes, Cooper, and Rhodes)

Menurut [2], model ini digunakan jika berasumsi bahwa perbandingan terhadap *input* maupun *output* suatu perusahaan tidak mempengaruhi produktivitas yang mungkin dicapai (perbandingan nilai *output* dan *input* bersifat konstan, penambahan nilai *input* dan *output* sebanding), yaitu *Constant Return to Scale* (CRS). Model ini terdiri dari fungsi tujuan yang berupa maksimisasi jumlah *output* atau meminimasi jumlah *input* yang akan diukur produktivitas relatifnya dan selisih dari jumlah *output* dan *input* dari semua *unit* yang akan diukur produktivitas relatifnya. Model CCR dapat dituliskan sebagai berikut ini :

*Minimize* :

$$\sum_{r=1}^s u_r x_{ij} \dots \dots \dots (2.1)$$

Subject to :

$$\sum_{i=1}^m u_i x_{ij} = 1 \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\sum_{r=1}^s v_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m u_i x_{ij} \leq 0; j = 1, 2, 3, \dots, n \dots \dots \dots (2.3)$$

$$V_r \geq 0; r = 1, 2, 3, \dots, s \dots \dots \dots (2.4)$$

$$u_i \geq 0; i = 1, 2, 3, \dots, m \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

y = variabel *output*

x = variabel *input*

v = bobot *output*

u = bobot *input*

r = 1 (indeks untuk *output*)

i = 1 sampai 5 (indeks untuk *input*)

j = 1 sampai 7 (indeks untuk DMU)

### G. Software DEA Frontier

Perangkat lunak ini dikembangkan berdasarkan pengalaman penelitian dan pengajaran DEA dari Professor Zhu. Perangkat lunak ini ditulis oleh Professor Zhu dalam upaya untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan penyajian model DEA selama pengkodean.

DEA *Frontier* menggunakan *Excel Solver* sebagai mesin untuk menyelesaikan model DEA. Untuk menjalankan perangkat lunak DEA *Frontier*, *Excel Solver* harus di *instal* di *Excel*. Di *Excel* 2007-2016, pengguna harus melihat *Solver* di bawah *Tab Data*. Di bawah *Excel* 2007 dan versi sebelumnya, kotak dialog *Excel Solver* Parameters harus dipindahkan sekali sebelum perangkat lunak DEA *Frontier* dimuat.

## III. METODOLOGI PENELITIAN/EKSPERIMEN

Metode penelitian adalah langkah-langkah penelitian yang harus ditentukan terlebih dahulu sebelum melaksanakan penyelesaian masalah sehingga penelitian bisa dilaksanakan dengan runtut, terencana, sistematis dan mudah dalam menganalisa permasalahan yang ada.

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada CV. Panca Gemilang

### 2. Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah proses produksi yang dilakukan pada CV. Panca Gemilang

### 3. Langkah Penelitian

Langkah penelitian berisi tahapan-tahapan yang dijalankan penulis dalam melaksanakan penelitian mulai dari awal sampai akhir yang dijelaskan dengan *flowchart* pada gambar 2.

#### a. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan. Tahap ini dilakukan dengan mengamati secara langsung pada objek penelitian. Melalui identifikasi masalah dapat diperoleh informasi sejumlah masalah yang nantinya akan masuk dalam perumusan masalah. Pada perumusan masalah dibangun fokus permasalahan yang nantinya akan menjadi acuan dalam menentukan tujuan penelitian.

#### b. Penetapan Tujuan Penelitian

Dengan penetapan tujuan penelitian, selanjutnya sasaran penelitian lebih jelas dan terarah. Tujuan penelitian ini adalah solusi perumusan masalah yang telah dilakukan sebelumnya.

#### c. Studi Literatur

Studi literature dilaksanakan bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam penelitian. Studi literatur dalam penelitian ini didapat dari berbagai sumber, bisa dari jurnal, *prosiding*, tugas akhir (TA), atau dari buku yang berkaitan dengan tema yang diangkat yaitu mengenai tingkat efisiensi dan metode DEA.

#### d. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Adapun sumber data yang akan diolah adalah sebagai berikut:

##### 1) Data umum perusahaan

Diperoleh dengan menanyakan langsung kepada pemilik CV. Panca Gemilang dan melihat secara langsung ke tempat penelitian.

##### 2) Data jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, upah kerja dan biaya bahan baku.

Diperoleh dengan menanyakan langsung kepada pemilik CV. Panca Gemilang dan melihat secara langsung ke tempat penelitian.

**f. Pengolahan Data**

- 1) Penentuan *Decision Making Unit* (DMU) meliputi bulan pada proses produksi.
- 2) Identifikasi *input* dari produksi pada CV. Panca Gemilang, yaitu :
  - a) Jumlah Tenaga Kerja
  - b) Jumlah Jam Kerja
  - c) Upah Kerja
  - d) Biaya Bahan Baku
  - e) Biaya operasional
- 3) Identifikasi *output* dari produksi pada CV. Panca Gemilang, yaitu :
  - a) Jumlah Produksi
- 4) Analisis data menggunakan metode DEA dengan bantuan *software* DEA *Frontier* untuk mengetahui dan mengevaluasi tingkat efisiensi pada bulan proses produksi
- 5) Identifikasi aktivitas yang inefisien

**g. Melakukan Analisa**

Analisa yang dilakukan berupa analisa hasil dari penerapan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Berikut adalah hal yang dianalisis meliputi :

- 1) Analisa variabel, *technical efficiency* (TE), dan target  
Pada analisis ini dilakukan berdasarkan *output software* DEA *Frontier* pada pengolahan data.
- 2) Rekomendasi perbaikan  
Rekomendasi perbaikan yang akan diajukan akan mengacu pada perbaikan variabel-variabel yang digunakan dalam bab pengolahan data.

**h. Kesimpulan dan Saran**

Dari hasil pengolahan data serta pembahasan analisa, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai hasil akhir dari penelitian, sedangkan rekomendasi atau saran ditunjukkan bagi perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian metode DEA atau yang disebut efisiensi relatif, data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer tahun 2019 dan 2020. Data yang akan digunakan dikelompokkan menjadi variabel-variabel yaitu *input* dan *output*. Berikut adalah rekapitulasi data proses produksi kemasan plastik pada CV. Panca Gemilang.

**Tabel 4.8** Rekapitulasi Data *Input* dan *Output*

No	<i>Inputs</i>						<i>Output</i>
	DMU Bulan	Jumlah Tenaga kerja (Org)	Jumlah Jam Kerja (jam/bln)	Upah Kerja (rp/bln)	Biaya Bahan Baku (rp/kg)	Biaya Operasional (rp/bln)	Jumlah Produksi (kg)
1	September 2019	150	576	308.485.500	7.500	500.000.000	506.442
2	Oktober 2019	150	576	308.485.500	6.800	500.000.000	557.800
3	November 2019	150	576	308.485.500	7.700	500.000.000	491.065
4	Desember 2019	150	576	308.485.500	7.400	500.000.000	511.781
5	Januari 2020	150	576	308.485.500	6.800	500.000.000	560.316
6	Februari 2020	150	576	308.485.500	7.500	500.000.000	503.250

**A. Formulasi DEA model CCR (Charnes, Cooper, and Rhodes)**

Terdapat DMU berjumlah 6, masing-masing mempunyai 5 variabel *input* dan 1 variabel *output*, nilai efisiensi relatif dari perhitungan suatu DMU diperoleh dari model yang diperkenalkan oleh (Cooper, Seiford and Zhu) adalah sebagai berikut. Kemudian formulasi tersebut dijabarkan menjadi sebagai berikut (melihat rumus no. (2.1), (2.2), (2.3), (2.4), (2.5) dan data pada tabel 4.8) :

$$\text{Maximize : } v_r Y_{rj} \quad (4.1)$$

$$\text{Subject to : } u_1 \cdot X_{1j} + u_2 \cdot X_{2j} + u_3 \cdot X_{3j} + u_4 \cdot X_{4j} + u_5 \cdot X_{5j} = 1 \quad (4.2)$$

$$\begin{aligned} \text{DMU 1} &= v_1 Y_{11} - u_1 \cdot X_{11} + u_2 \cdot X_{21} + u_3 \cdot X_{31} + u_4 \cdot X_{41} + u_5 \cdot X_{51} \leq 0 \\ &= 506.442Y_{11} - 150X_{11} + 576X_{21} + 308.485.500X_{31} + 7.500X_{41} + 500.000.000X_{51} \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DMU 2} &= v_1 Y_{12} - u_1 \cdot X_{12} + u_2 \cdot X_{22} + u_3 \cdot X_{32} + u_4 \cdot X_{42} + u_5 \cdot X_{52} \leq 0 \\ &= 557.800Y_{12} - 150X_{12} + 576X_{22} + 308.485.500X_{32} + 6.800X_{42} + 500.000.000X_{52} \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DMU 3} &= v_1 Y_{13} - u_1 \cdot X_{13} + u_2 \cdot X_{23} + u_3 \cdot X_{33} + u_4 \cdot X_{43} + u_5 \cdot X_{53} \leq 0 \\ &= 491.065Y_{13} - 150X_{13} + 576X_{23} + 308.485.500X_{33} + 7.700X_{43} + 500.000.000X_{53} \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DMU 4} &= v_1 Y_{14} - u_1 \cdot X_{14} + u_2 \cdot X_{24} + u_3 \cdot X_{34} + u_4 \cdot X_{44} + u_5 \cdot X_{54} \leq 0 \\ &= 511.781Y_{14} - 150X_{14} + 576X_{24} + 308.485.500X_{34} + 7.400X_{44} + 500.000.000X_{54} \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DMU 5} &= v_1 Y_{15} - u_1 \cdot X_{15} + u_2 \cdot X_{25} + u_3 \cdot X_{35} + u_4 \cdot X_{45} + u_5 \cdot X_{55} \leq 0 \\ &= 560.316Y_{15} - 150X_{15} + 576X_{25} + 308.485.500X_{35} + 6.800X_{45} + 500.000.000X_{55} \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DMU 6} &= v_1 Y_{16} - u_1 \cdot X_{16} + u_2 \cdot X_{26} + u_3 \cdot X_{36} + u_4 \cdot X_{46} + u_5 \cdot X_{56} \leq 0 \\ &= 503.250Y_{16} - 150X_{16} + 576X_{26} + 308.485.500X_{36} + 7.500X_{46} + 500.000.000X_{56} \leq 0 \end{aligned}$$

$$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, v_1 \geq 0$$

Keterangan :

v = bobot untuk *output* jumlah kemasan plastik yang diproduksi setiap bulan

Y<sub>ij</sub> = variabel *output* jumlah kemasan plastik yang diproduksi DMU ke-j

u<sub>1</sub> = bobot untuk *input* jumlah tenaga kerja

u<sub>2</sub> = bobot untuk *input* jumlah jam kerja

u<sub>3</sub> = bobot untuk *input* upah kerja

u<sub>4</sub> = bobot untuk *input* biaya bahan baku

u<sub>5</sub> = bobot untuk *input* biaya operasional

X<sub>1j</sub> = *input* jumlah tenaga kerja DMU ke-j

X<sub>2j</sub> = *input* jumlah jam kerja DMU ke-j

X<sub>3j</sub> = *input* jumlah upah kerja DMU ke-j

X<sub>4j</sub> = *input* jumlah bahan baku DMU ke-j

X<sub>5j</sub> = *input* jumlah operasional DMU ke-j

i = Indeks untuk *input*

r = Indeks untuk *output*

j = 1, 6

Setelah melakukan penyusunan persamaan formulasi, langkah selanjutnya yaitu persamaan formulasi dimasukkan dalam alat bantu yaitu *software* DEA *Frontier*, untuk mendapatkan dan membandingkan *input* dan *output*.

### B. Hasil Kalkulasi DEA *Constant Return to Scale* (CRS) *Input Oriented* dengan *Software* DEA *Frontier*

Berikut ini adalah hasil dari kalkulasi analisa orientasi yang bertujuan untuk mengetahui efisiensi dari setiap DMU dalam mengubah *input* menjadi *output*.

DMU No.	DMU Name	Input-Oriented	Sum of		Optimal Lambdas with Benchmarks
		CRS Efficiency	lambdas	RTS	
1	September	0.90385	0.904	Increasing	0.904 Januari
2	Oktober	0.99551	0.996	Increasing	0.996 Januari
3	November	0.87641	0.876	Increasing	0.876 Januari
4	Desember	0.91338	0.913	Increasing	0.913 Januari
5	Januari	1.00000	1.000	Constant	1.000 Januari
6	Februari	0.89815	0.898	Increasing	0.898 Januari

Gambar 4.13 Tabel Skor Efisiensi

Sumber : Efisiensi DEA *Frontier*

Dari hasil pengolahan diatas terlihat bahwa dari Keenam DMU, hanya terdapat 1 DMU yang dikatakan efisien yaitu DMU 5 tepatnya pada bulan januari

### C. Strategi Usulan Perbaikan Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi

Bulan di tahun 2019-2020	Jumlah Tenaga Kerja	Jumlah Jam kerja	Upah kerja	Biaya Bahan Baku	Biaya Operasional	Jumlah Produksi
September	150	576	308385500	7500	500000000	506442
Oktober	150	576	308385500	6800	500000000	557800
November	150	576	308385500	7700	500000000	491065
Desember	150	576	308385500	7400	500000000	511781
Januari	150	576	308385500	6800	500000000	560316
Februari	150	576	308385500	7500	500000000	503250

DMU No.	DMU Name	Efficient Input Target					Efficient Output Target
		Jumlah Tenaga Kerja	Jumlah Jam kerja	Upah kerja	Biaya Bahan Baku	Biaya Operasional	
1	September	150.00000	521.00000	308385500.00000	6100.00000	451925342.00000	561475.00000
2	Oktober	150.00000	573.00000	308385500.00000	6800.00000	497754838.00000	557800.00000
3	November	150.00000	505.00000	308385500.00000	6000.00000	438203620.00000	531320.00000
4	Desember	146.85026	526.00000	301909931.16364	6200.00000	456689617.76522	571870.00000
5	Januari	150.00000	576.00000	308385500.00000	6800.00000	500000000.00000	560316.00000
6	Februari	150.00000	517.00000	308385500.00000	6100.00000	449076949.00000	538900.00000

Gambar 4.19 Perbandingan *input* awal dan *input target* pada *software* DEA Frontier

Sumber : Efisiensi DEA Frontier

Dari gambar 4.19 diatas dapat dilihat perbandingan antara *input* aktual dan *input target* bahwasannya beberapa *input* sangat mempengaruhi tingkat efisiensi dari aktivitas produksi yang berlangsung. Untuk kelima DMU yang belum efisien dapat diterapkan penggunaan *input target* diantaranya jumlah jam kerja, biaya bahan baku serta biaya operasional yang dapat dihemat dan juga jumlah produksinya dapat ditingkatkan kuantitasnya oleh pabrik agar dapat meningkatkan efisiensitasnya.

Tabel 4.11 Data *target* variabel *input* dan *output*

DMU	Efisiensi Skor	Input					Output
		Target Jumlah Tenaga Kerja (rp/bln)	Target Jumlah Jam Kerja (jam/bln)	Target Upah Kerja (rp/bln)	Target Biaya Bahan Baku (rp/bln)	Target Biaya Operasional (rp/bln)	Target Jumlah Produksi (Kg)
September 2019	0,90385	150	521	308.385.500	6.100	451.925.342	506.442
Oktober 2019	0,99551	150	573	308.385.500	6.800	497.754.838	557.800
November 2019	0,87641	150	505	308.385.500	6.000	438.203.620	491.065
Desember 2019	0,91338	150	526	308.385.500	6.200	456.689.618	511.781
Januari 2020	1,00000	150	576	308.385.500	6.800	500.000.000	560.316
Februari 2020	0,89815	150	517	308.385.500	6.100	449.076.949	503.250

Sumber : Efisiensi DEA Frontier

Tabel 4.12 Jumlah perbaikan variabel *input* dan *output*

DMU	Efisiensi Skor	Input					Output
		Aktual Jumlah Tenaga Kerja (org/bln)	Aktual Jumlah Jam Kerja (jam/bln)	Aktual Upah Kerja (rp/bln)	Aktual Biaya Bahan Baku (rp/bln)	Aktual Biaya Operasional (rp/bln)	Aktual Jumlah Produksi (Kg)
September 2019	0,90385	0	-55	0	-1.400	-48.074.658	55033
Oktober 2019	0,99551	0	-3	0	0	-2.245.162	0
November 2019	0,87641	0	-71	0	-1.700	-61.796.380	40255
Desember 2019	0,91338	0	-50	0	-1.200	-43.310.382	60089
Januari 2020	1,00000	0	0	0	0	0	0
Februari 2020	0,89815	0	-59	0	-1.400	-50.923.051	35650

Sumber : Efisiensi DEA Frontier

#### D. Analisa dan Interpretasi

Pada strategi perbaikan sendiri, melalui *software* DEA Frontier, dapat diketahui untuk keseluruhan DMU yang belum efisien perbaikan yang perlu dilakukan terlihat pada faktor variabel *inputnya* yang seharusnya dapat lebih diminimalisir atau dilakukannya penghematan. Pada DMU 1 nilai-nilai *inputnya* dapat dikurangi jumlah jam kerja dapat dikurangi 55 jam, biaya bahan baku dapat dikurangi Rp. 1.400, biaya operasional

dapat dikurangi Rp. 48.074.658 dan jumlah produksinya dapat ditingkatkan sebesar 55.033 Kg, pada DMU 2 nilai-nilai *input*nya juga dapat dikurangi yakni jumlah jam kerja dapat dikurangi 3 jam dan biaya operasionalnya dapat dikurangi Rp. 2.245.162, pada DMU 3 nilai-nilai *input*nya juga dapat dikurangi yakni jumlah jam kerja dapat dikurangi 71 jam, biaya bahan baku dapat dikurangi Rp. 1.700, biaya operasional dapat dikurangi Rp. 61.796.380 serta jumlah produksinya dapat ditingkatkan sebesar 40.255 Kg, pada DMU 4 nilai-nilai *input*nya dapat dikurangi yakni jumlah jam kerja dapat dikurangi 50 jam, biaya bahan baku dapat dikurangi Rp. 1.200, biaya operasional dapat dikurangi Rp. 43.310.382 dan jumlah produksinya dapat ditingkatkan sebesar 60.089 Kg, dan yang terakhir yaitu pada DMU 6 nilai-nilai *input*nya dapat dikurangi yakni jumlah jam kerja dapat dikurangi 59 jam, biaya bahan baku dapat dikurangi Rp. 1.400, biaya operasionalnya dapat dikurangi Rp. 50.923.051 dan jumlah produksinya dapat ditingkatkan sebesar 35.650 Kg. Sehingga hal ini terbukti bahwasannya dengan *software* yang telah di program ternyata dapat meminimalisir *input* serta memaksimalkan jumlah *output* atau hasil produksi. Hal ini juga dapat diperhatikan bahwa dalam konsep dasar metode *Data Envelopment Analysis* (DEA), yakni suatu DMU dikatakan efisien apabila *input* yang digunakan dalam melakukan proses produksi dapat diminimalisir atau dilakukan penghematan dalam penggunaannya, akan tetapi tetap menghasilkan jumlah *output* tertentu atau semaksimal mungkin. Dalam penjelasan ini dapat ditarik kesimpulan bahwasannya jika prinsip efisiensi produksi tersebut diterapkan dalam mencerminkan DMU untuk memperoleh *output* tertentu atau maksimal dari sejumlah *input* tertentu atau dengan *input* seminimal mungkin, maka efisiensi dari aktivitas proses produksi tersebut dapat mengalami peningkatan. Jadi, pada DMU 1, DMU 2, DMU 3, DMU 4, dan DMU 6 terdapat banyak variabel *input* yang terlalu *over* dalam penggunaannya dan terbukti pada olah data yang dilakukan pada *software* DEA *Frontier*, serta penggunaan *input* aktual juga ternyata tidak dapat memenuhi permintaan dari konsumen, namun setelah peneliti melakukan olah data pada *software* DEA *Frontier*, ternyata dengan *input* target yang dihasilkan oleh *software* pun dapat meningkatkan jumlah produksi, yang berarti pabrik dalam hal ini melakukan pemborosan namun tidak memaksimalkan jumlah produksinya. Artinya dengan penjelasan diatas bahwasannya mengapa setelah dilakukannya olah data, ternyata banyak sekali *input* yang sangat boros dalam penggunaannya namun tidak dapat menghasilkan target jumlah produksi atau tidak dapat memaksimalkan *output* yang dihasilkan, hal ini dikarenakan *software* DEA *Frontier* berfungsi untuk memperlihatkan kemungkinan penggunaan *input* yang terbaik dan efektif, namun tetap dapat menghasilkan jumlah *output* tertentu atau maksimal. Terbukti, bahwasannya hal ini juga tersinkronisasikan dengan latar belakang permasalahan dari penelitian yang dilakukan mengenai kemungkinan penyebab inefisiensi yang terjadi pada aktivitas proses produksi yaitu dikarenakan faktor *input* produksinya itu sendiri yang dinilai sangat tidak efektif dan cermat dalam penggunaannya.

## V. KESIMPULAN

1. Tingkat efisiensi CV. Panca Gemilang rata-rata masih belum efisien. Dari perhitungan yang sudah dilakukan, dari 6 DMU, terdapat 5 DMU yang mengalami inefisiensi dan 1 DMU yang efisien. DMU yang mengalami inefisiensi tersebut adalah DMU 1 (Bulan September 2019) dengan skor 0,90385 atau 90,4%, DMU 2 (Bulan Oktober 2019) dengan skor 0,99551 atau 99,6%, DMU 3 (Bulan November 2019) dengan skor 0,87641 atau 87,6%, DMU 4 (Bulan Desember 2019) dengan skor 0,91338 atau 91,3 % dan DMU 6 (Bulan Februari) dengan skor 0,89815 atau 89,8%. Sedangkan DMU yang efisien adalah DMU 5 (Bulan Januari 2020) dengan nilai 1 atau 100%.
2. Penentuan variabel-variabel *input* dan *output* dilakukan dengan cara meninjau beberapa literatur atau penelitian terdahulu mengenai apa saja *input* dan *output* yang digunakan sebagai variabelnya, kemudian peneliti juga melakukan wawancara dengan pemilik pabrik mengenai permasalahan yang diangkat dalam penelitian serta merekapitulasi dari hasil identifikasi referensi yang telah dilakukan, kemudian diberikan rekomendasi untuk pemilihan variabel *input* dan *output* tersebut dengan memperhatikan kondisi yang ada dilapangan, hal ini juga didukung dengan melakukan observasi langsung ke lapangan untuk mengetahui dan mempertimbangkan variabel apa saja yang akan digunakan dalam pengukuran tingkat inefisiensi tersebut. Akhirnya didapatkanlah variabel yang akan digunakan sebagai variabel *input* yakni jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, upah kerja, biaya bahan baku serta biaya operasional. Sedangkan untuk variabel *output*nya sendiri terpilihlah yaitu jumlah produksi yang dihasilkan.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat inefisiensi pada CV. Panca Gemilang yaitu, pada bulan September 2019 (DMU1), bulan Oktober 2019 (DMU2), bulan November 2019 (DMU3), bulan Desember 2019 (DMU4) serta pada bulan Februari 2020 (DMU 6) ternyata terjadinya pemborosan dalam penggunaan *input*nya yakni, jumlah jam kerja, biaya bahan baku, biaya operasional. Dari olah data yang dilakukan oleh peneliti, apabila dilakukan penghematan dalam menggunakan *input-input* tersebut, maka kelima DMU akan mengalami peningkatan efisiensi.
4. Strategi usulan perbaikan untuk mengurangi inefisiensi yang terjadi pada kelima DMU tersebut adalah dengan mengurangi penggunaan *input* dalam melakukan proses produksinya, hal ini terbukti dalam olah

data yang dilakukan ternyata menghasilkan *input* target yang dapat diterapkan oleh pabrik agar terjadinya peningkatan efisiensi tanpa merubah nilai *output*nya. Pengklasifikasannya yakni sebagai berikut :

- Pada bulan September 2019 (DMU1), yaitu perlu dilakukannya penghematan pada sejumlah *input*nya antara lain jumlah jam kerja menjadi  $\pm 521$  jam, biaya bahan baku menjadi  $\pm$  Rp. 6.100, biaya operasional menjadi  $\pm$  Rp. 451.925.342 serta jumlah produksinya juga dapat ditingkatkan menjadi  $\pm 561.745$  Kg. Sedangkan untuk jumlah tenaga kerja dan upah kerja nilainya harus tetap sama dengan data aktual tanpa pengurangan.
- Pada bulan Oktober 2019 (DMU2), yaitu perlu dilakukannya penghematan pada sejumlah *input*nya antara lain jumlah jam kerja menjadi  $\pm 573$  jam dan biaya operasional menjadi  $\pm$  Rp. 497.754.838. Dari pengurangannya *input* tersebut ternyata tetap dapat menghasilkan nilai *output* yang sama dengan kondisi awal yakni sebesar 557.800Kg.
- Pada bulan November (DMU3), yaitu perlu dilakukannya penghematan pada sejumlah *input*nya antara lain jumlah jam kerja menjadi  $\pm 505$  jam, biaya bahan baku menjadi  $\pm$  Rp. 6.000, biaya operasional menjadi  $\pm$  Rp. 438.203620 serta jumlah produksi juga dapat ditingkatkan menjadi  $\pm 531.320$  Kg. Sedangkan untuk jumlah tenaga kerja dan upah kerja nilainya harus tetap sama dengan data aktual tanpa pengurangan.
- Pada bulan Desember 2019 (DMU4), yaitu perlu dilakukannya penghematan pada sejumlah *input*nya antara lain jumlah jam kerja menjadi  $\pm 526$  jam, biaya bahan baku menjadi  $\pm$  Rp. 6.200, biaya operasional menjadi  $\pm$  Rp. 456.689.618 serta jumlah produksinya dapat ditingkatkan menjadi  $\pm 571.870$ . Sedangkan untuk jumlah tenaga kerja dan upah kerja nilainya harus tetap sama dengan data aktual tanpa pengurangan. Dari pengurangan *input* tersebut ternyata tetap dapat menghasilkan nilai *output* yang sama dengan kondisi awal yakni sebesar 511.781 Kg.
- Pada bulan Februari (DMU6), yaitu perlu dilakukannya penghematan pada sejumlah *input*nya antara lain jumlah jam kerja menjadi  $\pm 517$  jam, biaya bahan baku  $\pm$  Rp. 6.100, biaya operasional menjadi  $\pm$  Rp. 449.076.949 serta jumlah produksinya dapat ditingkatkan menjadi  $\pm 538.900$ . Sedangkan untuk jumlah tenaga kerja dan upah kerja nilainya harus tetap sama dengan data aktual tanpa pengurangan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

21. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya serta memberikan kelapangan hati dan pikiran dalam menimba ilmu.
22. Kedua orang tuaku, Jayadi Rama dan (Alm.Andi Suswati Hamzah) serta Ibu tiri saya Asma, yang telah memberikan banyak kasih sayang, motivasi, semangat, dukungan materiil maupun non materiil dan tidak pernah berhenti mendoakan disetiap sujudnya.
23. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT dan Bapak Brav Deva Bernadhi, ST, MT yang telah membantu dan membimbing dengan sabar sampai laporan tugas akhir ini terselesaikan.
24. Ibu Dr. Hj. Sri Arttini Dwi Prasetyowati, selaku Dekan di Fakultas Teknologi Industri beserta jajarannya.
25. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
26. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng selaku Dosen Wali saya yang selama ini telah sangat banyak memberikan ilmu, motivasi dan semangat.
27. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu selama dibangku kuliah.
28. Staff dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri yang sudah membantu dalam segala urusan Tugas Akhir mulai dari Surat Permohonan penulisan sampai Sidang Akhir.
29. Terima kasih kepada Saudara/I saya Arridjallu Ahmad Rama, Nilan Anggriyani dan Muh. Fayyadh Ahnaf atas doa dan dukungan serta perhatian yang diberikan selama ini kepada saya yang tentunya sangat berharga sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
30. Terima kasih kepada Kak Febriyani Rahayu pacar kakak saya, yang tentu saja selama ini juga selalu mendukung dan memotivasi saya dalam mengerjakan bahkan menyelesaikan tugas akhir saya ini.

31. Terima kasih kepada pihak CV. Panca Gemilang terutama kepada Bapak Wiryaharja yang telah memberikan izin untuk saya melakukan penulisan di perusahaannya serta karyawannya yang telah sabar membantu memberikan data-data untuk keperluan penulisan saya ini.
32. Terima kasih kepada Herda Aditya Pamungkas selaku teman seperjuangan dalam penulisan, yang secara tidak langsung tanpa beliau sadari, telah mengajarkan beberapa hal kepada saya.
33. Special thanks to all of my friends, yang telah berjuang bersama dari semester 1 yang sangat saya sayangi dan cintai, utamanya kepada squad Warmek Bu Rotus (Adit, Zamroni, Ghani, Fahrizal, Azis, Hilmi, Fajar, Nabil, Satya, Huda, Akmal, Kamala, Ita, Mila, Meilinda, Lovi, Maulida dan Imarotus) yang telah memberikan semangat, nasihat dan dukungan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
34. Terima kasih kepada Kontrakan squad (Fahrizal, Ghani, Zamroni, Nabil, Rosyihan dan Wilmar) yang juga tentunya selalu memotivasi saya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
35. Terima kasih, Maturnuwun, Thank You, kepada teman-teman Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FTI utamanya pada Kabinet Cakrawala yang telah mengjarkan saya bagaimana menjadi pribadi yang lebih berkualitas serta bertanggung jawab dalam menghadapi dunia ini kedepannya. Namun, mohon maaf tidak bisa saya sebutkan satu persatu dikarenakan sangat banyak sekali, intinya kalian luar biasa.
36. Terima kasih kepada sobat WOW, Nur Cahya Aji Setiawan, Rifki Renaldy Deva Saputra dan Eka Yuliana, sebenarnya saya speechless apabila menyangkut kalian, karena kalian mengajarkan sangat banyak hal kepada saya sehingga menjadi seperti saat sekarang ini. Pada intinya terima kasih banyak untuk kalian bertiga.
37. Terima kasih kepada sobat Ambyar saya juga Muhamad Riza Fajar Afridianto, yang telah sangat memotivasi saya meskipun secara tidak langsung.
38. Terima kasih kepada Dian Ayu Mulyaningsih teman seperjuangan bimbingan saya, banyak hal yang anda telah ajarkan kepada saya, motivasi pula selalu anda berikan agar terlepas dari jeratan DEA.
39. Terima kasih kepada Bang Rahmat Nova Rojaba teman sekamar meskipun hanya beberapa bulan, namun anda juga sangat memotivasi dan selalu mendukung saya dalam pengerjaan ini.
40. Serta terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberi semangat pada saat penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. S. Dewi, "Pengukuran Efisiensi Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (Dea)," *Seminar Nasional IDEC*. p. 100, 2015.
- [2] Haryadi, "UNIVERSITAS INDONESIA ANALISIS EFISIENSI TEKNIS BIDANG PENDIDIKAN (Penerapan Data Envelopment Analysis)," 2011.
- [3] T. Risandewi, "Analisis Efisiensi Produksi Kopi Robusta Di Kabupaten Temanggung (Studi Kasus di Kecamatan Candiroto)," *Litbang Provinsi Jawa Teng.*, vol. 11, no. 88, pp. 87–102, 2013.
- [4] P. F. F. Akbar Utama H.M, Achmad Bahauddin, "Pengukuran Efisiensi Produksi dengan Metode Data Envelopment Analysis di Divisi Wire Rod Mill," *Tek. Ind.*, vol. 1, no. 3, pp. 233–238, 2013.
- [5] M. R. S. Isnaini H. Rambe, "Aplikasi Data Envelopment Analysis (DEA) Untuk Pengukuran Efisiensi Aktivitas Produksi," *IEEE Int. Conf. Acoust. Speech, Signal Process. 2017*, vol. 2, no. 2, pp. 38–43, 2017.
- [6] S. B. Prasetyo, "Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk Dengan Metode Data Envelopment Analysis ( DEA )," *J. Penelit. Ilmu Tek.*, vol. 8, no. 2, pp. 120–128, 2008.
- [7] S. S. Widiyana and R. Indiyanto, "Analisa Pengukuran Efisiensi Dengan Metode Data Envelopment Analysis (Dea) Di Heaven Store Surabaya Barat," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 44–49, 2017, doi: 10.21070/prozima.v1i1.705.
- [8] B. Golany and Y. Roll, "An application procedure for DEA," *Omega*, 1989, doi: 10.1016/0305-0483(89)90029-7.
- [9] E. Ley, "Technical Efficiency," *Wiley Encycl. Manag.*, vol. 28, no. 2006, pp. 1–1, 2015, doi: 10.1002/9781118785317.weom080006.

Semarang, Oktober 2020  
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

  
Digitally signed by  
Nuzulia Khoiriyah  
Date: 2020.09.01  
09:28:59 +07'00'

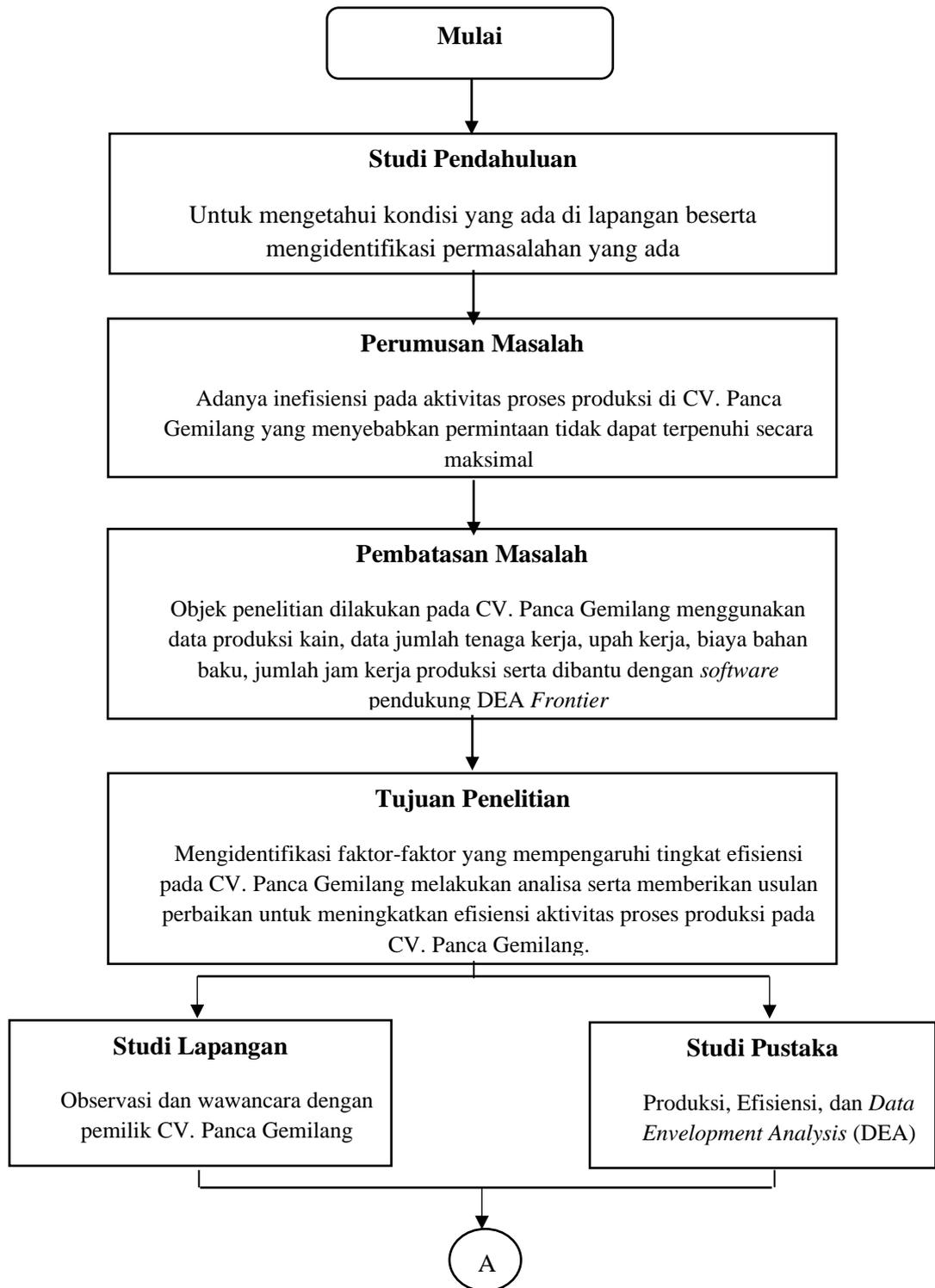
**Nuzulia Khoiriyah ST., MT**

Dosen Pembimbing II

  
Digitally signed by  
Brav Deva  
Bernadhi  
Date: 2020.09.29  
20:46:42 +07'00'

**Brav Deva Bernadhi, ST., MT**

**Lampiran 1**  
*Flowchart Penelitian*



A

### Pengumpulan Data

- A. Profil Perusahaan
- B. Penentuan DMU
- C. Tahap Identifikasi variabel *input* dan *output*
- D. Tahap penentuan variabel *input* dan *output*
- E. Pengolahan data

Penyusunan formulasi variabel *input* dan *output*

Menginput data *input* dan *output* pada *software* DEA  
*Frontier*

Perhitungan *technical efficiency* (TE), dan target

Identifikasi aktivitas produksi yang inefisien

### Analisis

1. Analisis variable, *technical efficiency* (TE), target
2. Rekomendasi perbaikan untuk CV. Panca Gemilang yang tergolong inefisien

### Kesimpulan dan Saran

Selesai

## Lampiran 2

Result Software DEA Frontier

DMU No.	DMU Name	Input-Oriented				
		CRS Efficiency	Sum of lambdas	RTS	Optimal Lambdas with Benchmarks	
1	September	0.90385	0.904	Increasing	0.904	Januari
2	Oktober	0.99551	0.996	Increasing	0.996	Januari
3	November	0.87641	0.876	Increasing	0.876	Januari
4	Desember	0.91338	0.913	Increasing	0.913	Januari
5	Januari	1.00000	1.000	Constant	1.000	Januari
6	Februari	0.89815	0.898	Increasing	0.898	Januari

Input-Output Oriented

CRS Model

Target

DMU No.	DMU Name	Efficient Input Target					Efficient Output Target	
		Jumlah Tenaga Kerja	Jumlah Jam kerja	Upah kerja	Biaya Bahan Baku	Biaya Operasional	Jumlah Produksi	
1	September	150.00000	521.00000	308385500.00000	6100.00000	451925342.00000	561475.00000	
2	Oktober	150.00000	573.00000	308385500.00000	6800.00000	497754838.00000	557800.00000	
3	November	150.00000	505.00000	308385500.00000	6000.00000	438203620.00000	531320.00000	
4	Desember	146.85026	526.00000	301909931.16364	6200.00000	456689617.76522	571870.00000	
5	Januari	150.00000	576.00000	308385500.00000	6800.00000	500000000.00000	560316.00000	
6	Februari	150.00000	517.00000	308385500.00000	6100.00000	449076949.00000	538900.00000	