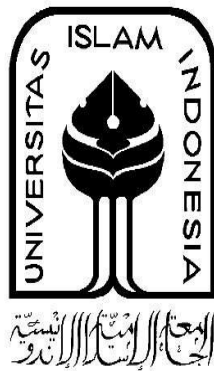


**ANALISIS EFISIENSI DISTRIBUSI PRODUK MENGGUNAKAN METODE**  
***DATA ENVELOPMENT ANALYSIS***  
**( Studi kasus : UKM Cristal, Sleman )**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**  
**Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Eko Widodo  
No. Mahasiswa : 10 522 323

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

**2016**

## LEMBAR PENGAKUAN

Demi Allah SWT, saya mengakui bahwa karya yang saya buat ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta 26 Oktober 2016



Eko Widodo

## LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

### U.K.M Keripik Salak Cristal

Jalan Salak Km. 5,5 Kembang Arum, Donokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta

Nomor Telepon: +62858 6837 9492

### SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sri Sujarwati

Jabatan : pimpinan U.K.M Keripik Salak Cristal

Alamat : Jalan Salak Km. 5,5 Kembang Arum, Donokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : Eko Widodo

NIM : 10522323

Telah selesai melakukan penelitian pada UKM Keripik Salak Cristal kami, terhitung mulai dari tanggal 16 mei 2016 sampai dengan tanggal 15 juni 2016.

Dengan surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan seperlunya.

Yogyakarta, 15 Juni 20016

Pimpinan U.K.M Keripik Salak Cristal



## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

### ANALISIS EFISIENSI DISTRIBUSI PRODUK MENGGUNAKAN METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

( Studi kasus : UKM Cristal, Sleman )



Dosen Pembimbing 2

*Vembri Noor Helia*  
(Vembri Noor Helia, S.T., M.T.)

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

### ANALISIS EFISIENSI DISTRIBUSI PRODUK MENGGUNAKAN METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

( Studi kasus : UKM Cristal, Sleman )

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Eko Widodo  
No Mahasiswa : 10522323

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S-1 Teknik Industri  
Yogyakarta, 26 Oktober 2016

**Tim Penguji**  
Sunaryo Ir., M.P.  
Ketua 1

Vembri Noor Helia, S.T., M.T.  
Ketua 2

Mohammad Ibnu Mastur, Drs. MSIE  
Anggota 1

Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I  
Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



Yuh Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah, atas izin Allah SWT Tugas Akhir Ini dapat terselesaikan.  
Dengan Hati yang Tulus dan Ikhlas Karya ini Kupersembahkan Kepada.*

*Bapak Tercinta Giyono.*

*Yang Tak Pernah Lelah Memberikan Motivasi dan Semangat Untuk Anak mu.  
Dengan Keringat dan Usahamu Yang Tak Kenal Waktu.  
Dan Tak Pernah Kudengar Keluh Kesahmu Demi Kami Keluargamu.  
Hingga Membuatku Lebih Semangat untuk Menyelesaikan Studiku.  
Anugerah Terindah Bagi Kami Memiliki Pemimpin Keluarga Sepertimu.*

*Alm. Ibu Tercinta Sumarni.*

*Yang Senantiasa Membimbing dan Mendoakan.  
Dengan Penuh Kesabaran dan Keikhlasan.  
Segala perjuangan mu takkan pernah luntur sampai kapanpun  
Hingga kita bertemu lagi disuatu tempat yang lebih indah.  
Takkan Cukup Kata Tuk Lukiskan Rasa Hormat dan Terima Kasihku Untukmu.*

*Adik Tercinta Reli Andrean*

*Yang senantiasa selalu berbakti kepada kedua orang tua dan selalu mendoakan  
Dengan tulus dan ikhlas dan selalu menjadi penyemangat dalam menjalani pendidikan  
Strata -1*

*Takkan Cukup Kata Tuk Lukiskan Rasa Hormat dan Terima Kasihku Untukmu.*

**MOTTO**

وَاسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّهَا الْكَبِيرَةُ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ ﴿٤٥﴾

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu”  
(QS. Al Baqarah : 45)

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.*

Segala puji serta rasa syukur sudah seharusnya kita limpahkan hanya untuk Allah SWT atas nikmat iman dan Islam yang telah diberikan hingga hari ini. Pengetahuan-Nya meliputi segala hal. Atas izin-Nya jua, Ia telah membukakan secuil kutipan pengetahuan-Nya sehingga tulisan ini bisa bergulir, tentu dengan banyak kekurangannya. Yang Maha sempurna hanyalah Dia, Sang Penguasa. Tidak pula terlupakan, selalu terucap shalawat dan salam teruntuk Nabi Muhammad SAW, tokoh yang memberikan inspirasi dalam banyak hal bagi segenap manusia.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana S1 pada jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Berbagai hambatan dan kesulitan yang ada dalam penyusunan laporan ini terutama dalam hal pengumpulan dan pengolahan data dari responden dihadapi penulis dengan sabar dan yakin bahwa Allah memberikan kesulitan/masalah tidak lebih rumit dari kemampuan kita untuk mengatasi masalah tersebut.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. Imam Jati Widodo, M.Eng.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Sunaryo, Ir., M.P. Selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan saran dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu vembri Noor Helia, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan saran dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Sri Sujarwati selaku pimpinan sekaligus pengelola UKM keripik salak Cristal yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan observasi guna melengkapi pengolahan data Tugas Akhir ini.
6. Kedua Orang Tua, Adik serta Keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a, bantuan, dukungan dan kasih sayang yang tak henti-hentinya mengalir untukku.
7. Tio Sampurno, Ahmad Ismail dan Pangestu Widodo yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta doa'a nya.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Yogyakarta 26 Oktober 2016

Penyusun

## ABSTRAK

*Distribusi adalah suatu kegiatan yang berperan menghubungkan kepentingan produsen dengan konsumen. Distribusi ini memegang peranan penting dari suatu penawaran produk dan perlu dilakukan secara efisien agar dapat memberikan keuntungan yang proposional bagi UKM yang bersangkutan. UKM hendaknya dapat meningkatkan efisiensi distribusi produknya agar dapat mencapai target pasar yang telah ditentukan. UKM Cristal ini bergerak dibidang pengolahan berbagai jenis makanan ringan dari bahan baku buah salak pondoh. UKM ini memiliki perolehan keuntungan bervariasi dari setiap daerah saluran distribusinya, ini menyebabkan perolehan keuntungan dari perusahaan kurang optimal dan perlu adanya penentuan saluran distribusi yang paling efektif yang memiliki jumlah penjualan paling tinggi dengan pencapaian keuntungan yang optimal, sehingga nantinya dapat dijadikan sebagai acuan untuk memperbaiki saluran distribusi produk yang inefisien menjadi efisien. Penelitian ini menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA). DEA adalah metode non-parametrik yang didasarkan pada Linier Programming yang digunakan untuk mengukur efisiensi. Penelitian ini dilakukan di 5 daerah distribusi produk UKM Cristal yaitu Joglo Kembar Monjali, Pusat oleh-oleh Philip, Pia Diva, Hotel Arjuna dan Mirota Batik. Parameter yang digunakan untuk analisis efisiensi adalah untuk variabel output yaitu penjualan produk dan variabel input yaitu biaya transportasi, biaya kurir dan biaya telepon. Hasil pengolahan data menggunakan DEA-CRS dan DEA-VRS didapat 3 daerah distribusi yang efisiensi yaitu Joglo Kembar Monjali, Hotel Arjuna dan Mirota Batik sedangkan daerah distribusi yang inefisien yaitu Pusat oleh-oleh Philip dan Pia Diva dengan nilai 0.9774242 dan 0.9469134. Strategi perbaikan dengan orientasi input diturunkan dan output dikonstankan. Perbaikan Pusat oleh-oleh Philip yaitu dengan menurunkan biaya transportasi dari aktualnya Rp225.000 menjadi Rp193.529, biaya kurir aktualnya Rp180.000 menjadi Rp145.147, dan biaya telepon aktualnya Rp132.026 menjadi Rp129.045. Perbaikan untuk Pia Diva yaitu dengan menurunkan biaya transportasi dari aktualnya Rp154.000 menjadi Rp135.882, biaya kurir aktualnya Rp112.000 menjadi Rp101.912, biaya telepon aktualnya Rp95.686 menjadi Rp90.606.*

*Kata Kunci : Distribusi, Efisiensi, Inefisien, DEA-CRS, DEA-VRS*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGAKUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>8</b>
2.1 Kajian Induktif.....	8
2.2 Ringkasan .....	14
2.3 Supply Chain Management .....	20
2.4 Sistem Distribusi.....	20
2.5 Manajemen Transportasi dan Distribusi.....	21
2.6 Manajemen Pemasaran .....	22
2.7 Hubungan Saluran Distribusi dengan Volume Penjualan .....	22
2.8 Konsep Pengukuran Efisiensi .....	23
2.9 <i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i> .....	24
2.9.1 Definisi <i>Data Envelopment Analysis</i> .....	24
2.9.2 Prinsip Pokok <i>Data Envelopment Analysis</i> .....	26
2.9.3 Langkah-Langkah <i>Data Envelopment Analysis</i> .....	26
2.9.4 Unit pembuat keputusan (UPK) .....	27
2.9.5 Penetapan <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	28
2.9.6 Perhitungan Matematis <i>Data Envelopment Analysis</i> .....	28
2.9.7 Konsep Super-Efisiensi .....	32
2.9.8 Uji Korelasi.....	33
2.9.9 Lingo 13.0.....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
3.1 Objek Penelitian .....	39
3.2 Pengumpulan Data.....	39
3.2.1 Sumber Data.....	40
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	41
3.3.1 Perumusan Masalah.....	42

3.3.2	Kajian Literatur .....	42
3.3.3	Identifikasi Efisiensi distribusi produk .....	42
3.3.4	Pengumpulan Data .....	43
3.3.5	Pengolahan dan analisis data dengan Metode DEA.....	45
3.3.6	Model Super-Efisiensi.....	46
3.3.7	Hasil dan pembahasan.....	46
3.3.8	Kesimpulan dan saran .....	46
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		47
4.1	Pengumpulan Data.....	47
4.1.1	Profil Perusahaan.....	47
4.1.2	Visi dan Misi UKM keripik salak Cristal.....	48
4.1.3	Struktur Organisasi.....	48
4.1.4	Kegiatan Pemasaran .....	50
4.1.5	Klasifikasi Unit Pembuat Keputusan (UPK).....	50
4.1.6	Klasifikasi Faktor .....	51
4.1.7	Identifikasi <i>Input</i> Dan <i>Output</i> .....	51
4.1.8	Data Jumlah Permintaan dan Data Harga Penjualan Kripik Salak .....	52
4.1.9	Data Biaya Transportasi .....	53
4.1.10	Data Biaya Kurir .....	53
4.1.11	Data Biaya Telepon.....	54
4.2	Pengolahan Data .....	54
4.2.1	Korelasi Faktor .....	54
4.2.2	Perhitungan Efisiensi .....	57
4.2.3	Perhitungan Efisiensi Relatif .....	62
4.2.4	Perhitungan Super-Efisiensi Relatif .....	64
4.2.5	Perhitungan Nilai Dual .....	66
4.2.6	Perhitungan perbaikan distribusi produk inefisien .....	67
4.2.7	Perhitungan perbaikan distribusi produk inefisien .....	68
BAB V PEMBAHASAN.....		71
5.1	Pembahasan .....	71
5.1.1	Korelasi Faktor .....	71
5.1.2	Perhitungan Efisiensi Menggunakan Model DEA-CRS .....	72
5.1.3	Perhitungan Efisiensi Menggunakan Model DEA-VRS .....	72
5.1.4	Perhitungan Super-Efisiensi .....	73
5.1.5	Perhitungan Nilai Dual .....	73
5.1.6	Perhitungan Perbaikan Distribusi Produk Inefisien.....	74
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		75
6.1	Kesimpulan .....	75
6.2	Saran .....	76
DAFTAR PUSTAKA .....		77

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Tabel kajian literatur .....	14
Tabel 2.2 Interval koefisien tingkat hubungan.. .....	32
Tabel 4.1 Klasifikasi daerah distribusi produk .....	51
Tabel 4.2 Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	51
Tabel 4.3 Jumlah permintaan keripik salak .....	52
Tabel 4.4 Data harga penjualan kripik salak.....	52
Tabel 4.5 Data biaya transportasi .....	53
Tabel 4.6 Data biaya kurir .....	53
Tabel 4.7 Tarif biaya telepon operator indosat .....	54
Tabel 4.8 Biaya telepon UKM.....	54
Tabel 4.9 Korelasi Faktor .....	56
Tabel 4.10 Data <i>output</i> distribusi produk .....	58
Tabel 4.11 Data <i>input</i> distribusi produk .....	58
Tabel 4.12 Hasil perhitungan DEA-CRS.....	62
Tabel 4.14 Hasil perhitungan Super-Efisiensi .....	66

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	41
Gambar 4.1 Struktur Organisasi UKM Cristal .....	48
Gambar 4.2 Korelasi Antar Faktor .....	55

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia usaha dewasa ini mengalami peningkatan sangat pesat dan dalam jenis usaha yang beragam, seperti jenis usaha media massa, industri, jasa maupun perdagangan. Oleh karena itu, perusahaan dituntut agar dapat bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis, dengan sumber daya ekonomi yang dimiliki. Manajemen yang baik diperlukan agar dapat bekerja secara efektif dan efisien. Bila perusahaan menghendaki penjualan produknya berhasil, maka perusahaan harus aktif berperan serta dalam proses distribusi hingga produk sampai ketangan konsumen. Oleh karena itu, perusahaan hendaknya dapat meningkatkan efisiensi dari setiap daerah distribusi pemasarannya agar dapat mencapai target pasar yang telah ditentukan. Apabila suatu perusahaan memiliki sistem saluran distribusi yang cukup potensial maka perusahaan tersebut akan dapat menguasai pasar, karena hasil produksi perusahaan tersebut dapat menyebar secara luas.

Sistem distribusi adalah suatu kegiatan yang berperan menghubungkan kepentingan produsen dengan konsumen. Secara formal, suatu saluran pemasaran (*channel of distribution*) merupakan suatu struktur bisnis dari organisasi yang saling bergantung yang menjangkau dari titik awal suatu produk sampai ke pelanggan dengan tujuan memindahkan produk ke tujuan konsumsi akhir. Distribusi memegang peranan penting dari suatu penawaran produk. Melalui kegiatan tersebut, produsen memperoleh imbalan sesuai dengan volume dan harga produk per unit yang berlaku pada saat terjadinya transaksi. Dalam upaya untuk dapat menguasai pasar secara luas, kegiatan distribusi ini perlu dilakukan secara efisien dan hasil kegiatan tersebut diharapkan dapat memberikan keuntungan yang proporsional bagi produsen yang bersangkutan sesuai dengan biaya dan pengorbanan yang sudah dikeluarkan.

Penelitian ini dilakukan pada UKM keripik salak Cristal yang berlokasi di Jalan Salak Km.5,5 Kembang Arum, Donokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta. Pemilik dari UKM tersebut adalah ibu Sri Sujarwati dan telah berdiri sejak tahun 2009. Penelitian ini dilakukan di UKM Cristal karena UKM cristal dihadapkan pada persaingan yang ketat dari para kompetitor lain, hal tersebut bisa dilihat dari banyaknya perusahaan yang berdiri di daerah Kecamatan Turi. Menurut Dinas Perdagangan, Perindustrian, dan Koperasi Kecamatan Turi (2015), terjadi peningkatan jumlah perusahaan industri kecil di Kecamatan Turi yaitu pada tahun 2011 terdapat 481 perusahaan, tahun 2012 terdapat 486 perusahaan, tahun 2013 terdapat 489 perusahaan, dan tahun 2014 terdapat 492 perusahaan. Permasalahan lain yang terjadi di UKM Cristal ini adalah tingginya biaya yang dikeluarkan dalam proses distribusi produk seperti biaya transportasi, biaya kurir dan biaya telepon, besaran biaya yang dikeluarkan UKM tersebut tidak sesuai dengan jumlah penjualan atau keuntungan yang didapat. Ketidaktahuan UKM dalam menentukan biaya standar per daerah distribusi menjadi kesulitan tersendiri, sehingga UKM tidak mempunyai biaya yang pasti yaitu biaya pengeluaran terhadap volume penjualan. Sehingga dari hal tersebut masalah yang muncul adalah tidak adanya standar atau batas yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan efisien atau tidaknya suatu daerah distribusi. Pengukuran secara bersamaan terhadap semua daerah distribusi UKM tersebut dibutuhkan agar daerah distribusi yang ternyata efisien dapat digunakan sebagai acuan yang inefisien, modal juga menjadi persoalan lain yang ada dalam UKM Cristal ini.

Dengan masalah tersebut maka hal ini dapat diselesaikan dengan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Dimana Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) ini mempertimbangkan multi decision dan multi *output* dan *input*. Metode *Data Envelopment Analysis* merupakan metode perbandingan yang mampu menganalisa tingkat efisiensi dari beberapa daerah distribusi yang setaraf atau selevel, dengan menggunakan masing-masing *input* dan *output* yang dimiliki. Berdasarkan hal tersebut maka akan dapat diketahui daerah distribusi mana yang seharusnya bisa lebih ditingkatkan nilai efisiensinya, dan cara atau langkah apa yang harus ditempuh sehingga bisa efisien. Sehingga diharapkan dengan adanya penelitian ini UKM dapat mengetahui faktor *input* dan *output* apa saja yang mempengaruhi nilai efisiensi daerah distribusi, dan perencanaan strategi perbaikan guna menjadikan daerah distribusi yang inefisien

menjadi efisien dengan mengacu pada daerah distribusi yang sudah efisien. Metode *Data Envelopment Analysis* pertama kali dikembangkan oleh Charnes & Cooper & Rhodes (1978), untuk mengevaluasi efisiensi relatif unit-unit pembuat keputusan dalam sebuah organisasi dengan memberi bobot pada *input* dan *output*. Model *Data Envelopment Analysis* ini beserta turunannya disebut model standar, dimana dalam model ini setiap unit pembuat keputusan memilih secara terpisah bobot-bobotnya untuk memaksimalkan efisiensi secara individual (I Nyoman Sutapa, 2001). Dalam perkembangan lebih lanjut, Beasley (1998) mengembangkan model *Data Envelopment Analysis* yang lebih umum (model *Data Envelopment Analysis* generalisasi), dimana bobot-bobot dari *input* dan *output* dipilih secara simultan untuk semua unit pembuat keputusan, hingga memaksimalkan efisiensi setiap unit pembuat keputusan secara rerata.

Metode *Data Envelopment Analysis* menggunakan teknik berbasis *Linier Programming* untuk mengukur efisiensi relatif dari masing-masing unit pembuat keputusan. Sulitnya menentukan bobot yang seimbang untuk *input* dan *output* merupakan keterbatasan dalam pengukuran efisiensi. Keterbatasan tersebut kemudian dijumpai dengan konsep *Data Envelopment Analysis*, efisiensi tidak semata-mata diukur dari rasio *output* dan *input*, tetapi memasukkan faktor pembobot dari setiap *input* dan *output* yang digunakan. Pada pembahasan *Data Envelopment Analysis*, efisiensi diartikan sebagai target untuk mencapai efisiensi yang maksimum dengan kendala efisiensi relatif dan seluruh unit tidak boleh melebihi 100%. Kelebihan penelitian ini adalah dapat mengkomodasi banyak (multiple) *input* dan *output*, hal ini tidak dapat dijawab oleh teknik pengukuran kinerja lainnya seperti rasio dan ekonometrika. Penggunaan metode *Data Envelopment Analysis* adalah sebagai tolak ukur untuk mendapatkan nilai efisiensi relatif yang berguna untuk mempermudah dalam membandingkan kinerja dari daerah distribusi satu dengan yang lainnya, sehingga dapat meningkatkan pendapatan dari UKM dan UKM dapat mengukur berbagai informasi efisiensi antar daerah distribusi untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya.

Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* untuk melakukan analisis efisiensi distribusi pemasaran produk adalah penelitian yang

berjudul Analisis Efisiensi Kinerja Perusahaan yang disusun oleh Agus Setyo Wibowo, jurusan Teknik Industri, (2010). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa tingkat efisiensi kinerja perusahaan dalam pemasaran keripik salak yang memiliki *input* dan *output* yang beragam secara kuantitatif, sebagai parameter untuk menganalisis efisiensi adalah total harga jual, biaya transportasi, biaya kurir dan biaya telepon. Hasil penelitian akan diketahui daerah distribusi yang memiliki nilai efisien sama dengan satu dan yang inefisien dengan nilai kurang dari satu, serta melakukan evaluasi untuk memperbaiki daerah distribusi yang inefisien dengan mengacu pada daerah distribusi yang efisien. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis*, tujuannya untuk mengelompokkan daerah distribusi yang efisien dan inefisien berdasarkan skor efisiensi. Keuntungan dari Metode *Data Envelopment Analysis* adalah dapat mengatasi variabel-variabel yang ukurannya berbeda dengan mempertimbangkan nilai *input* dan *output*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang masalah di atas, maka dapat diambil kesimpulan beberapa permasalahan, yaitu :

1. Berapa nilai efisiensi daerah distribusi UKM keripik salak Cristal ?
2. Bagaimana perbaikan terhadap daerah distribusi UKM keripik salak Cristal yang inefisien ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, mudah dipahami dan topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun pembatasan lingkup penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan di UKM Cristal yang berada di Jalan Salak Km. 5,5 Kembang Arum, Donokerto Turi Sleman Yogyakarta.

2. Analisis yang dilakukan hanya pada daerah distribusi dari UKM Cristal yaitu Joglo Kembar Monjali, Toko Pusat Oleh-oleh Philip, Pia Diva, Hotel Arjuna dan Mirota Batik.
3. Data–data variabel yang diambil dari UKM tempat penelitian pada tahun 2015 dan tahun 2016.
4. Pengukuran efisiensi yang dilakukan adalah pengukuran efisiensi yang menyangkut beberapa *input - output* distribusi produk.
5. Data yang diolah adalah data biaya pemasukan dan pengeluaran dalam proses distribusi yang didapatkan dari UKM Cristal.
6. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Data Envelopment Analisis* (DEA).
7. Rekomendasi perbaikan hanya bersifat usulan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui tingkat efisiensi masing-masing daerah distribusi UKM Cristal.
2. Dapat mengetahui dan melakukan perbaikan terhadap daerah distribusi UKM Cristal yang inefisien, sehingga menjadi efisien.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini diantaranya adalah :

1. Mengetahui dan mempelajari pengukuran serta perbaikan tingkat efisiensi dari suatu kinerja UKM dalam mendistribusikan produk.
2. Dapat memberikan solusi dalam pengambilan keputusan agar meningkatkan profit bagi UKM Cristal melalui sistem perbaikan efisiensi daerah distribusi.
3. Dapat mengetahui masalah-masalah yang timbul dalam pendistribusian produk.
4. UKM Cristal dapat mengetahui bagaimana performansi dari setiap daerah distribusi produk yang paling efisien.
5. Memberikan masukan pada UKM Cristal dalam menentukan daerah saluran distribusi produk yang tepat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan diperlukan guna mempermudah penulis dalam melakukan penyusunan maupun mempermudah pembaca dalam memahami isi, berikut adalah sistematika penulisan dari penulisan Tugas Akhir ini :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Memuat kajian singkat tentang latar belakang masalah, rumusan masalah yang akan diteliti, batasan masalah yang ditemui, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Merupakan penjelasan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan permasalahan, garis besar metode yang digunakan untuk digunakan oleh peneliti sebagai kerangka masalah.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi objek penelitian, pembangunan model, analisis model, program komputer yang dibangun, perancangan penelitian dan tahap-tahap penelitian, bahan dan alat-alat yang digunakan, prosedur pelaksanaan dan cara pengolahan serta analisis data.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Berisi mengenai uraian tentang gambaran umum perusahaan dan data – data yang diperlukan dalam pemecahan masalah dan pengolahan data dari hasil penelitian.

### **BAB V PEMBAHASAN**

Berisi pembahasan yang diperoleh dari hasil pengolahan data yang dilakukan, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga menghasilkan rekomendasi.

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1 Kajian Induktif

Peneliti mengetahui bahwa penelitian sejenis tentang Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran dengan menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* ini pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Namun karena memiliki lokasi dan jenis perusahaan yang dilakukan oleh peneliti berbeda dengan yang lainnya, maka peneliti meyakini bahwa data yang akan diambil dan yang akan diolah akan sangat berbeda maka akan didapatkan hasil yang berbeda. Berikut adalah beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

Penelitian dengan judul “Analisis Efisiensi Kinerja Perusahaan menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis*” (Studi kasus pada UKM Keripik Salak Desa Projayan, Turi, Yogyakarta ). Disusun oleh Agus Setyo Wibowo. Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2010. Dalam penelitian ini tujuan yang ingin dituju oleh peneliti adalah untuk menganalisa tingkat efisiensi kinerja perusahaan dalam pemasaran keripik salak pada UKM Keripik Salak yang mempunyai *input* dan *output* yang beragam secara *kuantitatif* dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis*. Sebagai parameter untuk analisis efisiensi adalah total harga jual, biaya transportasi, biaya kurir, dan biaya telepon. Dari hasil penelitian didapat bahwa terdapat satu toko yang inefisien dari jumlah empat toko yang dianalisis, dengan nilai inefisiensi sebesar 0,9995980, perbaikan yang dilakukan supaya menjadi efisien yaitu dengan melakukan peningkatan biaya kurir sebesar 3.994 dan biaya telepon sebesar 1.744. sehingga dari perbaikan target yang dilakukan dapat meningkatkan nilai efisiensinya mencapai nilai efisiensi 1 (satu).

Judul penelitian “Analisis Efisiensi Layanan Supplier menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis*” (Studi kasus: Swalayan Makro Semarang). Disusun oleh Novi Mariyana & Nuzulia Khoiriyah & Achmad Fakhri. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung,(2007). Tujuan dari penelitian ini adalah pengukuran efisiensi kualitas layanan beberapa *supplier* makro dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis*. Hasil perhitungan efisiensi dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengevaluasi kualitas layanan *supplier* dan menganalisa kriteria layanan mana dari *supplier* yang bisa ditingkatkan. Evaluasi efisiensi dilakukan selama bulan Januari dan Febuari 2006. Hasil pengukuran efisiensi didapatkan bahwa 6 dari 7 *supplier* mempunyai efisiensi sebesar 1 (satu) dan satu *supplier* lainnya inefisien dengan memiliki nilai sebesar 0,999999338. Kemudian dilakukan perhitungan Super-Efisiensi kepada keenam *supplier* yang efisien untuk dijadikan sebagai *peer* atau acuan untuk perbaikan *supplier* yang inefisien. Perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan nilai efisiensi adalah dengan meningkatkan secara bersamaan koefisien *output*. Dengan adanya peningkatan target koefisien *output* untuk *supplier* inefisien maka efisiensi akan menjadi 1.

Penelitian dengan judul “Analisis Efisiensi Distribusi Produk dengan Metode *Data Envelopment Analysis (DEA)* ”.(Studi kasus pada UD. Sabar Jaya Malang). Disusun oleh Shinta Maharani & Wike Agustin Prima Dania & Mas’ud Effendi. Alumni Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Staf pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran No.1 Malang 65145. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat efisiensi daerah distribusi UD Sabar Jaya serta menentukan strategi perbaikan untuk daerah distribusi yang inefisien. Penelitian dilakukan pada 5 daerah distribusi keripik buah di daerah Malang, dari hasil penelitian diketahui bahwa 3 daerah distribusi memiliki nilai efisiensi sama dengan 1 atau 100% dan 2 daerah distribusi memiliki nilai yang inefisien yaitu nilainya sebesar 83% dan 91,7%. Strategi perbaikan yang dilakukan untuk ke dua daerah distribusi tersebut berdasarkan *output* potensi perbaikan yaitu dengan mengurangi jumlah distributor, mengurangi jumlah pengiriman dan mengurangi jumlah biaya distribusi.

Penelitian dengan judul “Evaluasi Kinerja Supplier Bahan Baku Benang dengan Menggunakan Pendekatan *Fuzzy Data Envelopment Analysis*” (Studi kasus pada PC GKBI). Disusun oleh Sukriyadi. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2013. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja *supplier* dan menentukan *supplier* terbaik dengan cara menghitung nilai efisiensi beberapa *supplier* berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Objek penelitian ini adalah *supplier* bahan baku benang 40 cm dan 50 cm. Penelitian ini menggunakan 4 kriteria dan data selama periode Desember 2012 sampai Februari 2013. Untuk benang 40 cm dari hasil pengolahan data terdapat 3 *supplier* yang efisien. Kemudian dari hasil perhitungan Super-Efisiensi di dapatkan ranking nilai efisien dari yang tertinggi sampai nilai efisiensi terendah. yaitu pertama 10,01565, kedua 1,633666 dan ketiga 1,488659. Sedangkan nilai *supplier* yang tidak efisien terdapat 4 yaitu dengan nilai efisiensi berturut-turut 0,8389615, 0,5139025, 0,9298730 dan 0,4194807 dan untuk benang 50 cm *supplier* yang efisien hanya ada 1 yaitu memiliki nilai efisiensi sama dengan 1 dan yang tidak efisien ada 3 *supplier*, nilai tidak efisiensi berturut-turut 0,5170738, 0,6258783 dan 0,8345056. Adanya *supplier* yang tidak efisien terjadi karena tidak mampu untuk memenuhi pesanan PC GKBI dan terjadinya keterlambatan pengiriman (*delivery*). Untuk *supplier* yang masuk dalam kategori efisien dapat diartikan bahwa mampu memberikan *performance* yang baik terhadap PC GKBI dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja *supplier* bahan baku benang yaitu kualitas, harga, *delivery* dan pemenuhan pesanan.

Penelitian yang berjudul “Analisis Efisiensi Distribusi Produk Menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)*” (Studi kasus pada Koperasi “SAE” Pujon). Disusun oleh Kiki Mega A.S & Retno Astuti & Ika Atsari Dewi. Alumni Turusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Staff Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No. 1 Malang 65145. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mengevaluasi tingkat efisiensi daerah distribusi pada koperasi “SAE” Pujon menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Mengidentifikasi standar

*input* dan *output* yang mempengaruhi perubahan efisiensi dari suatu daerah distribusi dan menentukan strategi yang tepat bagi daerah distribusi yang inefisien dan strategi peningkatan efisiensi jika saluran distribusi yang telah efisien. Hasil uji korelasi diketahui bahwa setiap variabel *input* dan *output* memiliki korelasi yang sangat tinggi. Hasil perhitungan diketahui bahwa 2 daerah distribusi inefisien. Analisis sensitivitas dengan meniadakan beberapa variabel *input* dan mengeluarkan unit pembuat keputusan yang efisien diketahui semua unit pembuat keputusan perlu diberikan langkah perbaikan kecuali unit pembuat keputusan yang telah efisien dalam tahap analisis. Analisis sensitivitas dengan meniadakan *input* secara bergantian menjadikan variabel *input* lainnya perlu diminimalkan atau variabel *output* yang ada perlu dimaksimalkan.

Penelitian yang berjudul “Pengukuran Efisiensi Kerja dengan Pendekatan *Data Envelopment Analysis*” (Studi kasus pada Unit Billing dan Collection, PT.Telkom Divisi V Jatim). Yang disusun oleh Iriani, Jurusan Teknik Industri, FTI UPN Veteran Jatim, 2010. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengukuran menggunakan DEA dengan model *Variabel Return Scale (VRS)* dan *Constant Return Scale (CRS)* dengan menggunakan *software LINDO* akan didapatkan nilai *Technical Efficiency* dan *Scale Efficiency* yang akan mengindikasikan pada tahun berapa yang memiliki nilai efisien ( $TE < 1$ ). Hasil penelitian didapatkan nilai inefisiensi terjadi pada tahun 2007 dengan tingkat efisiensi sebesar 0,9530769. Strategi perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan penurunan atau pengurangan pada variabel *input* jumlah karyawan sebesar 3,5519%, jumlah hari kerja sebesar 2,4096%, biaya operasional, jumlah pelanggan dan jumlah tunggakan sebesar 2,5517%, jumlah pelanggan yang menunggak sebesar 0,0000% karena tidak ada peningkatan berdasarkan target perbaikan *output*, sisa tunggakan peningkatannya sebesar 1,8853%.

Penelitian yang berjudul “ Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk Dengan Metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*” (Studi kasus pada daerah distribusi di wilayah Jawa yaitu Surabaya, Semarang, Yogyakarta, Bandung dan Jakarta). Disusun oleh Suseno Budi Prasetyo, Teknik Industri FTI UPN V Jatim 2008. Tujuan penelitian untuk menganalisis tingkat efisiensi dari beberapa daerah distribusi pemasaran, dengan menggunakan masing-masing *input output* yang dimiliki. Berdasarkan hal

tersebut maka akan diketahui daerah distribusi mana yang seharusnya bisa lebih ditingkatkan efisiensinya. Strategi perbaikannya adalah dengan menurunkan faktor *input output* yang berpengaruh pada efisiensi relatifnya.

Penelitian yang berjudul “Pengukuran Efisiensi Produksi dengan Metode *Data Envelopment Analysis* di Divisi Wire Rod Mill”. Disusun oleh Akbar Utama H.M & Achmad Bahauddin & Putro Ferro Ferdinant, Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, 2003. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh nilai efisiensi teknis dan faktor yang mempengaruhi efisiensi unit pembuat keputusan. Dengan menggunakan metode DEA, perusahaan dapat mengukur kinerja atau tingkat efisiensi produksi serta mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi produksi yang merupakan tujuan dari penelitian ini. Metode ini menggunakan program *linier* untuk menentukan nilai efisiensi tiap unit pembuat keputusan yang merupakan objek penelitian. Metode ini menggunakan dua model matematis yaitu model CCR (Charnes Cooper Rhodes) yang mengasumsikan unit pembuat keputusan beroperasi pada kondisi optimal dan model BCC (Banker Charnes Cooper) yang mengasumsikan unit pembuat keputusan beroperasi pada kondisi tidak optimal. Metode DEA menggunakan dua orientasi yaitu orientasi *input* dan *output*. Model CCR digunakan untuk memperoleh nilai efisiensi teknis dan faktor yang mempengaruhi peningkatan efisiensi sedangkan model BCC digunakan untuk memperoleh nilai efisiensi teknis murni dan faktor yang mempengaruhi efisiensi unit pembuat keputusan. Dari hasil penelitian ini didapat nilai efisiensi sama dengan 1 untuk 8 unit pembuat keputusan dan 2 unit pembuat keputusan yang tidak efisien yaitu nilai efisiensi kurang dari 1. Faktor yang mempengaruhi nilai efisiensi adalah dari variabel *input*.

Penelitian yang berjudul “Pengukuran Peformansi Supplier dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*” (Studi kasus di PT. Misaja Mitra, Pati, Jawa Tengah). Disusun oleh Lilis Suryani, (2014). Tujuan penelitian ini adalah mengukur efisiensi relatif peformansi *supplier* dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis*. Variabel *input* yang digunakan dalam penelitian ini adalah total harga pembelian sedangkan untuk variabel *output* adalah kemampuan dalam pemenuhan kuantitas order, kualitas udang, kinerja pengiriman dan rekam jejak. Hasil

pengukuran peformansi yaitu dari 10 *supplier* terdapat 4 *supplier* yang efisien (nilai efisien =1) dan sisanya adalah *supplier* yang inefisien dan *supplier* terbaik memiliki nilai efisiensi sebesar 1,211414. 4 *supplier* yang efisien akan dijadikan acuan untuk *supplier* yang inefisien.

Penelitian yang berjudul “Analisis Efisiensi usaha kecil dan menengah (UKM) Batik di Desa Kauman Kota Pekalongan dengan Metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*”, disusun oleh Qomarudin (2011). Tujuan penelitian untuk mengukur efisiensi teknis, efisiensi revenue, efisiensi alokatif dan efisiensi ekonomis usaha kecil dan menengah (UKM) batik di Desa Kauman Kota Pekalongan dan mencari solusi untuk mencapai efisiensi. Berdasarkan analisis didapat dari 35 responden menunjukkan sebanyak 12 UKM efisien dan 23 UKM inefisien. Secara efisiensi revenue terdapat 17 UKM efisien dan 18 UKM inefisien. Menurut efisiensi alokatif tidak ada yang efisien dan menurut efisiensi ekonomis sebanyak 12 UKM efisien dan 23 inefisien. Penyebab inefisiensi adalah variabel bahan baku. Perbaikan yang dilakukan untuk UKM yang inefisien adalah dengan menyesuaikan nilai aktual variabel *input* UKM yang inefisien sesuai dengan nilai target yang direkomendasikan DEA.

## 2.2 Ringkasan

Tabel 2.1 Di bawah ini menunjukkan ringkasan kajian literatur dari penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2.1 Tabel kajian literatur

No	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
1	Agus Setyo Wibowo	Analisis Efisiensi Kinerja Perusahaan menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i>	2010	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian didapatkan 3 toko yang efisien dan 1 toko inefisien dalam pemasaran keripik dalam segi efisiensi teknis, perbaikan yang dapat dilakukan untuk toko yang inefisien adalah dengan meningkatkan variabel <i>input</i> yaitu dengan meningkatkan biaya kurir dan biaya telepon.
2	Novi Mariyana & Nuzulia Khoiriyah & Achmad Fakhri	Analisis Efisiensi Layanan <i>Supplier</i> dengan menggunakan Metode <i>Data Envelopment</i>	2007	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian dalam pengukuran efisiensi didapatkan 6 <i>supplier</i> yang efisien dan 1 <i>supplier</i> yang inefisien, perbaikan yang dilakukan untuk <i>supplier</i> yang inefisien adalah

No	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
		<i>Analysis</i>			dengan meningkatkan kriteria dari <i>output</i> tanpa merubah kriteria <i>input</i> .
3	Shinta Maharani & Wike Agustin Prima Dania & Mas'ud Effendi	Analisis Efisiensi Distribusi Produk dengan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i>	2014	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian didapatkan 3 daerah distribusi keripik buah yang efisien dan 2 daerah distribusi keripik buah yang inefisien, strategi perbaikan untuk daerah distribusi keripik buah yang inefisien yaitu berdasarkan <i>output potential improvement</i> yaitu dengan mengurangi jumlah distributor, jumlah pengiriman dan biaya distribusi pada variabel <i>input</i> .
4	Sukriyadi	Evaluasi Kinerja <i>Supplier</i> Bahan Baku Benang dengan Menggunakan Metode <i>Fuzzy dan Data Envelopment Analysis</i>	2013	<i>Fuzzy dan Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian evaluasi kinerja <i>supplier</i> bahan baku untuk Benang 40 CM terdapat 3 <i>supplier</i> yang efisien dan 4 <i>supplier</i> inefisien dan untuk benang 50 CM terdapat 1 <i>supplier</i> yang efisien dan 4 <i>supplier</i> inefisien. Faktor yang

No	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
					berpengaruh terhadap kinerja <i>supplier</i> adalah kualitas, harga, delivery dan pemenuhan pesanan.
5	Kiki Mega A.S & Retno Astuti & Ika Atsari Dewi	Analisis Efisiensi Distribusi Produk dengan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i>	2014	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian diketahui bahwa saluran distribusi susu pastuerisasi koperasi “SAE” Pujon di Kota Malang dan Probolinggo tidak efisien, dan di Kota Batu, Pujon, Jombang dan Kios efisien, perbaikan yang dilakukan untuk Kota Malang dan Probolinggo adalah perbaikan terhadap variabel <i>inputnya</i> yaitu jumlah distributor, jumlah pengiriman, biaya promosi dan resiko.
6	Iriani	Pengukuran Efisiensi Kerja dengan Pendekatan <i>Data Envelopment Analysis</i>	2010	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Penelitian dengan menggunakan Model CRS Primal dan VRS dual terdapat 3 tahun yang efisien yaitu 2004, 2005 dan 2006 dan 1 tahun yang tidak efisien yaitu 2007. Perbaikan yang

No	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
					dilakukan yaitu dengan melakukan penurunan pada <i>inputnya</i> .
7	Suseno Budi Prasetyo	Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk Dengan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i>	2008	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian didapatkan bahwa distribusi pemasaran di kota Semarang inefisien sedangkan di kota Surabaya, Yogyakarta, Bandung dan Jakarta efisien. Solusi dari strategi perbaikan <i>input</i> dan <i>output</i> distribusi pemasaran adalah dengan meminimasi <i>input</i> yaitu dengan mengurangi jumlah distributor, mengurangi biaya distribusi, mengurangi biaya promosi dan strategi perbaikan dengan memaksimalkan <i>output</i> yaitu dengan menambah penjualan dari distributor, menambah penjualan dari pelanggan, menambah laba dari distributor dan menambah laba dari pelanggan.

No	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
8	Akbar Utama H.M & Achmad Bahauddin & Putro Ferro Ferdinand	Pengukuran Efisiensi Produksi dengan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> di Divisi Wire Rod Mill	2003	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian tingkat efisiensi didapatkan nilai efisien pada bulan Januari, Febuari, Maret, April, Juni, Agustus, September dan Oktober dan nilai inefisien terdapat pada bulan Mei dan Juli, strategi perbaikan yang dilakukan untuk bulan Mei yaitu produksi Wire Rod, biaya konversi variabel, biaya tetap langsung dan biaya tetap alokasi, untuk bulan Juli yaitu produksi Wire Rod, biaya bahan baku, biaya tetap langsung dan biaya tetap alokasi yang terdapat pada variabel <i>input</i> .
9	Lilis Suryani	Pengukuran Peformansi <i>Supplier</i> dengan Menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i>	2014	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Hasil penelitian pengukuran peformansi yaitu dari 10 <i>supplier</i> terdapat 4 <i>supplier</i> yang efisien, strategi perbaikan untuk <i>supplier</i> yang inefisien adalah <i>supplier</i> 1 dengan memperbaiki kinerja pengiriman, <i>supplier</i> 5 memperbaiki kemampuan memperbaiki kuantitas order, <i>supplier</i> 7 memperbaiki

No	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
					kemampuan memperbaiki kuantitas order, <i>supplier</i> 8 memperbaiki kinerja pengiriman dan rekam jejak, <i>supplier</i> 9 meningkatkan kualitas udang dan memperbaiki rekam jejak dan <i>supplier</i> 10 memperbaiki rekam jejak.
10	Qomarudin	Analisis Efisiensi usaha kecil dan menengah (UKM) Batik di Desa Kauman Kota Pekalongan dengan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> .	2011	<i>Data Envelopment Analysis</i>	Berdasarkan hasil penelitian didapatkan dari 35 responden menunjukkan ada 12 UKM efisien dan 23 UKM tidak efisien secara teknis. Efisiensi <i>revenue</i> ada 17 UKM efisien dan 18 UKM tidak efisien. Menurut Efisiensi alokatif tidak ada yang efisien. Efisiensi ekonomis terdapat 12 UKM efisien dan 23 UKM tidak efisien. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan menyesuaikan nilai aktual variabel <i>input</i> UKM yang tidak efisien sesuai dengan nilai target yang direkomendasikan oleh DEA. Variabel <i>input</i> yang berpengaruh adalah variabel bahan baku.

### 2.3 Supply Chain Management

*Supply chain management* (SCM) adalah suatu sistem dimana *supplier*, manufaktur, transportasi, distributor, dan vendor saling berkoordinasi satu sama lain dalam memproduksi suatu produk dari bahan material menjadi produk akhir dan sampai pada tangan konsumen. Fungsi dari *system supply chain* adalah untuk menyediakan produk atau jasa yang tepat, pada tempat yang tepat, waktu yang tepat dan pada kondisi yang diinginkan dengan tetap memberikan kontribusi yang besar pada perusahaan. Pada sistem ini koordinasi antar pihak-pihak yang terlibat di dalamnya sangat penting. Antara pihak *supplier*, pabrik, *retailer* sampai pada konsumen harus saling berkomunikasi. Menurut Josef hernawan Nudu (2007). Sistem Rantai Pasok (SRP) adalah sebuah sistem logistik yang kompleks; berawal dari pengadaan bahan baku, pengolahan bahan baku menjadi produk, dan berakhir sampai distribusi produk ke konsumen (*end user* atau *distributor*).

Masalah yang dihadapi dalam SCM dikategorikan dalam dua kategori yaitu *Global optimization* dan *Uncertainty*. *Global optimization* disini adalah bagaimana cara perusahaan untuk menentukan optimasi dalam semua bagian secara bersama-sama. *Uncertainty* adalah adanya ketidakpastian dalam hal besarnya permintaan, *lead time*, *supply* material dan harga yang sangat berubah-ubah dll. Manajemen transportasi dan distribusi termasuk ke dalam kategori *Global optimization*. Cordeau (2003) menyatakan bahwa koordinasi antara *supplier*, manufaktur, *warehouse*, distribution center dan retailer untuk pengiriman produk adalah tujuan yang paling pokok dalam *supply chain* dan *distribution management*.

### 2.4 Sistem Distribusi

Secara umum, sistem distribusi dapat dibedakan dalam dua jenis, yaitu :

a. Sistem distribusi langsung

Sistem distribusi langsung mendistribusikan barang secara langsung dari produsen ke konsumen.

b. Sistem distribusi tidak langsung

Sistem distribusi tidak langsung menggunakan perantara (*middleman*) sehingga tidak langsung bertemu dengan konsumen.

Proses pendistribusian adalah kegiatan pemasaran yang mampu menciptakan nilai tambah produk melalui fungsi-fungsi pemasaran (*marketing functional*), dan memperlancang arus saluran pemasaran (*marketing-channel flow*) secara fisik dan non fisik. Fungsi yang dijalankan oleh pemasaran mampu menciptakan kegunaan bentuk, waktu, tempat dan kepemilikan.

Kotler (1997) mengemukakan bahwa saluran distribusi adalah serangkaian organisasi yang saling tergantung dan terlibat dalam proses untuk menjadikan suatu barang atau jasa siap untuk digunakan atau dikonsumsi. Dengan kata lain, proses distribusi adalah aktivitas pemasaran yang mampu menciptakan nilai tambah produk melalui fungsi-fungsi pemasaran yang dapat merealisasikan kegunaan/*utilitas* bentuk, tempat, waktu, dan kepemilikan. Serta dapat memperlancar arus saluran pemasaran (*marketing channel flow*). Pengertian *marketing channel* atau *distribution channel* menurut Fandy Tjiptono (2008) yaitu distribusi dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen ke konsumen, sehingga penggunaannya sesuai yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan).

## **2.5 Manajemen Transportasi dan Distribusi**

Fungsi dari distribusi dan transportasi secara umum adalah menghantarkan produk dari lokasi dimana produk tersebut diproduksi sampai dimana mereka akan digunakan. Kegiatan transportasi dan distribusi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi/transportasi tersendiri atau diserahkan ke pihak ketiga. Menurut I Nyoman Pujawan (2005) dalam upayanya memenuhi tujuan distribusi dan transportasi, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra pihak ketiga) manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari:

1. Melakukan segmentasi dan menentukan target *service level*.
2. Menentukan mode transportasi yang akan digunakan.
3. Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman.
4. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman.
5. Memberikan pelayanan nilai tambah.
6. Menyimpan persediaan.
7. Menangani pembelian (*return*)

## **2.6 Manajemen Pemasaran**

Manajemen pemasaran merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang pelaksanaan dari aktivitas pemasaran. Dengan menerapkan ilmu manajemen pemasaran, perusahaan dapat menentukan pasar yang dituju dan membina hubungan yang baik dengan pasar sasaran tersebut.

Pengertian manajemen pemasaran menurut Ben M. Enis (2004), yaitu “manajemen pemasaran adalah proses untuk meningkatkan efisiensi dan *efektivitas* dari kegiatan pemasaran yang dilakukan oleh individu atau oleh perusahaan.” Sedangkan menurut Kotler dan Keller (2007) manajemen pemasaran adalah proses perencanaan dan pelaksanaan konsepsi, penetapan harga, promosi, dan distribusi gagasan, barang dan jasa untuk menciptakan pertukaran yang memuaskan tujuan dari individu dan organisasi. Dari kedua pengertian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa manajemen pemasaran adalah proses perencanaan dan pelaksanaan untuk meningkatkan efisiensi dan *efektivitas* kegiatan pemasaran suatu produk yang dilakukan oleh individu atau perusahaan.

## **2.7 Hubungan Saluran Distribusi dengan Volume Penjualan**

Sebagian besar produsen tidak menjual barangnya langsung kepada pemakai akhir. Antara produsen dan pemakai akhir terdapat satu, beberapa saluran pemasaran atau saluran distribusi yang melaksanakan berbagai fungsi diantaranya adalah mempercepat sampainya produk ke konsumen akhir.

Menurut Philip Kotler kegiatan distribusi sebagai saluran pemasaran juga merupakan bagian dari bauran pemasaran, yaitu “ *Marketing mix is the set of marketing tools that the firm use to pursue its marketing objectives in the target.* ” Dapat dikatakan bahwa bauran pemasaran adalah seperangkat variabel pemasaran yang dapat dikuasai oleh perusahaan dan digunakan untuk mencapai tujuan dalam pasar sasaran yaitu meningkatkan laba. Karena laba dapat dilihat dari beberapa besar *volume* penjualan yang berhasil dicapai oleh perusahaan. Menurut Kotler dan Keller (2007) menjelaskan adanya hubungan antara saluran distribusi dengan *volume* penjualan adalah “ Saluran pemasaran juga mengubah pembeli potensial menjadi pesanan yang mampu menghasilkan laba.” Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa saluran distribusi yang dilaksanakan dengan baik mampu meningkatkan *volume* penjualan dalam usaha mendapatkan laba.

## **2.8 Konsep Pengukuran Efisiensi**

Efisiensi menunjukkan produktifitas sumber daya, efisiensi merupakan salah satu parameter kinerja yang secara teoritis mendasari seluruh kinerja suatu organisasi. Konsep dari pengukuran efisiensi itu sendiri dapat dilihat dari fokus *input* atau *output* (Farrel, 1957).

Konsep lain dari efisiensi adalah “*Technical Efficiency*”, yang mempunyai arti merubah beberapa *input* (seperti tenaga kerja, pendapatan) menjadi *output* dengan level performa yang tinggi. Penggunaan *input* dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk menghasilkan jumlah *output* tertentu. Shahooth *et.al*, (2006). Efisiensi diartikan juga sebagai gambaran sistem dengan performa yang baik dalam memaksimalkan *output* dari *input*.

Efisien dalam menggunakan masukan (*input*) akan menghasilkan produktifitas yang tinggi, yang merupakan tujuan dari setiap organisasi apapun bidang kegiatannya. Hal yang paling rawan adalah apabila efisiensi selalu diartikan sebagai penghematan, karena bisa mengganggu operasi, sehingga pada gilirannya akan mengganggu hasil akhir karena sasarannya tidak tercapai dan produktifitasnya juga akan tidak setinggi yang diharapkan (Suswandi, 2007). Efisiensi juga bisa diartikan sebagai rasio antara

*output* dengan *input*. Ada tiga faktor yang menyebabkan efisiensi, yaitu (1) apabila dengan *input* yang sama dapat menghasilkan *output* yang lebih besar, (2) *input* yang lebih kecil dapat menghasilkan *output* yang sama, dan (3) dengan *input* yang lebih besar dapat menghasilkan *output* yang lebih besar lagi (Suswandi, 2007). Efisiensi tentu tak lepas dari *efektifitas*. Menurut Peter Drucker yang dijelaskan oleh Suswandi (2007), menyatakan "*doing the right things is more important than doing the things right*" selanjutnya dijelaskan bahwa "*effectiveness is to do the right things, while efficiency is to do the things right*" atau juga *efektifitas* berarti sejauh mana kita mencapai sasaran dan efisiensi berarti bagaimana kita mencampur sumberdaya secara cermat. Cara pengukuran yang digunakan dalam metode Data Envelopment Analysis adalah dengan membandingkan antar *output* yang dihasilkan dengan *input* yang ada.

## **2.9 Data Envelopment Analysis (DEA)**

### **2.9.1 Definisi Data Envelopment Analysis**

*Data Envelopment Analysis* (DEA) adalah sebuah teknik pemrograman matematis yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi relatif dari sebuah kumpulan unit-unit pembuat keputusan ( *decision making unit/ DMU/s*) dalam mengelola sumber daya (*input*) dengan jenis yang sama pula, dimana hubungan bentuk fungsi dari *input* ke *output* tidak diketahui. Istilah DMU dalam metode DEA ini dapat bermacam-macam unit yang memiliki kesamaan karakteristik operasional. DEA merupakan sebuah pendekatan untuk memperkirakan fungsi produksi organisasi dan unit organisasi dan melakukan penilaian mengenai efisiensi yang ada didalamnya. Keuntungan dari DEA adalah dapat mengatasi variabel-variabel yang ukurannya berbeda dengan mempertimbangkan nilai *input* dan *output* (Linzatti. *et al*, 2005).

*Data Envelopment Analysis* (DEA) diperkenalkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes (1978) yang nantinya dikenal dengan istilah DEA-CCR. DEA adalah alat manajemen untuk mengevaluasi tingkat efisiensi relatif sebuah *Decision Making Units* (DMUs) yang bersifat non-parametrik dan multifaktor, baik *output* maupun *input* (Charnes *et al.*, 1978). Yang dimaksud dengan DMU di sini adalah merupakan unit yang dianalisa dalam DEA, misalnya cabang-cabang sebuah bank, kantor polisi, kantor

pajak, sekolah, dan lain-lain. DEA mengukur efisiensi relatif menggunakan asumsi yang minimal mengenai hubungan *input-output*.

DEA tidak hanya mengidentifikasi unit yang tidak efisien, tetapi juga derajat ketidakefisiennya. Analisis ini menjelaskan bagaimana unit yang tidak efisien menjadi efisien. DEA sendiri memiliki dua orientasi yaitu, orientasi *input* berarti melakukan *minimize* dari penggunaan *input* dan *output* dikonstantakan, sedangkan orientasi *output* berarti melakukan *maximize* pada *output* dan *input* dikonstantakan (Charnes, (1978) dalam Cooper et.al, (2003)).

Model DEA digunakan sebagai perangkat untuk mengukur kinerja setidaknya memiliki 4 keunggulan apabila dibandingkan dengan model lain. Keunggulan tersebut antara lain :

1. Model DEA dapat banyak mengukur variabel *input* dan variabel *output*.
2. Tidak diperlukan asumsi hubungan fungsional antara variabel-variabel yang diukur.
3. Variabel *input* dan *output* dapat memiliki satuan pengukuran yang berbeda.
4. Unit pembuat keputusannya dibandingkan secara langsung dengan sesamanya.

Sementara pada model DEA juga mempunyai beberapa keterbatasan menurut (Moses,2008) yaitu :

1. DEA mensyaratkan semua *input* dan *output* harus spesifik dan dapat diukur (demikian juga dengan analisis resiko dan *regresi*). Kesalahan dalam memasukkan *input* dan *output* yang *valid* akan memberikan hasil yang bias.
2. DEA berasumsi bahwa setiap *input* dan *output* identik dengan lain dalam tipe yang sama, tanpa mampu mengenali perbedaan-perbedaan tersebut, DEA akan memberi hasil yang bias.
3. Dalam bentuk dasarnya DEA berasumsi hanya *Constant Return to Scale* (CRS). CRS menyatakan bahwa perubahan proposional pada semua tingkat *input* akan menghasilkan perubahan proposional yang sama pada tingkat *output*.

4. Bobot *input* dan *output* yang dihasilkan oleh DEA tidak dapat ditafsirkan dalam bentuk nilai ekonomi, meskipun koefisien tersebut memiliki formulasi matematik yang sama.

Ada beberapa asumsi mengenai model DEA adalah:

1. Entitas yang dievaluasi merupakan set *input* yang sama untuk menghasilkan set *output* yang sama pula.
2. Data bernilai positif dan bobot dibatasi pada nilai positif.
3. *Input* dan *output* bersifat variabel.

### 2.9.2 Prinsip Pokok Data Envelopment Analysis

Dalam menyelesaikan persoalan dengan Metode DEA prinsip-prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah :

1. Unit pembuat keputusan
2. *Input*
3. *Output*
4. *Efficiency*

Kumpulan dari entitas yang akan dievaluasi, merubah *multiple input* ke *multiple output*. Karena DEA memiliki banyak unit pengambilan keputusan, secara umum dapat dikatakan bahwa unit pembuat keputusan satu harus lebih efisien dari unit pembuat keputusan yang lain.

### 2.9.3 Langkah-Langkah Data Envelopment Analysis

Pada sub bab ini membahas mengenai langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam menganalisis dan memecahkan masalah (Orita,2005) :

1. Klasifikasi pemilihan unit pembuat keputusannya
2. Tahap identifikasi faktor yang berpengaruh : diperoleh berdasarkan hasil dari *brainstorming*.

3. Tahap pengelompokan *input* dan *output* diperoleh berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan data.
4. Mengidentifikasi model : dilakukan berdasarkan spesifikasi model dan sifat dari *input* dan *output* data.
5. Pengumpulan data.
6. Pengolahan data dan analisa data.

#### 2.9.4 Unit pembuat keputusan (UPK)

DEA adalah *linier programming* yang berbasis pada pengukuran tingkat *performance* suatu efisiensi dari suatu organisasi dengan menggunakan unit pembuat keputusan. Istilah unit pembuat keputusan dalam DEA dapat berupa bermacam-macam unit seperti bank, rumah sakit, unit dari pabrik, departemen, universitas, sekolah, pembangkit listrik, kantor polisi, kantor samsat, kantor pajak, penjara dan apa saja yang memiliki kesamaan karakteristik operasional. Ramanathan (2003) menyebutkan bahwa ada 2 faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan unit pembuat keputusan , yaitu :

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

Menurut Barnum dan Gleason (2008), bahwa pertimbangan dalam pemilihan sampel unit pembuat keputusan adalah jumlah dari unit pembuat keputusan itu sendiri. Untuk membedakan secara selektif unit pembuat keputusan yang efisien dan inefisien maka diperlukan jumlah unit pembuat keputusan yang lebih besar dari perkalian jumlah *input* dan jumlah *output*. Jumlah unit pembuat keputusan sekurang-kurangnya tiga kali lebih besar dari total jumlah variabel *input* dan *output*. Namun pada beberapa penelitian

lain mengenai DEA terdapat pula penggunaan sampel unit pembuat keputusan yang lebih kecil.

### **2.9.5 Penetapan *Input* dan *Output***

Kesulitan utama dalam aplikasi DEA adalah pemilihan *input* dan *output*. Kriteria pemilihan *input* dan *output* adalah sangat subjektif. Tidak ada aturan yang spesifik dalam penentuan pemilihan *input* dan *output*. Ramanathan (2003). Menyarankan beberapa petunjuk mengenai pemilihan *input* dan *output*. Pada umumnya *input* didefinisikan sebagai sumber daya yang dimanfaatkan oleh unit pembuat keputusan atau kondisi yang mempengaruhi kinerja dari unit pengambilan keputusan, sementara *output* merupakan keuntungan (*benefit*) yang dihasilkan sebagai hasil dari kegiatan operasi unit pembuat keputusan .

Dalam operasi aplikasi DEA, sangatlah penting dalam menentukan *input* dan *output* secara benar. Beberapa aturan dalam *rule of thumb* dapat membantu dalam menentukan jumlah yang ideal untuk *input* dan *output*. Umumnya, pada saat jumlah *input* dan *output* meningkat, maka semakin banyak unit pembuat keputusan yang akan memperoleh tingkat efisiensi 100%, karena unit pembuat keputusan tersebut menjadi sangat khusus untuk dievaluasi terhadap unit lain.

### **2.9.6 Perhitungan Matematis *Data Envelopment Analysis***

Model dasar dari DEA adalah *Linear Programming*. *Linear programming* adalah model matematika yang digunakan untuk mengoptimalkan kegunaan suatu *utilitas* atau departemen dalam satu organisasi dengan sumber yang terbatas. Menurut Taha Hamdy A. (1997) *Model Linear Programming (LP)* mempunyai tiga elemen dasar yaitu :

1. *Decision Variable*
2. *Objective (goal)*
3. *Constraint*

Selain variabel yang akan dimaksimal atau diminimalkan, dalam variabel keputusan juga terdapat variabel *slack* dan *surplus*. Variabel *slack* adalah variabel yang

berfungsi untuk menampung sisa kapasitas atau kapasitas yang tidak digunakan pada kendala yang berupa pembatas. Variabel *slack* pada setiap kendala aktif pasti bersifat nol dan variabel *slack* pada setiap kendala tidak aktif pasti bersifat tidak aktif. Variabel *Surplus* adalah variabel yang berfungsi untuk menampung kelebihan nilai ruas kiri pada kendala yang berupa syarat, Siswanto (2007).

Terdapat beberapa istilah dalam DEA yang perlu diketahui, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Input oriented measure* (pengukuran berorientasi *input*) yaitu pengidentifikasian ketidakefisienan melalui adanya kemungkinan untuk mengurangi *input* tanpa merubah *output*.
2. *Output oriented measure* (pengukuran berorientasi *output*) yaitu pengidentifikasian ketidakefisienan melalui adanya kemungkinan untuk menambah *output* tanpa merubah *input*.
3. *Constant return to scale* (CRS) yaitu terdapat hubungan yang linier antara *input* dan *output*, setiap pertambahan sebuah *input* akan menghasilkan pertambahan *output* yang proporsional dan konstan. Ini juga berarti dalam skala berapapun unit beroperasi, efisiennya tidak akan berubah.
4. *Variable return to scale* (VRS), merupakan kebalikan dari CRS, yaitu tidak terdapat hubungan linier antara *input* dan *output*. Setiap pertambahan *input* tidak menghasilkan *output* yang proporsional, sehingga efisiennya bisa saja naik ataupun turun.
5. *Technical efficiency* (efisiensi teknis) adalah kemampuan sebuah unit untuk menghasilkan *output* semaksimal mungkin dari sejumlah *input* yang digunakan.
6. *Allocative efficiency* (efisiensi alokatif) adalah kemampuan sebuah unit untuk menghasilkan *output* yang optimal dengan meminimumkan ongkos atas penggunaan sejumlah *input*.
7. *Qverral efficiency* (efisiensi menyeluruh) merupakan kombinasi (perkalian) dari efisiensi teknis dan efisiensi alokatif.

Data yang digunakan dalam DEA adalah vektor untuk semua unit pengambilan keputusan yang dianalisa. Dengan menyelesaikan beberapa seri optimasi program linier, DEA mampu mengidentifikasi unit pembuat keputusan yang efisien dan sisanya inefisien beserta titik efisien rujukannya. DEA dikembangkan sebagai perluasan dari metode rasio teknik klasik untuk efisiensi. DEA menentukan untuk tiap unit pembuat keputusan rasio maksimal dari jumlah *output* yang diberi bobot terhadap jumlah *input* yang diberi bobot, dengan bobot yang ditentukan oleh model. Dalam mengevaluasi dengan metode DEA, perlu diperhatikan :

1. Kebutuhan nilai *input* dan nilai *output* untuk masing-masing unit pembuat keputusan .
2. Unit pembuat keputusan memiliki proses yang sama yang menggunakan jenis *input* dan jenis *output* yang sama.
3. Mendefinisikan nilai efisiensi relatif masing-masing unit pembuat keputusan melalui rasio antara penjumlahan bobot *output* dengan penjumlahan bobot *input*.
4. Nilai efisiensi berkisar antara 0 sampai 1.
5. Nilai bobot yang diperoleh dari hasil pemrograman dapat digunakan untuk memaksimumkan nilai efisiensi relatif.

Model DEA yang digunakan adalah model CCR (*Charnes-Cooper-Rhodes*), dimana pada model ini diperkenalkan suatu ukuran efisiensi untuk masing-masing unit pembuat keputusan yang merupakan rasio maksimum antara *output* yang terbobot dengan *input* yang terbobot. Masing-masing nilai bobot yang digunakan dalam rasio tersebut ditentukan dengan batasan bahwa rasio yang sama untuk tiap unit pembuat keputusan harus memiliki nilai yang kurang dari atau sama dengan satu. Dua model matematis yang digunakan yaitu :

1. Model matematis DEA-CCR Primal, yaitu model utama yang dipakai untuk menghitung nilai efisiensi relatif tiap unit pembuat keputusan . Dalam DEA, efisiensi unit pembuat keputusan tertentu didefinisikan sebagai rasio antara jumlah *output* yang diboboti dengan jumlah *input* yang diboboti, yang merupakan suatu perluasan alami konsep efisiensi.

2. Model matematis DEA-CCR Dual, yaitu model pendukung untuk menghitung nilai efisiensi relatif suatu unit pembuat keputusan dan mengetahui unit pembuat keputusan mana yang dijadikan acuan untuk meningkatkan efisiensi unit pembuat keputusan yang inefisien.

Model matematis DEA-CCR dengan menggunakan program *Linier Programming* adalah sebagai berikut:

*Objection function :*

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \dots\dots\dots(2.1)$$

*Subject to :*

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0 \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon \end{aligned}$$

Selanjutnya bentuk dari DEA-CCR-primal diatas, dapat dibawa kedalam bentuk DEA-VRS, Model *input oriented* adalah sebagai berikut:

*Objection function :*

$$\min h_k = \theta_k - \varepsilon \left( \sum_{r=1}^s s_r^+ + \sum_{i=1}^m s_i^- \right) \dots\dots\dots(2.2)$$

*Subject to :*

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= y_{rk} \quad r = 1, 2, \dots, s; \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- &= \theta x_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, m; \\ \lambda_j &\geq 0, \quad \varepsilon > 0 \quad j = 1, 2, \dots, n; \end{aligned}$$

Dimana :  $j$  = unit pembuat keputusan,  $j = 1, \dots, n$   
 $i$  = *Input*,  $i = 1, \dots, n$

	$r$	= Output, $r = 1 \dots, n$
Data	$y_{ij}$	= nilai <i>output</i> ke- $r$ dari unit pembuat keputusan ke- $j$
	$x_{ij}$	= nilai dari <i>input</i> ke- $r$ dari unit pembuat keputusan ke- $j$
	$\varepsilon$	= angka positif yang kecil
Variabel	$h_k$	= efisiensi relatif unit pembuat keputusan $k$
	$u_r, v_i$	= bobot untuk <i>output</i> $r$ , <i>input</i> $i$ ( $\geq \varepsilon$ )
	$\theta_k$	= efisiensi relatif unit pembuat keputusan $k$
	$s_r, s_i$	= <i>output</i> $r$ , <i>slack input</i> $i$

Suatu unit pembuat keputusan  $k$  dikatakan efisien jika nilai  $\theta_k$  adalah sama dengan satu pada solusi optimalnya. Jika terdapat pada unit pembuat keputusan  $k$  yang nilai  $\theta_k$  sama dengan satu namun nilai *slack variabel*-nya tidak sama dengan nol maka unit pembuat keputusan  $k$  tersebut dinyatakan sebagai unit pembuat keputusan  $k$  yang bersifat *weakly efficient*. Namun pada umumnya nilai efisiensi sama dengan satu cukup untuk menyatakan sebuah unit pembuat keputusan  $k$  dikatakan efisien.

Untuk proses peningkatan produktifitas dari masing-masing unit pembuat keputusan digunakan model BCC (Banker,Charnes,Cooper) atau disebut juga model *Variable Return to Scale* (Orita, 2005). Model *Variable Return to Scale* (VRS) digunakan karena adanya kompetisi yang tidak sempurna, keterbatasan dana dan lain-lain. Hal ini menyebabkan unit pembuat keputusan tidak bisa untuk beroperasi secara optimal. Oleh karena itu Banker, Charnes dan Cooper pada tahun 1984 menyarankan agar model DEA – CRS (*CCR Dual*) yang telah menggunakan asumsi bahwa semua unit pembuat keputusan beroperasi secara optimal untuk dikembangkan dalam situasi VRS.

### 2.9.7 Konsep Super-Efisiensi

Dengan menggunakan Super-Efisiensi dimungkinkan untuk meranking semua unit, bahkan unit-unit yang efisien, yang berdasarkan teknik DEA baku, semuanya akan dinilai sama efisiensinya yang telah mencapai nilai teratas 1 atau 100%.

Konsep dari Super-Efisiensi adalah membiarkan adanya efisiensi dari unit pembuat keputusan yang diamati lebih besar dari satu atau 100%. Dalam perhitungannya, konsep Super-Efisiensi diterapkan pada model matematis DEA-CCR primal dan DEA-CCR dual. Hal ini diperoleh dengan cara menghilangkan batasan yang terkait dari rangkaian kendala atau batasan  $p$ . Model matematis DEA-CCR primal untuk unit pembuat keputusan ke- $p$  yang akan dicari Super-Efisiensinya, sehingga tidak ada batasan efisiensi lebih kecil sama dengan 1 untuk unit pembuat keputusan ke- $p$ . Super-Efisiensi hanya mempengaruhi unit pembuat keputusan yang dianggap sama efisien dengan batasan yang dihilangkan, yang tidak mengikat unit yang inefisien karena efisiensinya lebih kecil dari 1 atau 100%. Model matematis Super-Efisiensi tersebut adalah sebagai berikut:

*Objection function :*

$$\text{Maksimumkan } h_k = \sum_{i=1}^2 U_r Y_{rk} \dots\dots\dots(2.3)$$

*Subject to :*

$$\sum_{j=1}^3 V_i X_{ik} = 1$$

$$\left( \sum_{i=1}^2 U_r Y_{rj} \right) - \left( \sum_{j=1}^3 V_i X_{ij} \right) \leq 0 \quad \text{untuk } j = 1, \dots, n \quad j \neq k$$

$$U_1, U_2 \geq 0$$

$$V_1, V_2, V_3 \geq 0$$

### 2.9.8 Uji Korelasi

Uji korelasi merupakan suatu cara yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jika diantara dua variabel terdapat hubungan yang signifikan. Disini akan dibahas dua cara didalam analisis korelasi, yaitu apakah data sampel yang ada menyediakan bukti bahwa ada kaitan antara variabel-variabel dalam populasi asal sampel. Dan yang kedua, jika ada hubungan, seberapa kuat hubungan antar variabel tersebut. Keeratan hubungan itu

dinyatakan dengan nama koefisiensi korelasi. Interval koefisien tingkat hubungan pada uji korelasi dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 2.2 Interval koefisien tingkat hubungan.

<b>Interval Koefisien</b>	<b>Tingkat Hubungan</b>
0.00-0.199	Sangat Rendah
0.20-0.399	Rendah
0.40-0.599	Sedang/cukup
0.60-0.799	Kuat
0.80-1.0000	Sangat Kuat

Uji korelasi dari variabel *input* dan *output* menggunakan *software SPSS* ini menggunakan korelasi *Pearson*. Korelasi *Pearson* merupakan salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier dari dua variabel. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan satu variabel disertai dengan perubahan variabel lainnya, baik dalam arah yang sama ataupun arah yang sebaliknya.

Analisis Koefisien Korelasi Pearson (r), digunakan pada analisis korelasi sederhana untuk variabel interval atau rasio dengan variabel interval atau rasio. Rumus ini digunakan untuk mengukur derajat hubungan antar variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y). Rumus korelasi *Product moment* yang dikemukakan oleh pearson dalam sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \{\sum x\}\{\sum y\}}{N} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$= \frac{\sqrt{\left\{ \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{N} \right\} \left\{ \frac{\sum y^2 - (\sum y)^2}{N} \right\}}}{\sqrt{\left\{ \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{N} \right\} \left\{ \frac{\sum y^2 - (\sum y)^2}{N} \right\}}}$$

Dengan pengertian :

- rx<sub>y</sub> : koefisien korelasi antara x dan y
- N : Jumlah subjek
- X : Skor item
- Y : Skor total

$\sum X$	: Jumlah skor item
$\sum Y$	: Jumlah Skor total
$\sum X^2$	: Jumlah kuadrat skor item
$\sum Y^2$	: Jumlah kuadrat skor total

Dalam *SPSS*, pembahasan mengenai uji korelasi ditempatkan pada menu *correlate*, yang mempunyai sub menu :

### 1. *Bivariate*

Pembahasan mengenai besar hubungan antara dua (*bi*) variabel.

- a. Koefisien korelasi *bivariate product moment pearson* koefisien itu menggunakan keeratan hubungan diantara hasil-hasil pengamatan populasi yang mempunyai dua *varian (bivariate)*. Perhitungan ini mensyaratkan bahwa populasi asal sampel mempunyai dua varian dan berdistribusi normal. Korelasi *pearson* banyak digunakan untuk mengukur korelasi data interval atau rasio.
- b. Korelasi peringkat *spearman (Rank-Spearman)* dan *Kendall*. Koefisien ini mengukur keeratan hubungan antara peringkat-peringkat dibandingkan dalam pengamatan itu sendiri (seperti pada korelasi *pearson*). Perhitungan korelasi ini digunakan untuk menghitung koefisiensi korelasi pada data ordinal dan penggunaan asosiasi pada statistik non parametrik.

### 2. *Partial*

Pembahasan mengenai hubungan *linier* antara dua variabel dengan melakukan kontrol terhadap satu atau lebih variabel tambahan (disebut variabel kontrol).

Ada dua hal dalam penafsiran korelasi, yaitu :

- a. Berkenaan dengan besaran angka, dengan rentang nilai korelasi yang terlihat berikut yaitu jika nilai  $-1$  = korelasi sempurna,  $0$  = tidak ada korelasi,  $+1$  korelasi sempurna. Sebenarnya tidak ada ketentuan yang tepat untuk mengetahui apakah angka korelasi tersebut menunjukkan tingkat korelasi yang tinggi atau lemah. Namun, bisa dijadikan pedoman sederhana bahwa angka korelasi diatas  $0,5$  menunjukkan korelasi yang cukup kuat, sedangkan jikalau dibawah nilai  $0,5$  korelasi lemah.

- b. Selain besar korelasi, tanda korelasi juga berpengaruh pada penafsiran hubungan tanda  $-$  (negatif) pada *output* menunjukkan adanya arah yang berlawanan sedangkan tanda  $+$  (positif) menunjukkan arah hubungan yang sama. Dari penjelasan diatas, terlihat ada korelasi yang negatif sempurna ( $-1$ ) dan korelasi positif sempurna ( $+$ ).

Setelah angka korelasi didapat, maka bagian kedua dari *output SPSS* adalah menguji apakah angka korelasi yang didapat benar-benar signifikan atau dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan dua variabel.

Hipotesis :

- a. Jika  $p\text{-value} < \alpha$ , maka dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak : Tidak ada hubungan (korelasi) antara dua variabel, berarti angka korelasi adalah 0 dan  $H_1$  diterima.
- b. Jika  $p\text{-value} > \alpha$ , maka dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima : Ada hubungan (korelasi) antara dua variabel, atau angka korelasi tidak 0 dan  $H_1$  ditolak.

### 2.9.9 Lingo 13.0

*Lingo 13.0* adalah *software* yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian dari masalah pemrograman *linier*. Dengan menggunakan *software* ini memungkinkan perhitungan masalah pemrograman *linear* dengan  $n$  variabel. Prinsip kerja utama *Lingo 13.0* adalah memasukkan data, menyelesaikan, serta menaksirkan kebenaran dan kelayakan data berdasarkan penyelesaiannya. Perhitungan yang digunakan pada *Lingo* pada dasarnya menggunakan metode simpleks. Untuk menentukan nilai optimal dengan menggunakan *Lingo* diperlukan beberapa tahapan yaitu : (1) Menentukan model matematika berdasarkan data real; (2) Menentukan formulasi program untuk *Lingo*; (3) Membaca hasil report yang dihasilkan oleh *Lingo*.

Cara penggunaan program *Lingo* adalah sebagai berikut :

1. Start – Programs – *Lingo* – *Lingo*
2. Enter A model

*Lingo* membutuhkan :

a. *Objective* (Tujuan)

Fungsi objective diawali dengan Max ( untuk maximize ) atau min ( untuk minimize)

b. *Variables* (Variabel)

c. *Constraint* (Kendala)

Fungsi constraints diawali dengan (Subject to / such that / S.T / ST) dan diakhiri dengan END.

3. Arahkan pada menu *Solve* dan pilih **Solve Ctrl + S**

4. *Do Range* (Sensitivity) Analysis ?

Pilih **Yes**

5. Akan muncul *Report Window* (Selesai).

Interpretasi nilai – nilai *Output* sebagai berikut :

1. *Objective Function Value*

Nilai yang tertera pada Objective Function Value merupakan solusi optimal dari fungsi objektif.

2. *Reduced Cost*

Penurunan harga tiap unit variabel keputusan tanpa berpengaruh pada nilai optimum.

3. *Slack or Surplus Variables*

a. Nilai kelebihan suatu sumberdaya yang digunakan pada kondisi optimum terhadap sumberdaya yang tersedia sebagai kendala.

b. Jika nilai *Slack* atau *Surplus* tidak sama dengan Nol, maka perubahan kendala sebesar minus *Slack* atau *Surplus* belum berpengaruh pada nilai optimum.

c. Jika nilai *Slack* atau *Surplus* sama dengan Nol, maka variabel terkait menjadi *basis*.

4. *Dual Prices*

Harga dual menunjukkan kontribusi keuntungan bila kapasitas suatu *input* dinaikkan.

Perintah yang biasa digunakan untuk menjalankan program *Lingo* adalah:

1. **MAX** = Digunakan untuk memulai data dalam masalah maksimasi

2. MIN = Digunakan untuk memulai data dalam masalah minimasi
3. END = Digunakan untuk mengakhiri data
4. GO = Digunakan untuk pemecahan dan penyelesaian masalah
5. LOOK = Digunakan untuk mencetak bagian yang dipilih dari data yang ada
6. GIN = Digunakan untuk variabel keputusan agar bernilai bulat
7. INTE = Digunakan untuk menentukan solusi dari masalah biner
8. INT = Sama dengan INTE
9. SUB = Digunakan untuk membatasi nilai maksimumnya
10. SLB = Digunakan untuk membatasi nilai minimumnya
11. FREE = digunakan agar solusinya berupa bilangan real.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Penelitian ini adalah untuk menganalisis efisiensi distribusi produk pada UKM Kripik Salak Cristal yang berada di jalan Salak Km.5,5 Kembang Arum, Donokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta. UKM ini bergerak dibidang industri makanan ringan dengan bahan baku dari salak pondoh.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

Data yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian adalah :

1. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan agar penelitian dapat menguasai teori maupun konsep dasar yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti. Studi ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari beberapa referensi seperti literatur laporan-laporan ilmiah serta tulisan lain yang dapat mendukung terbentuknya landasan teori, sehingga dapat digunakan sebagai landasan yang kuat dalam analisis penelitian.

2. Observasi

Metode ini dilakukan dengan tujuan untuk mencari, melihat kemudian mencatat secara sistematis mengenai hal-hal yang sesuai dengan topik yang diteliti.

3. Data perusahaan

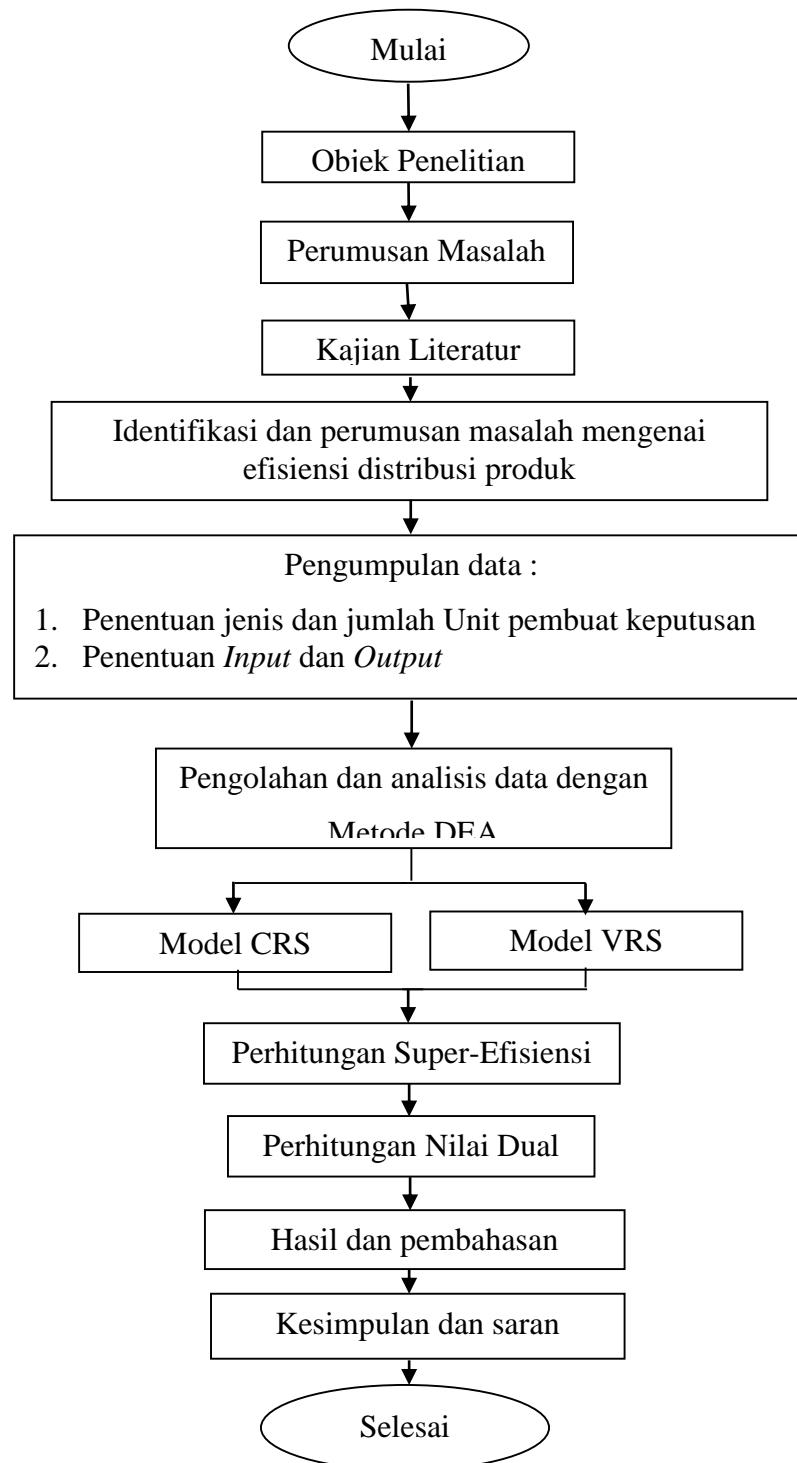
Data-data lain yang dibutuhkan dalam penelitian ini didapatkan dari literatur yang ada diperusahaan yang bersangkutan. Misal meliputi sejarah berdiri, kegiatan dan informasi lainnya.

### 3.2.1 Sumber Data

Data-data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah penelitian ini dapat dibedakan menjadi :

1. Data penjualan distribusi
  - a. Penjualan produk keripik salak
2. Data proses distribusi
  - a. Biaya Transportasi
  - b. Biaya Kurir
  - c. Biaya Telepon

### 3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### **3.3.1 Perumusan Masalah**

Dalam Perumusan masalah, peneliti berfokus pada sistem distribusi produk UKM Cristal, yaitu tentang bagaimana meningkatkan dan mengoptimalkan efisiensi distribusi produk pada UKM kripik salak Cristal. Dalam hal ini, peneliti menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Metode tersebut digunakan untuk mengetahui daerah distribusi mana saja yang sudah efisien dan memperbaiki performansi daerah distribusi yang inefisien.

### **3.3.2 Kajian Literatur**

Ada dua metode kajian literatur yaitu :

1. Kajian Deduktif

Kajian ini bertujuan untuk membangun konseptual dengan fenomena-fenomena yang dapat disistematika, diklasifikasikan dan dihubung-hubungkan sehingga bersifat umum. Kajian deduktif merupakan landasar teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan penelitian.

2. Kajian Induktif

Kajian induktif adalah kajian pustaka yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian dan manfaat bagi peneliti untuk menjadi kekinian topik penelitian. Kajian ini diperoleh dari jurnal, tesis, dan lain sebagainya. Pada kajian induktif, dapat diketahui perkembangan penelitian, batas-batas, dan kekurangan penelitian terdahulu. Disamping itu dapat diketahui perkembangan metode-metode muktahir yang pernah dilakukan oleh peneliti lain.

### **3.3.3 Identifikasi Efisiensi distribusi produk**

Disini peneliti mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi sistem distribusi produk yang kaitannya dengan biaya-biaya yang dikeluarkan UKM. mengetahui perbandingan yang tepat antara biaya yang harus dikeluarkan dan hasil yang harus diperoleh dari volume penjualan produk yang terjadi.

### 3.3.4 Pengumpulan Data

Pengertian data adalah informasi yang dapat diketahui sesuai dengan kenyataan yang sebenarnya (Noor, 2011). Berdasarkan dari sifatnya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu data *kuantitatif* dan *kualitatif*. Data *kuantitatif* adalah data yang berasal dari penelitian terdahulu yang dijadikan panduan atau referensi penelitian, sedangkan data *kualitatif* adalah data yang didapat melalui keikutsertaan dalam proses penelitian dimana hasil yang didapat tidak berupa perhitungan melainkan lebih pada menekankan pada proses penelitian, seperti data yang diperoleh dari hasil angket yang didapat dari hasil studi lapangan, angket, kuisisioner wawancara, maupun observasi langsung. Data berdasarkan jenisnya dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.

#### 1. Data primer

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung oleh peneliti dan berhubungan dengan objek yang akan diteliti, data-data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Data profilisasi perusahaan, berisikan mengenai informasi umum mengenai perusahaan, dan diambil dengan cara mewawancarai pihak yang berkopoten diperusahaan, sehingga data menjadi *valid* dari objek penelitian yang didapatkan.
- b. Observasi, adalah suatu usaha yang dilakukan untuk memperoleh data dengan cara mengadakan pengamatan dan pencatatan semua kegiatan yang terjadi selama operasional sesuai dengan permasalahan yang difokuskan untuk diteliti.
- c. Wawancara, adalah teknik pengambilan data dengan cara tanya jawab secara langsung kepada pihak yang bersangkutan.
- d. Quesioner, adalah suatu cara mengumpulkan data dengan cara menyebarkan angket yang berisi tentang pertanyaan untuk mendukung data yang lain. Adapun quesioner yang disebar adalah quesioner pembobotan dengan perbandingan berpasangan yang bentuknya sedikit dirubah dari bentuk asalnya dengan pertimbangan untuk kemudahan pemahaman bagi responden dan quesioner pengukuran kinerja aktual.

## 2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang bersumber dari penelitian yang sudah ada terlebih dahulu untuk dijadikan pedoman dalam melakukan penelitian yang dituju. Kemudian juga data-data perusahaan seperti file-file, dokumen, atau arsip perusahaan. Data sekunder didapat melalui dokumentasi pribadi perusahaan serta literatur yang berhubungan dengan perusahaan.

### 1. Penentuan jumlah Unit pembuat keputusan

Unit pembuat keputusan adalah unit yang akan dianalisa performansinya. Pada penelitian ini pengukuran efisiensi dilakukan pada masing-masing daerah distribusi produk kripik Cristal. kemudian tiap-tiap daerah saluran tersebut dikonversikan ke dalam unit pembuat keputusan.

### 2. Pemilihan atribut peformansi

Atribut-atribut yang akan digunakan untuk mengukur performansi daerah distribusi produk kripik Cristal harus ditentukan terlebih dahulu. Setelah atribut-atribut yang mempengaruhi performansi daerah distribusi produk kripik ditetapkan selanjutnya akan dilakukan validasi dengan cara *brainstorming* dengan pihak perusahaan untuk menentukan apakah atribut-atribut tersebut *valid* dan *relevan* untuk mengukur performansi daerah distribusi tersebut.

### 3. Identifikasi *input* dan *output*

Atribut performansi yang sudah ditentukan kemudian digolongkan ke dalam *input* dan *output* sebagai berikut :

Pada penelitian ini peneliti menggunakan kriteria *input* yang dinyatakan dengan nilai  $X_r$ , dimana  $r = 1,2,3,\dots,n$  adalah sebagai berikut :

$X_1$  = Biaya transportasi

$X_2$  = Biaya kurir

$X_3$  = Biaya telepon

Atribut yang digunakan pada kriteria *output* dalam penelitian ini dinyatakan dengan nilai  $y_i$ , dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  adalah sebagai berikut :

$Y_i$  = Harga penjualan produk.

#### 4. Formulasi model

DEA merupakan metode yang digunakan untuk mengukur *efisiensi relatif* dari unit pembuat keputusan yang mempunyai banyak *input* dan *output*. Metode ini menggunakan teknik berbasis *Liner Programming* untuk mengukur *efisiensi relatif* dari masing-masing unit pembuat keputusan. Nilai *efisiensi* didapat dari rasio antara *output* dengan *input*. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Efisiensi = \frac{\sum output}{\sum input} \dots\dots\dots(3.1)$$

*Output* yang digunakan dalam penelitian ini adalah penjualan produk. Tiap *output* tersebut mempunyai hubungan yang erat dengan tingkat *input* yaitu biaya transportasi, biaya telepon, dan biaya kurir.

#### 3.3.5 Pengolahan dan analisis data dengan Metode DEA

*Data Envelopment Analysis* (DEA) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur efisiensi relatif dari unit pembuat keputusan yang mempunyai banyak *input* dan *output*. Metode ini menggunakan teknik berbasis *Liner Programming* untuk mengukur efisiensi relatif dari masing-masing unit pembuat keputusan.

Perbandingan antara jumlah *output* dengan jumlah *input* akan memberikan informasi tentang efisiensi dari setiap unit pembuat keputusan. Apabila dalam suatu unit pembuat keputusan terdapat inefisien, maka diharuskan untuk merubah *input* yang ada sehingga diharapkan menjadi efisien. Formulasi diatas dapat digunakan apabila hanya terdapat satu *input* dan satu *output*. Pengukuran efisiensi relatif berdasarkan probabilitas yang tidak seimbang antara jumlah input dan output diperkenalkan oleh Farrel (1957).

### **3.3.6 Model Super-Efisiensi**

Dengan menggunakan Super-efisiensi dimungkinkan untuk meranking semua unit, bahkan unit-unit yang efisien, yang berdasarkan teknik DEA baku, semuanya akan dinilai sama efisiensinya yang telah mencapai nilai teratas 1 atau 100%.

### **3.3.7 Hasil dan pembahasan**

Hasil pengolahan data yang dilakukan dengan metode yang telah dipilih perlu untuk diinterpretasikan sehingga dapat memberikan suatu pemahaman mengenai pemecahan permasalahan yang lebih mendalam.

### **3.3.8 Kesimpulan dan saran**

Setelah melakukan analisis dari pengolahan data yang telah dilakukan, maka pada tahap ini dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pemberian saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini pada penelitian selanjutnya.

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Profil Perusahaan**

Daerah Kabupaten Sleman, khususnya Kecamatan Turi adalah salah satu daerah sentra produksi buah-buahan terutama salak pondoh, salah satu Desa yang juga penghasil buah salak adalah desa Donokerto. Aspek yang harus diperhatikan dalam kegiatan agrobisnis adalah proses pasca panen, seperti kita ketahui produk pertanian (buah) memerlukan perlakuan khusus untuk menjaga keawetan buah agar dapat dikonsumsi dalam jangka waktu yang lebih lama. Proses pasca panen ini bisa digunakan untuk mengatasi masalah melimpahnya buah salak pada waktu panen raya yang mengakibatkan harga buah salak menjadi sangat murah. Kreatifitas diperlukan dalam proses pengolahan hasil produksi pertanian seperti Salak Pondoh. Tujuan dari kreatifitas ini diharapkan dapat memperpanjang masa konsumsi buah salak serta memberikan nilai tambah ekonomi bagi petani.

Penelitian ini dilakukan di UKM keripik salak Cristal yang terletak di Desa Donokerto Kecamatan Turi, UKM keripik salak Cristal didirikan oleh Ibu Sri Sujarwati pada tahun 2009 dengan modal sendiri. Setelah beberapa tahun berdiri usaha ini berkembang dengan baik salah satu parameternya adalah jumlah pesanan produknya semakin banyak dan varian jenis produknya pun bermacam – macam seperti dodol, keripik, bakpia, karamel, manisan dan yang terakhir adalah kopi dari biji salak. UKM keripik salak Cristal ini dalam proses penjualan hasil produksinya selain di pasarkan di tokonya sendiri juga mengandalkan konsumen yang ingin memesan hasil olahan dari salak sesuai dengan yang diinginkan oleh pelanggan dengan kriteria tertentu dan kemudian konsumen akan mengambilnya sendiri di lokasi tempat UKM tersebut maupun dari pihak UKM yang mengirimkan produknya.

Sistem pembayaran yang dilakukan oleh UKM keripik salak Cristal ini langsung tunai kepada para pembeli yang sudah berlangganan maupun pembeli baru. Keripik salak yang dijual langsung kepada konsumen harganya adalah 12.500,00 / bungkus dengan berat isi 50 dan Rp 17.500,00/ bungkus dengan berat isi 80gr, sedangkan untuk pembeli yang sudah berlangganan maka harga per bungkusnya dikurangi Rp 2.500,00.

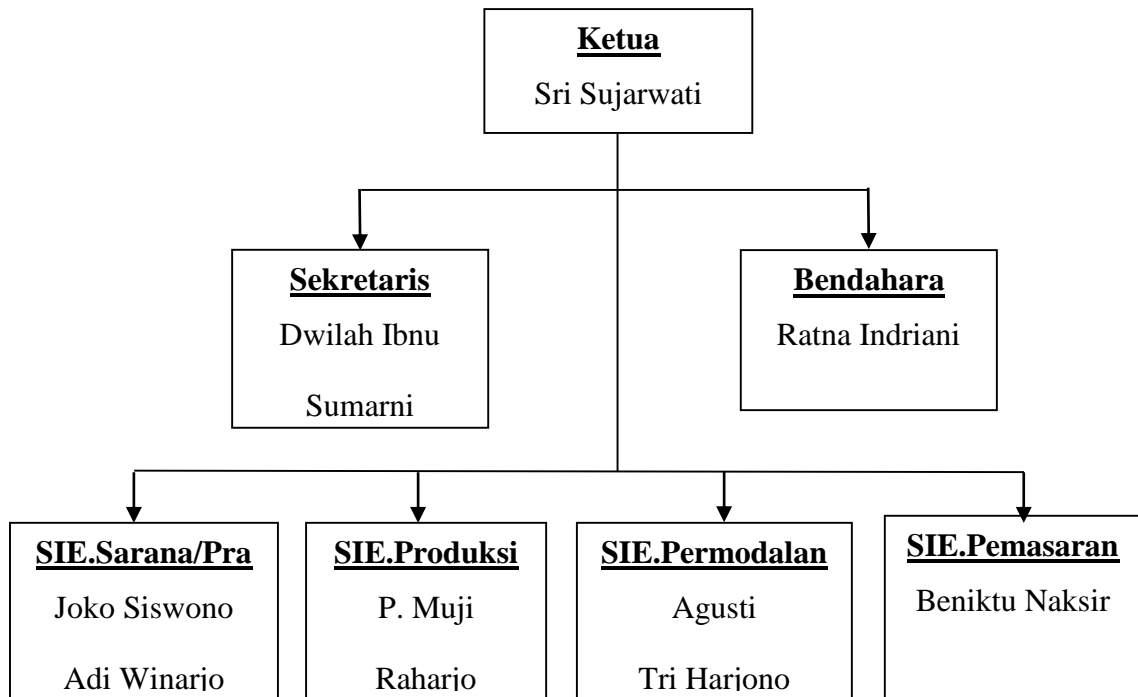
#### **4.1.2 Visi dan Misi UKM keripik salak Cristal**

Visinya adalah menjadikan produk olahan keripik salak sebagai hasil produk yang dikenal di dalam maupun di luar negeri sebagai hasil olahan keripik salak khas Kabupaten Sleman.

Misinya adalah mengutamakan keinginan konsumen dalam hal pelayanan dengan menciptakan berbagai jenis macam olahan produk dari salak yang inovatif sehingga dapat menaikkan harga jual salak disaat panen dan Mensejahterakan petani salak di Kabupaten Sleman.

#### **4.1.3 Struktur Organisasi**

Struktur organisasi berfungsi supaya kegiatan dalam perusahaan dapat berjalan sesuai dengan rencana dan tujuan perusahaan maka setiap perusahaan perlu mempunyai struktur organisasi perusahaan. Berikut ini adalah struktur organisasi UKM keripik salak Cristal.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi UKM Cristal

Struktur organisasi UKM keripik salak Cristal ini cukup sederhana dengan beberapa orang yang menduduki sebagai sekretaris, bendahara dan ketua yang langsung membawahi karyawan dibagian sarana prasarana, bagian produksi, bagian permodalan dan bagian pemasaran.

### Deskripsi Jabatan

Tugas dan tanggung jawab setiap bagian kegiatan sesuai dengan struktur organisasi UKM keripik salak Cristal yaitu :

1. Ketua dan juga pemilik dari UKM Cristal ini adalah ibu Sri Sujarwati bertanggung jawab terhadap semua lini produksi dan perencanaan pengembangan dari sisi UKM maupun variasi produknya.
2. Sekretaris yang bertanggung jawab adalah Dwilah Ibnu dan Sumarni tugasnya yaitu melakukan pelayanan terhadap konsumen dalam proses transaksi penjualan produk.
3. Bendahara adalah tanggung jawab dari Ratna Indriani yang tugasnya menangani biaya-biaya yang menyangkut proses jual beli bahan baku dan hasil penjualan serta

biaya lain yang menyangkut transaksi-transaksi yang dilakukan oleh UKM secara umum.

4. Sarana dan prasarana adalah tanggung jawab dari Joko Siswono dan Adi Winarjo yang tugasnya adalah melakukan persiapan terhadap proses pendistribusian dari produk
5. Bagian produksi adalah tanggung jawab dari Muji dan Raharjo yang memiliki wewenang terhadap alur proses atau dalam proses pembuatan berbagai jenis olahan dari bahan dasar salak.
6. Permodalan merupakan tanggung jawab dari Agusti dan Tri Harjono yang tugasnya adalah memberikan jaminan terhadap berjalannya proses produksi UKM.
7. Pemasaran merupakan tanggung jawab dari Beniktu Naksir tugasnya adalah melakukan promosi terhadap produk yang berhasil di produksi oleh UKM. Dan melakukan survei terhadap daerah distribusi untuk mengenali karakteristik konsumen yang datang.

#### **4.1.4 Kegiatan Pemasaran**

UKM keripik salak Cristal berusaha untuk memenuhi keinginan pasar dengan selalu berinovasi menciptakan atau memproduksi olahan dari salak yang memiliki rasa yang khas dan enak. Sampai saat ini banyak jenis olahan dari salak yang berhasil dipasarkan dan mempunyai pelanggan tetap, UKM keripik salak Cristal menggunakan media sosial dalam proses pemasaran dan juga sering mengikuti kegiatan bazar makanan diberbagai tempat didalam maupun diluar kota, sehingga dengan mengikuti kegiatan - kegiatan tersebut dapat memperkenalkan dan mempromosikan hasil kreasi produknya dan juga tentunya akan menambah peminat dan jumlah pembeli.

#### **4.1.5 Klasifikasi Unit Pembuat Keputusan (UPK)**

Dalam proses pengolahan data diperlukan pengklasifikasian masing-masing daerah distribusi yang diamati kedalam unit pembuat keputusan. Pengkonversian daerah distribusi kedalam unit pembuat keputusan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Klasifikasi daerah distribusi produk

No	Unit Pembuat Keputusan	
1	Joglo Kembar Monjali	JKM
2	Pusat Oleh- Oleh Philip	POP
3	Pia Diva	PD
4	Hotel Arjuna	HA
5	Mirota Batik	MB

#### 4.1.6 Klasifikasi Faktor

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap performansi daerah distribusi produk tersebut. Faktor-faktor ini yang nantinya akan menjadi variabel pengukuran tingkat efisiensi pada masing-masing daerah distribusi. Faktor yang teridentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Penjualan keripik
2. Biaya kurir
3. Biaya transportasi
4. Biaya telepon

#### 4.1.7 Identifikasi *Input* Dan *Output*

Proses dalam menentukan variabel *input* dan *output* yang terdapat pada daerah distribusi produk diperlukan pemahaman mengenai variabel yang mempengaruhi efisiensi. Variabel *input* dan *output* yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Variabel *Input* dan *Output*

No	Variabel	Kategori
1	Harga jual produk	<i>Output</i>
2	Biaya transportasi	<i>Input</i>
3	Biaya kurir	<i>Input</i>
4	Biaya telepon	<i>Input</i>

#### 4.1.8 Data Jumlah Permintaan dan Data Harga Penjualan Kripik Salak

Berikut adalah data hasil penelitian yang didapat dari UKM yang terdiri dari data jumlah permintaan dan data harga hasil penjualan kripik salak dari masing-masing daerah distribusi produk selama periode waktu dari bulan September 2015 s/d bulan Mei 2016 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Jumlah permintaan kripik salak

<b>Unit</b>										
<b>Pembuat Keputusan</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Des</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mart</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Total</b>
Joglo										
kembar monjali	25		20	35	30	25	30		40	205 bks
Pusat oleh-oleh Philip	25	20	25	30	30	30	25	30	20	235 bks
Pia Diva	30	20		25	20	20	30	20		165 bks
Hotel Arjuna		25	30	20	25	30	20		20	170 bks
Mirota Batik	30		30	25	25	30	30	30	30	230 bks

Tabel 4.4 Data harga penjualan kripik salak

<b>Unit</b>	<b>Pembuat Keputusan</b>	<b>Jumlah Penjualan</b>	<b>Harga per Bungkus</b>	<b>Harga Jual</b>
Joglo	Kembar Monjali	205 bks	Rp17.500	Rp3.587.500
Pusat	Oleh- Oleh Philip	235 bks	Rp17.500	Rp4.112.500
Pia	Divia	165 bks	Rp17.500	Rp2.887.500
Hotel	Arjuna	170 bks	Rp17.500	Rp2.975.000
Mirota	Batik	230 bks	Rp17.500	Rp4.025.000

#### 4.1.9 Data Biaya Transportasi

Data biaya transportasi adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan proses transportasi. Dalam hal ini data yang diambil adalah data biaya yang dikeluarkan dari proses pengantaran barang untuk memenuhi pesanan produk UKM Cristal yang sebelumnya telah dipesan oleh tiap-tiap daerah distribusi. Berikut adalah data biaya transportasi mulai dari bulan September 2015 s/d bulan Mei 2016 ialah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Data biaya transportasi

No	Unit Keputusan	Pembuat	Jumlah Pemesanan	Biaya Transportasi	Biaya Total
1	Joglo Kembar Monjali		7 kali	Rp15.000	Rp105.000
2	Pusat Oleh- Oleh Philip		9 kali	Rp25.000	Rp225.000
3	Pia Diva		7 kali	Rp22.000	Rp154.000
4	Hotel Arjuna		7 kali	Rp20.000	Rp140.000
5	Mirota Batik		8 kali	Rp20.000	Rp160.000

#### 4.1.10 Data Biaya Kurir

Data biaya kurir adalah data yang berhubungan dengan kemampuan UKM dalam memenuhi biaya pengantaran barang kepada pihak kurir. Berdasarkan data jumlah biaya kurir selama bulan September 2015 s/d bulan Mei 2016 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Data biaya kurir

No	Unit Keputusan	Pembuat	Jumlah Pemesanan	Biaya Kurir	Biaya Total
1	Joglo Kembar Monjali		7 kali	Rp20.000	Rp140.000
2	Pusat Oleh - Oleh Philip		9 kali	Rp20.000	Rp180.000
3	Pia Diva		7 kali	Rp16.000	Rp112.000
4	Hotel Arjuna		7 kali	Rp15.000	Rp105.000
5	Mirota Batik		8 kali	Rp15.000	Rp120.000

#### 4.1.11 Data Biaya Telepon

Data biaya telepon adalah biaya yang dikeluarkan oleh pihak UKM dalam berkomunikasi dengan daerah distribusi produknya, dalam hal ini untuk menjelaskan atau menanyakan produk yang ingin dikirim atau juga mengenai biaya-biaya lain yang mungkin ada perubahan. Pihak UKM selalu melakukan kontak komunikasi kepada tiap-tiap daerah distribusinya secara langsung, dimana dalam 2 minggu sekali melakukan kontak komunikasi baik toko tersebut melakukan pemesanan atau tidak. Berdasarkan data jumlah biaya telepon dalam periode bulan September 2015 s/d bulan Mei 2016 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Tarif biaya telepon operator indosat

Waktu	Tarif Telepon
1 detik	Rp16.67
1 menit	Rp1.000
5 menit	Rp5.000

Tabel 4.8 Biaya telepon UKM

No	Unit Pembuat Keputusan	Jumlah Menelepon Dalam 9 Bulan Terakhir	Durasi Menelepon	Biaya Telepon
1	Joglo Kembar Monjali	14 kali	570 detik	Rp133.027
2	Pusat Oleh- Oleh Philip	18 kali	440 detik	Rp132.026
3	Pia Diva	14 kali	410 detik	Rp95.686
4	Hotel Arjuna	14 kali	400 detik	Rp93.352
5	Mirota Batik	16 kali	574 detik	Rp153.097

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Korelasi Faktor

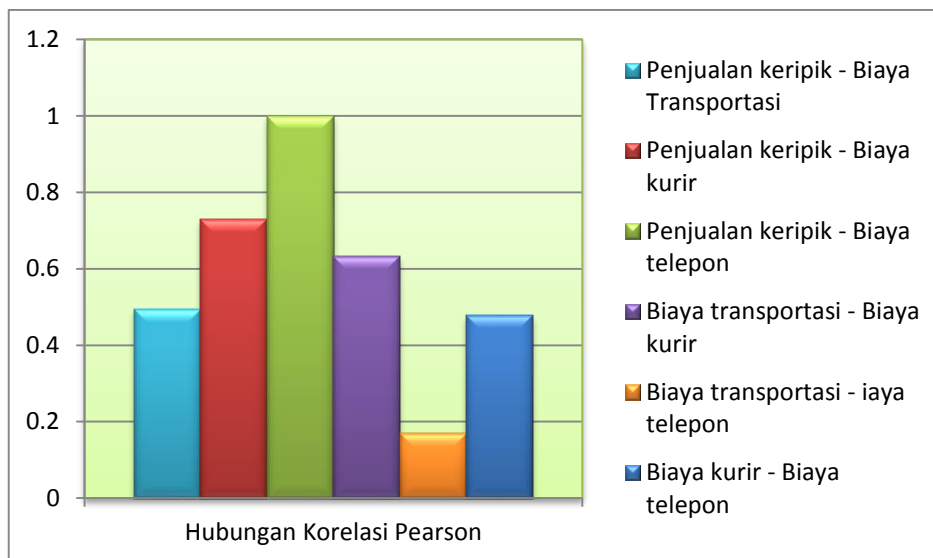
Korelasi faktor adalah perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui hubungan data *input* atau *output* satu dengan data *input* dan *output* yang lain dalam satu daerah distribusi produk. Korelasi faktor dilakukan untuk mengetahui derajat keterdekatan masing-masing variabel yang diteliti, sehingga dapat diketahui faktor mana yang paling

berpengaruh terhadap perubahan faktor yang dibandingkan. Pengolahan korelasi faktor dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 16.0*. Pada perhitungan korelasi *input* dan *output* menggunakan *Pearson Correlation* dengan *p-value* 0.0001 ( $p < 0.05$ ). Adanya nilai korelasi yang kuat antar *input* dan *output* akan dijadikan acuan untuk peningkatan efisiensi distribusi produk yang lain.

Tabel 4.9 Korelasi Faktor

<b>Correlations</b>		Penjualan Keripik	Biaya Transportasi	Biaya Kurir	Biaya Telepon
Penjualan	Pearson Correlation	1	.495	.729	.919*
Keripik	Sig. (2-tailed)		.397	.162	.027
Biaya	Pearson Correlation	.495		1	.632
Transportasi	Sig. (2-tailed)	.397		.253	.786
Biaya Kurir	Pearson Correlation	.729	.632		1
	Sig. (2-tailed)	.162	.253		.417
Biaya	Pearson Correlation	.919*	.169	.477	
Telepon	Sig. (2-tailed)	.027	.786	.417	

Variabel *output* adalah Penjualan Keripik (Y), sedangkan variabel *input* adalah biaya transportasi, biaya kurir, dan biaya telepon (X). Terdapat hubungan (korelasi) yang kuat antara variabel penjualan keripik (Y) dengan variabel biaya telepon (X) yaitu sebesar 0.919. Hubungannya yaitu apabila terjadi kenaikan atau penurunan pada variabel penjualan keripik (Y) akan berpengaruh langsung terhadap peningkatan atau penurunan pada biaya telepon (X). Secara keseluruhan variabel Y dan X memiliki korelasi yang positif karena korelasinya lebih besar dari 0.05. Nilai 0.919\* pengertiannya adalah dengan nilai signifikansi sebesar 0.05 maka nilai 0.919\* berada pada daerah penemuan.



Gambar 4.2 Korelasi Antar Faktor

## 4.2.2 Perhitungan Efisiensi

### 4.2.2.1 Model *Constant Return of Scale* (CRS)

Model CRS (*Constant Return of Scale*) yaitu model yang berasumsi bahwa setiap unit pembuat keputusan telah beroperasi secara optimal dan perubahan proposional pada semua tingkat *input* akan menghasilkan tingkat perubahan proposional yang sama pada *outputnya*. Model CRS yaitu terdapat hubungan yang linier antara *input* dan *output*, setiap penambahan suatu *input* akan menghasilkan penambahan suatu *output* yang proposional dan konstan. Model matematis dalam *Data Envelopment Analysis* digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis 5 daerah distribusi produk, berdasarkan data hasil pengamatan dari bulan September 2015 s/d mei 2016 untuk perencanaan yang lebih baik pada masa yang akan datang. Di dalam permasalahan program linier ini terdapat 4 jenis data untuk setiap daerah distribusi. Data tersebut terdiri dari 3 data *input* dan 1 data *output*.

Tabel 4.10 Data *output* distribusi produk

Unit Pembuat Keputusan	Output (Y)
	Penjualan Keripik
Joglo Kembar Monjali	Rp3.587.500
Pusat Oleh- Oleh Philip	Rp4.112.500
Pia Diva	Rp2.887.500
Hotel Arjuna	Rp2.975.000
Mirota Batik	Rp4.025.000

Tabel 4.11 Data *input* distribusi produk

Unit Keputusan	Pembuat	Input (X)		
		Biaya Transportasi	Biaya Kurir	Biaya Telepon
Joglo Kembar Monjali		Rp105.000	Rp140.000	Rp133.027
Pusat Oleh- Oleh Philip		Rp225.000	Rp180.000	Rp132.026
Pia Diva		Rp154.000	Rp112.000	Rp95.686
Hotel Arjuna		Rp140.000	Rp105.000	Rp93.352
Mirota Batik		Rp160.000	Rp120.000	Rp153.097

Keterangan : Y adalah bobot nilai *output* yaitu penjualan keripik

X1 adalah bobot nilai *input* yaitu biaya transportasi

X2 adalah bobot nilai *input* yaitu biaya kurir

X3 adalah bobot nilai *input* yaitu biaya telepon

Model ini kemudian diolah dengan menggunakan *software LINGO 13.0*, dari hasil perhitungan tersebut akan didapatkan nilai tingkat efisiensi dari masing-masing daerah distribusi produk yang merupakan rasio maksimum antara *output* yang terbobot dengan *input* yang terbobot, masing-masing nilai bobot yang digunakan dalam rasio tersebut ditentukan dengan batasan bahwa rasio yang sama untuk setiap distribusi produk harus memiliki nilai efisiensi lebih kecil dari pada 1 atau sama dengan 1. Contoh penyusunan model program linier adalah sebagai berikut :

1. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Joglo Kembar Monjali  
Input Lingo 13.0

! Fungsi tujuan

Max 3.587.500 Y<sub>1</sub>

Subject to

(input) 105.000 X<sub>1</sub> + 140.000 X<sub>2</sub> + 133.027X<sub>3</sub> = 1

! Pembatas unit pembuat keputusan Joglo Kembar Monjali

3.587.500 Y<sub>1</sub> - 105.000 X<sub>1</sub> + 140.000 X<sub>2</sub> + 133.027X<sub>3</sub> ≤ 0

! Pembatas unit pembuat keputusan Pusat oleh-oleh Philip

4.112.500 Y<sub>1</sub> - 225.000 X<sub>1</sub> + 180.000 X<sub>2</sub> + 132.026X<sub>3</sub> ≤ 0

! pembatas unit pembuat keputusan Pia Diva

2.887.500 Y<sub>1</sub> - 154.000 X<sub>1</sub> + 112.000 X<sub>2</sub> + 95.686X<sub>3</sub> ≤ 0

! pembatas unit pembuat keputusan Hotel Arjuna

2.975.000 Y<sub>1</sub> - 140.000 X<sub>1</sub> + 105.000 X<sub>2</sub> + 93.352X<sub>3</sub> ≤ 0

! pembatas unit pembuat keputusan Mirota Batik

4.025.000 Y<sub>1</sub> - 160.000 X<sub>1</sub> + 120.000 X<sub>2</sub> + 153.097X<sub>3</sub> ≤ 0

X<sub>1</sub> ≥ 0

Y<sub>1</sub> ≥ 0

END

## 2. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip

Input Lingo 13.0

! Fungsi tujuan

Max 4.112.500 Y<sub>1</sub>

Subject to

(input) 225.000 X<sub>1</sub> + 180.000 X<sub>2</sub> + 132.026X<sub>3</sub> = 1

! Pembatas unit pembuat keputusan Joglo Kembar Monjali

3.587.500 Y<sub>1</sub> - 105.000 X<sub>1</sub> + 140.000 X<sub>2</sub> + 133.027X<sub>3</sub> ≤ 0

! Pembatas unit pembuat keputusan Pusat oleh-oleh Philip

4.112.500 Y<sub>1</sub> - 225.000 X<sub>1</sub> + 180.000 X<sub>2</sub> + 132.026X<sub>3</sub> ≤ 0

! pembatas unit pembuat keputusan Pia Diva

2.887.500 Y<sub>1</sub> - 154.000 X<sub>1</sub> + 112.000 X<sub>2</sub> + 95.686X<sub>3</sub> ≤ 0

! pembatas unit pembuat keputusan Hotel Arjuna

2.975.000 Y<sub>1</sub> - 140.000 X<sub>1</sub> + 105.000 X<sub>2</sub> + 93.352X<sub>3</sub> ≤ 0

! pembatas unit pembuat keputusan Mirota Batik

$$4.025.000 Y_1 - 160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 \leq 0$$

$$X \geq 0$$

$$Y \geq 0$$

END

3. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Pia Diva

Input Lingo 13.0

! Fungsi tujuan

$$\text{Max } 2.887.500 Y_1$$

Subject to

$$(\text{input}) 154.000 X_1 + 112.000 X_2 + 95.686X_3 = 1$$

! Pembatas unit pembuat keputusan Joglo Kembar Monjali

$$3.587.500 Y_1 - 105.000 X_1 + 140.000 X_2 + 133.027X_3 \leq 0$$

! Pembatas unit pembuat keputusan Pusat oleh-oleh Philip

$$4.112.500 Y_1 - 225.000 X_1 + 180.000 X_2 + 132.026X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Pia Diva

$$2.887.500 Y_1 - 154.000 X_1 + 112.000 X_2 + 95.686X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Hotel Arjuna

$$2.975.000 Y_1 - 140.000 X_1 + 105.000 X_2 + 93.352X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Mirota Batik

$$4.025.000 Y_1 - 160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 \leq 0$$

$$X \geq 0$$

$$Y \geq 0$$

END

4. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Hotel Arjuna

Input Lingo 13.0

! Fungsi tujuan

$$\text{Max } 2.975.000 Y_1$$

Subject to

$$(\text{input}) 140.000 X_1 + 105.000 X_2 + 93.352X_3 = 1$$

! Pembatas unit pembuat keputusan Joglo Kembar Monjali

$$3.587.500 Y_1 - 105.000 X_1 + 140.000 X_2 + 133.027X_3 \leq 0$$

! Pembatas unit pembuat keputusan Pusat oleh-oleh Philip

$$4.112.500 Y_1 - 225.000 X_1 + 180.000 X_2 + 132.026X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Pia Diva

$$2.887.500 Y_1 - 154.000 X_1 + 112.000 X_2 + 95.686X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Hotel Arjuna

$$2.975.000 Y_1 - 140.000 X_1 + 105.000 X_2 + 93.352X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Mirota Batik

$$4.025.000 Y_1 - 160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 \leq 0$$

$$X \geq 0$$

$$Y \geq 0$$

END

##### 5. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Mirota Batik

Input Lingo 13.0

! Fungsi tujuan

$$\text{Max } 4.025.000 Y_1$$

Subject to

$$(\text{input}) 160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 = 1$$

! Pembatas unit pembuat keputusan Joglo Kembar Monjali

$$3.587.500 Y_1 - 105.000 X_1 + 140.000 X_2 + 133.027X_3 \leq 0$$

! Pembatas unit pembuat keputusan Pusat oleh-oleh Philip

$$4.112.500 Y_1 - 225.000 X_1 + 180.000 X_2 + 132.026X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Pia Diva

$$2.887.500 Y_1 - 154.000 X_1 + 112.000 X_2 + 95.686X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Hotel Arjuna

$$2.975.000 Y_1 - 140.000 X_1 + 105.000 X_2 + 93.352X_3 \leq 0$$

! pembatas unit pembuat keputusan Mirota Batik

$$4.025.000 Y_1 - 160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 \leq 0$$

$$X \geq 0$$

$$Y \geq 0$$

END

Dari hasil perhitungan model efisiensi relatif diatas didapatkan distribusi produk UKM Cristal yang efisien dan inefisien. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12 Hasil perhitungan DEA-CRS

Unit Pembuat Keputusan	Nilai Efisiensi
Joglo Kembar Monjali	1
Pusat oleh-oleh Philip	0.9774242
Pia Diva	0.9469134
Hotel Arjuna	1
Mirota Batik	1

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan model CRS (*Constant Return of Scale*), maka didapatkan distribusi produk UKM Cristal yang tidak efisien yaitu Pusat oleh-oleh Philip dengan nilai 0.9774242 dan Pia Diva memiliki nilai efisiensi sebesar 0.9469134. Sedangkan distribusi produk Joglo Kembar Monjali, Hotel Arjuna dan Mirota Batik memiliki nilai yang efisien yaitu 1.

### 4.2.3 Perhitungan Efisiensi Relatif

#### 4.2.3.1 Model Variable Return to Scale (VRS)

*Variable Return to Scale* (VRS) berasumsi bahwa unit pembuat keputusan dalam keadaan terkendala. Perhitungan efisiensi dengan model VRS memiliki fungsi dan tujuan yang sama dengan CRS, namun VRS menunjukkan pengukuran efisiensi teknis secara murni, sedangkan CRS diukur secara keseluruhan. Pengolahan model VRS dilakukan untuk meningkatkan keabsahan dari perhitungan *technical efficiency* melalui *Scale Efficiency*. Hal ini dapat meminimumkan kesalahan perhitungan TE CRS yang disebabkan oleh daerah distribusi yang tidak berjalan pada kondisi optimal dikarenakan adanya pengaruh faktor eksternal. Adapun model *Variable Return Of Scale* adalah sebagai berikut (hasil *software* terlampir), model matematis tersebut didapatkan dari *software* Lingo 13.0.

1. Formulasi model matematis DEA-VRS Distribusi produk Joglo Kembar Monjali  
MIN Y1  
subject to  
 $3587500Y1 + 4112500Y1 + 2887500Y1 + 2975000Y1 + 4025000Y1 \geq 3587500$   
 $105000 X1 - 105000 X1 - 225000 X1 - 154000 X1 - 140000 X1 - 160000 X1 \geq 0$

$140000 X_2 - 140000 X_2 - 180000 X_2 - 112000 X_2 - 105000 X_2 - 120000 X_2 \geq 0$   
 $133027 X_3 - 133027 X_3 - 132026 X_3 - 95686 X_3 - 93352 X_3 - 153097 X_3 \geq 0$   
 END

2. Formulasi model matematis DEA-VRS Distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip

MIN Y1

subject to

$3587500Y_1 + 4112500Y_1 + 2887500Y_1 + 2975000Y_1 + 4025000Y_1 \geq 4112500$   
 $225000 X_1 - 105000 X_1 - 225000 X_1 - 154000 X_1 - 140000 X_1 - 160000 X_1 \geq 0$   
 $180000 X_2 - 140000 X_2 - 180000 X_2 - 112000 X_2 - 105000 X_2 - 120000 X_2 \geq 0$   
 $132026 X_3 - 133027 X_3 - 132026 X_3 - 95686 X_3 - 93352 X_3 - 153097 X_3 \geq 0$   
 END

3. Formulasi model matematis DEA-VRS Distribusi produk Toko Pia Diva

MIN Y1

subject to

$3587500 Y_1 + 4112500 Y_1 + 2887500Y_1 + 2975000Y_1 + 4025000Y_1 \geq 2887500$   
 $154000 X_1 - 105000 X_1 - 225000 X_1 - 154000 X_1 - 140000 X_1 - 160000 X_1 \geq 0$   
 $112000 X_2 - 140000 X_2 - 180000 X_2 - 112000 X_2 - 105000 X_2 - 120000 X_2 \geq 0$   
 $95686 X_3 - 133027 X_3 - 132026 X_3 - 95686 X_3 - 93352 X_3 - 153097 X_3 \geq 0$   
 END

4. Formulasi model matematis DEA-VRS Distribusi produk Hotel Arjuna

MIN Y1

subject to

$3587500Y_1 + 4112500Y_1 + 2887500Y_1 + 2975000Y_1 + 4025000 Y_1 \geq 2975000$   
 $140000 X_1 - 105000 X_1 - 225000 X_1 - 154000 X_1 - 140000 X_1 - 160000 X_1 \geq 0$   
 $105000 X_2 - 140000 X_2 - 180000 X_2 - 112000 X_2 - 105000 X_2 - 120000 X_2 \geq 0$   
 $93352 X_3 - 133027 X_3 - 132026 X_3 - 95686 X_3 - 93352 X_3 - 153097 X_3 \geq 0$   
 END

5. Formulasi model matematis DEA-VRS Distribusi produk Mirota Batik

MIN Y1

subject to

$$\begin{aligned}
 &3587500Y1 + 4112500Y1 + 2887500Y1 + 2975000Y1 + 4025000 Y1 \geq 4025000 \\
 &160000 X1 - 105000 X1 - 225000 X1 - 154000 X1 - 140000 X1 - 160000 X1 \geq 0 \\
 &120000 X2 - 140000 X2 - 180000 X2 - 112000 X2 - 105000 X2 - 120000 X2 \geq 0 \\
 &153097 X3 - 133027 X3 - 132026 X3 - 95686 X3 - 93352 X3 - 153097 X3 \geq 0 \\
 &\text{END}
 \end{aligned}$$

Hasil pengolahan model, maka diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip dan Pia Diva, Nilai efisiensi VRS dari masing – masing distribusi produk adalah sebagai berikut.

Tabel 4.13 Hasil perhitungan DEA-VRS

<b>Unit Pembuat Keputusan</b>	<b>Nilai Efisiensi</b>
Joglo Kembar Monjali	1
Pusat oleh-oleh Philip	0.9774242
Pia Diva	0.9469134
Hotel Arjuna	1
Mirota Batik	1

#### 4.2.4 Perhitungan Super-Efisiensi Relatif

Perhitungan super-efisiensi yang diukur hanya unit supplier yang efisien dengan tujuan untuk merangking supplier-supplier yang efisien tersebut guna mengetahui supplier terbaik. (Mariyana et al,2007). Dalam analisis ini daerah distribusi produk yang akan dihitung nilainya adalah daerah distribusi produk Joglo Kembar Monjali, Hotel Arjuna, dan Mirota Batik yaitu yang mempunyai nilai efisiensi sama dengan satu (=1). Dengan menggunakan Super-efisiensi yang bertujuan untuk merangking distribusi produk dari UKM Cristal yang efisien, yang berdasarkan teknik DEA baku, semuanya akan dinilai sama efisiensinya yang telah mencapai nilai teratas 1 atau 100%. Hal ini diperoleh dengan cara menghilangkan batasan yang terkait dari rangkaian kendala atau batasan  $p$ , sehingga tidak ada batasan efisiensi lebih kecil sama dengan 1 untuk DMU ke- $p$ . Model matematis untuk program linier super-efisiensi adalah sebagai berikut :

1. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Joglo Kembar Monjali Super-Efisiensi

! Fungsi tujuan

Max 3.587.500  $Y_1$

Subject to

(input)  $105.000 X_1 + 140.000 X_2 + 133.027X_3 = 1$

! pembatas unit pembuat keputusan Hotel Arjuna

$2.975.000 Y_1 - 140.000 X_1 + 105.000 X_2 + 93.352X_3 \leq 0$

! pembatas unit pembuat keputusan Mirota Batik

$4.025.000 Y_1 - 160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 \leq 0$

$X \geq 0$

$Y \geq 0$

END

2. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Hotel Arjuna Super-Efisiensi

! Fungsi tujuan

Max 2.975.000  $Y_1$

Subject to

(input)  $140.000 X_1 + 105.000 X_2 + 93.352X_3 = 1$

! Pembatas unit pembuat keputusan Joglo Kembar Monjali

$3.587.500 Y_1 - 105.000 X_1 + 140.000 X_2 + 133.027X_3 \leq 0$

! pembatas unit pembuat keputusan Mirota Batik

$4.025.000 Y_1 - 160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 \leq 0$

$X \geq 0$

$Y \geq 0$

END

3. Formulasi model matematis DEA-CRS Distribusi produk Mirota Batik Super-Efisiensi

! Fungsi tujuan

Max 4.025.000  $Y_1$

Subject to

(input)  $160.000 X_1 + 120.000 X_2 + 153.097X_3 = 1$

! Pembatas unit pembuat keputusan Joglo Kembar Monjali  
 $3.587.500 Y_1 - 105.000 X_1 + 140.000 X_2 + 133.027X_3 \leq 0$   
 ! pembatas unit pembuat keputusan Hotel Arjuna  
 $2.975.000 Y_1 - 140.000 X_1 + 105.000 X_2 + 93.352X_3 \leq 0$   
 $X \geq 0$   
 $Y \geq 0$   
 END

Berdasarkan formulasi diatas, maka didapatkan nilai super-efisiensi dan *ranking* untuk tiap-tiap distribusi produk yang efisien. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.14 berikut :

Tabel 4.13 Hasil perhitungan Super-Efisiensi

No	Unit Pembuat Keputusan	Nilai Super-Efisiensi	Ranking
1	Joglo Kembar Monjali	1.358178	1
2	Hotel Arjuna	1.181711	3
3	Mirota Batik	1.183824	2

Dari hasil perhitungan super-efisiensi didapat *ranking* distribusi produk UKM Cristal yang paling efisien yaitu Joglo Kembar Monjali dengan nilai efisiensi sebesar 1.358178, kemudian distribusi produk UKM Cristal dengan nilai tertinggi kedua yaitu Mirota Batik dengan nilai efisiensi sebesar 1.183824, dan distribusi produk UKM Cristal Hotel Arjuna dengan nilai efisiensi yaitu sebesar 1.181711.

#### 4.2.5 Perhitungan Nilai Dual

Dari hasil analisis menggunakan *Software Lingo.13.0*, perhitungan menggunakan model DEA-VRS didapat nilai untuk acuan perbaikan distribusi produk UKM Cristal yang inefisien.

Tabel 4.15 Nilai Dual Tiap distribusi produk UKM Cristal

Unit Keputusan	Pembuat	Unit Pembuat Keputusan					Efisiensi
		JKM	POP	PD	HA	MB	
Joglo Kembar Monjali		1	0	0	0	0	1
Pusat oleh-oleh Philip		0	0	0	1.382353	0	0.9774242
Pia Diva		0	0	0	0.9705882	0	0.9469134
Hotel Arjuna		0	0	0	1	0	1
Mirota Batik		0	0	0	0	1	1

Dari tabel diatas dapat dilihat kombinasi distribusi produk dari UKM Cristal yang menjadi acuan dalam upaya peningkatan efisiensi distribusi produk yang inefisien yaitu distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip dan Pia Diva. Kombinasi distribusi produk acuan dapat dilihat dari nilai dual pada distribusi produk UKM Cristal yang inefisien. *Dual price* (nilai dual) merupakan nilai yang digunakan untuk meningkatkan fungsi objektif suatu unit pembuat keputusan. Pada saluran distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip diperoleh nilai sebesar 0.9774242, dan Pia Diva diperoleh nilai efisiensi sebesar 0.9469134. Cara untuk meningkatkan nilai efisiensi distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip dan Pia Diva dibandingkan dengan distribusi produk acuannya yaitu distribusi produk Hotel Arjuna. Target perhitungan nilai *input* dan *output* untuk meningkatkan nilai efisiensi dapat diperoleh melalui nilai dual yang telah diberikan untuk masing-masing distribusi produk acuan.

#### 4.2.6 Perhitungan perbaikan distribusi produk inefisien

Tabel 4.16 Perbandingan distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip dengan Hotel Arjuna.

Variabel	Unit Pembuat Keputusan	
	Pusat oleh-oleh Philip	Hotel Arjuna
Penjualan Keripik	Rp4.112.500	Rp2.975.000
Biaya Transportasi	Rp225.000	Rp140.000
Biaya Kurir	Rp180.000	Rp105.000
Biaya Telepon	Rp132.026	Rp93.352
Nilai Dual	-	1.382353

Nilai peningkatan *Input* dan *Output* yang dapat meningkatkan efisiensi distribusi produk dari Pusat oleh-oleh Philip adalah dengan mengalikan nilai dual yang diperoleh untuk masing-masing distribusi produk acuan dengan nilai *Input* dan *Output* distribusi produk itu sendiri. Berikut adalah Perhitungan untuk distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip adalah :

1. Perhitungan penjualan keripik =  $\text{Rp}2.975.000 \times 1.382353 = \text{Rp}4.112.500$
2. Biaya Transportasi =  $\text{Rp}140.000 \times 1.382353 = \text{Rp}193.529$
3. Biaya Kurir =  $\text{Rp}105.000 \times 1.382353 = \text{Rp}145.147$
4. Biaya Telepon =  $\text{Rp}93.352 \times 1.382353 = \text{Rp}129.045$

Tabel 4.17 Perbandingan nilai aktual dengan nilai target perbaikan

Variabel	Aktual	Target	Perubahan
Penjualan Keripik	Rp4.112.500	Rp4.112.500	Rp0
Biaya Transportasi	Rp225.000	Rp193.529	Rp31.471
Biaya Kurir	Rp180.000	Rp145.147	Rp34.853
Biaya Telepon	Rp132.026	Rp129.045	Rp2.981

Hasil perhitungan nilai target *Input* dan *Output* yang baru dari distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip kemudian dimasukkan ke dalam *Linier Programming* DEA-CCR Primal (CRS) dan hasil yang diperoleh adalah nilai efisiensi sebesar 1, yang berarti sudah efisien dan nilai target perubahan tersebut tidak menyebabkan nilai efisiensi dari distribusi produk yang semula efisien menjadi tidak efisien.

#### 4.2.7 Perhitungan perbaikan distribusi produk tidak efisien

Tabel 4.18 Perbandingan distribusi produk Pia Diva dengan Hotel Arjuna

Variabel	Unit Pembuat Keputusan	
	Pia Diva	Hotel Arjuna
Penjualan Keripik	Rp2.887.500	Rp2.975.000
Biaya Transportasi	Rp154.000	Rp140.000
Biaya Kurir	Rp112.000	Rp105.000
Biaya Telepon	Rp95.686	Rp93.352
Nilai Dual	-	0.9705882

Nilai peningkatan *Input* dan *Output* yang dapat meningkatkan efisiensi distribusi produk dari Pia Diva adalah dengan mengalikan nilai dual yang diperoleh untuk masing-masing distribusi produk acuan dengan nilai *Input* dan *Output* distribusi produk itu sendiri. Berikut adalah Perhitungan untuk distribusi produk Pia Diva adalah :

1. Perhitungan penjualan keripik =  $\text{Rp}2.975.000 \times 0.9705882 = \text{Rp}2.887.500$
2. Biaya Transportasi =  $\text{Rp}140.000 \times 0.9705882 = \text{Rp}135.882$
3. Biaya Kurir =  $\text{Rp}105.000 \times 0.9705882 = \text{Rp}101.912$
4. Biaya Telepon =  $\text{Rp}93.352 \times 0.9705882 = \text{Rp}90.606$

Tabel 4.19 Perbandingan nilai aktual dengan nilai target perbaikan

Variabel	Aktual	Target	Perubahan
Penjualan Keripik	Rp2.887.500	Rp2.887.500	Rp0
Biaya Transportasi	Rp154.000	Rp135.882	Rp18.118
Biaya Kurir	Rp112.000	Rp101.912	Rp10.088
Biaya Telepon	Rp95.686	Rp90.606	Rp5.080

Hasil perhitungan nilai target *Input* dan *Output* yang baru dari distribusi produk Pia Diva kemudian dimasukkan ke dalam *Linier Programming* DEA-CCR Primal (CRS) dan hasil yang diperoleh adalah nilai efisiensi sebesar 1. Nilai target perubahan tersebut tidak menyebabkan nilai efisiensi dari distribusi produk yang efisien menjadi tidak efisien.

Tabel 4.20 Hasil perhitungan DEA perbaikan

Unit Pembuat Keputusan	Nilai Efisiensi
Joglo Kembar Monjali	1
Pusat oleh-oleh Philip	0.9999996
Pia Diva	1
Hotel Arjuna	1
Mirota Batik	1

Hasil perhitungan perbaikan yang dilakukan didapatkan semua saluran distribusi produk dari UKM Cristal sudah efisien. Perbaikan yang dilakukan untuk saluran distribusi produk yang sebelumnya tidak efisien adalah dengan melakukan penurunan pada variabel inputnya yaitu biaya transportasi, biaya kurir dan, biaya telepon. Perbaikan yang dilakukan untuk distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip agar menjadi efisien

adalah dengan mengurangi biaya transportasi dari semula Rp225.000 menjadi Rp193.529, biaya kurir dari Rp180.000 menjadi Rp145.147, dan biaya telepon dari Rp132.026 menjadi Rp129.045. Perbaikan untuk distribusi produk Pia Diva adalah dengan mengurangi biaya transportasi dari Rp154.000 menjadi Rp135.882, biaya kurir dari Rp112.000 menjadi Rp101.912, dan biaya telepon dari Rp95.686 menjadi Rp90.606. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan menggunakan orientasi *input* yang berarti melakukan *minimize* dari penggunaan *input* dan *output* dikonstankan.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Pembahasan

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan perhitungan dengan bantuan Software *SPSS 16.0* dan *Lingo 13.0*. diperoleh hasil yang akan dianalisa dan dibahas. Adapun analisa dan pembahasan hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Unit pembuat keputusan adalah unit yang dihitung nilai efisiensinya. Unit pembuat keputusan dalam penelitian ini adalah Joglo Kembar Monjali, Pusat Oleh-oleh Philip, Pia Diva, Hotel Arjuna dan Mirota Batik. Variabel yang digunakan untuk *input* adalah biaya transportasi, biaya kurir, biaya telepon sedangkan untuk variabel *output* adalah penjualan keripik. Dalam DEA efisiensi relatif dari unit pembuat keputusan didefinisikan sebagai rasio dari total *output* tertimbang dibagi total *input* tertimbang.

##### 5.1.1 Korelasi Faktor

Analisa korelasi dengan menggunakan parameter *person correlation*, untuk mengetahui hubungan dari masing-masing faktor. Korelasi faktor digunakan untuk mengetahui derajat keterdekatan antar variabel sehingga dari hasil tersebut dapat diketahui variabel *output* yang sangat mempengaruhi variabel *input*. Hasil analisis uji korelasi pada Tabel 4.9 Kolerasi Faktor didapatkan variabel yang memiliki hubungan yang sangat berpengaruh adalah variabel *output* penjualan keripik dengan variabel *input* biaya telepon karena memiliki korelasi 0.919 lebih tinggi dari variabel lain, maka dapat diketahui apabila terjadi penurunan atau peningkatan pada variabel penjualan keripik maka akan terjadi penurunan atau kenaikan pada variabel biaya telepon. Hubungan korelasi antara variabel *output* dan *input* yang memiliki nilai tertinggi kedua adalah pada variabel *output* penjualan keripik dengan *input* biaya kurir dengan nilai 0.729 dan hubungan korelasi antar variabel yang terakhir adalah *output* penjualan keripik dengan *input* biaya transportasi dengan nilai 0.495. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel

*output* penjualan keripik mempunyai pengaruh yang paling besar yang pertama terhadap biaya telepon yang kedua terhadap biaya kurir dan yang ketiga kepada biaya transportasi.

### 5.1.2 Perhitungan Efisiensi Menggunakan Model DEA-CRS

Hasil pengolahan data dengan menggunakan model DEA-CRS diperoleh nilai efisiensi ke 5 distribusi produk yang dievaluasi. Dengan fungsi tujuan memaksimalkan, dengan fungsi kendala dari unit pengambilan keputusan yang akan di analisis. Dan hasilnya adalah sebagai berikut:

a. Joglo Kembar Monjali	= 1,0000000
b. Pusat oleh-oleh Phillip	= 0.9774242
c. Pia Diva	= 0.9469134
d. Hotel Arjuna	= 1,0000000
e. Mirota Batik	= 1,0000000

Dari hasil perhitungan dapat dilihat ada 3 distribusi produk yang efisien dan 2 distribusi produk yang tidak efisien. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel 4.12 hasil perhitungan DEA-CRS.

### 5.1.3 Perhitungan Efisiensi Menggunakan Model DEA-VRS

Perhitungan menggunakan model DEA-VRS memberikan kemudahan dalam melakukan dan menganalisa perbaikan efisiensi setiap distribusi produk yang tidak efisien dengan DEA-VRS didapatkan nilai dari ke 5 distribusi produk, sehingga dapat diketahui efisiensi dari masing-masing distribusi produk, dengan fungsi tujuan meminimalkan, dengan fungsi kendala dari masing-masing unit pengambilan keputusan yang akan di analisis. Berdasarkan pada tabel 4.13 hasil perhitungan DEA-VRS sebagai berikut:

a. Joglo Kembar Monjali	= 1,0000000
b. Pusat oleh-oleh Phillip	= 0.9774242
c. Pia Diva	= 0.9469134
d. Hotel Arjuna	= 1,0000000
e. Mirota Batik	= 1,0000000

Nilai efisiensi dari setiap distribusi produk dari perhitungan program *linier* model CRS maupun VRS memberikan hasil yang sama. Nilai efisiensi dalam metode DEA ditunjukkan dengan nilai optimal dari fungsi tujuan yang dikembangkan dari linier programming. Nilai fungsi tujuan 100% atau =1 berarti unit pembuat keputusan tersebut dikatakan efisien, sementara yang tidak efisien jika unit pembuat keputusan bernilai kurang dari 100% atau <1. Perbaikan untuk unit pembuat keputusan tidak efisien adalah dengan melihat nilai dual dari unit pembuat keputusan yang tidak efisien, nilai dual tersebut akan dijadikan acuan atau pedoman untuk mencapai tingkat efisiensi =1.

#### 5.1.4 Perhitungan Super-Efisiensi

Perhitungan Super Efisiensi yaitu perhitungan yang dilakukan kepada distribusi produk yang efisien, dengan tujuan untuk dibuatkan suatu ranking dari yang memiliki nilai efisiensi tertinggi hingga yang terendah. Dengan tujuan sebagai acuan untuk perbaikan efisiensi distribusi produk yang tidak efisien. Dengan asumsi bahwa fungsi kendala untuk unit pembuat keputusan dihilangkan, berdasarkan tabel 4.14 Hasil perhitungan Super-Efisiensi sebagai berikut:

Joglo Kembar Monjali	= 1.358178
Hotel Arjuna	= 1.181711
Mirota Batik	= 1.183824

#### 5.1.5 Perhitungan Nilai Dual

Perhitungan nilai dual dengan tujuan untuk meningkatkan nilai efisiensi distribusi produk yang tidak efisien. Nilai tersebut diperoleh dari nilai dual pada perhitungan model VRS. Kombinasi unit pembuat keputusan acuan dapat dilihat dari Tabel 4.15 Nilai Dual Tiap distribusi produk UKM Cristal terdapat nilai dual pada unit pembuat keputusan yang tidak efisien. Nilai dual merupakan nilai yang digunakan untuk meningkatkan fungsi objektif suatu unit pembuat keputusan. Pada distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip memiliki nilai efisiensi sebesar 0.9774242, dan Pia Diva memiliki nilai efisiensi sebesar 0.9469134, sehingga diperoleh distribusi produk yang akan dijadikan acuan untuk meningkatkan nilai efisiensinya. Unit pembuat keputusan yang akan dijadikan acuan untuk meningkatkan nilai efisien distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip adalah harus mengacu pada Hotel Arjuna dengan nilai dualnya sebesar 1.382353, Pia Diva harus

mengacu pada Hotel Arjuna untuk meningkatkan efisiensi distribusinya. Pia Diva memiliki nilai dual sebesar 0.9705882 dengan Hotel Arjuna.

### 5.1.6 Perhitungan Perbaikan Distribusi Produk Inefisien

Perhitungan nilai target untuk *input* dan *output* dengan tujuan untuk meningkatkan nilai efisiensi dapat diperoleh melalui nilai dual yang telah diberikan untuk masing-masing distribusi produk acuan. Nilai peningkatan *input* dan *output* yang dapat meningkatkan efisiensi distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip dan Pia Diva adalah dengan mengalikan nilai dual yang diperoleh untuk masing-masing distribusi produk acuan dengan nilai *input* dan *output* distribusi produk acuan itu sendiri. Dengan menggunakan orientasi *input* dalam perhitungannya, maka variabel *output* penjualan keripik dikonstantakan dan variabel *input* biaya transportasi, biaya kurir, dan biaya telepon dikurangi.

Perhitungan untuk perbaikan distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip nilai perubahannya dapat dilihat pada Tabel 4.17 Perbandingan nilai aktual dengan target perbaikan. Perbaikannya agar efisien adalah dengan mengurangi biaya transportasi dari aktualnya sebesar Rp225.000 menjadi Rp193.529, biaya kurir nilai aktualnya sebesar Rp180.000 menjadi Rp145.147, dan biaya telepon nilai aktualnya sebesar Rp132.026 menjadi Rp129.045.

Perhitungan untuk perbaikan distribusi produk Pia Diva nilai perubahannya dapat dilihat pada Tabel 4.19 Perbandingan nilai aktual dengan target perbaikan. Perbaikannya agar efisien adalah dengan mengurangi biaya transportasi dari nilai aktualnya sebesar Rp154.000 menjadi Rp135.882, biaya kurir nilai aktualnya sebesar Rp112.000 menjadi Rp101.912, dan biaya telepon nilai aktualnya sebesar Rp95.686 menjadi Rp90.606. Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam model linier programming DEA-CCR primal (CRS) hasil yang diperoleh adalah nilai efisiensi sebesar 1 untuk semua distribusi produk.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian penutup berisi mengenai kesimpulan terhadap analisis yang telah dibuat dan saran untuk penelitian selanjutnya.

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisis seluruh daerah distribusi dari UKM keripik salak Cristal dapat disimpulkan :

1. Hasil pengolahan data dengan menggunakan model DEA-CRS dan DEA-VRS hasilnya didapatkan daerah distribusi yang efisien yaitu Joglo Kembar Monjali, Hotel Arjuna, dan Mirota Batik dengan nilai efisiensi sebesar 1. Sedangkan daerah distribusi yang inefisien yaitu Pusat oleh-oleh Philip dan Pia Diva dengan nilai efisiensi sebesar 0.9774242 dan 0.9469134.
2. Perbaikan dengan menggunakan asumsi *input oriented* yang berarti melakukan *minimize* dari penggunaan *input* dan *output* dikonstantakan. Perbaikan untuk Daerah distribusi Pusat oleh-oleh Philip melakukan pengurangan pada biaya transportasi dari aktualnya sebesar Rp225.000 menjadi Rp193.529, biaya kurir aktualnya Rp180.000 menjadi Rp145.147, dan biaya telepon aktualnya Rp132.026 menjadi Rp129.045. Sehingga dengan perubahan tersebut menghasilkan nilai efisiensi sebesar 0.9999996 (Efisien).

Perbaikan untuk meningkatkan nilai efisiensi daerah distribusi Pia Diva dilakukan dengan melakukan pengurangan pada biaya transportasi dari aktualnya Rp154.000 menjadi Rp135.882, biaya kurir aktualnya Rp112.000 menjadi Rp101.912, dan biaya telepon aktualnya Rp95.686 menjadi Rp90.606. sehingga dengan perubahan tersebut menghasilkan nilai efisiensi 1 (Efisien).

## **6.2 Saran**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengharapkan UKM dapat mempertimbangkan beberapa saran yang perlu diperhatikan, yaitu :

UKM Cristal agar menurunkan biaya transportasi, biaya kurir, dan biaya telepon untuk daerah distribusi Pusat oleh-oleh Philip dan Pia Diva.

## DAFTAR PUSTAKA

Al Qur'an

Banker, R.D. & Charnes, A., & Cooper, W.W. 1984. *Some models for estimating technical and scale inefficien.*

Barnum, Darold.,T. & Gleason, John.,M. 2008. *Estimating data envelopment analysis frontiers for nonsubstitutable inputs and output: the case of urban mass transit.* A Great Cities Institute Working paper, Publication Number: GCP-08-03.

Beasley, J.E., 1998. *Allocating Fixed Costs and Resources via Data Envelopment*

Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. 1978. *Measuring the of Decision Making Units*, European Journal of Operational Research 2, 429-444.

Cooper, W.W. & Seiford, L.M. & Zhu, Joe. 2003. *Data Envelopment Analysis : History, Models and Interpretations*, Kluwer's International Series, Boston.

Cordeau, J.F. 2003. *Transci Logistic Section.* Journal of Heuristics - *Supply Chain and Distribution Management.*

Dinas perdagangan, perindustrian, dan koperasi kecamatan Turi. 2010-2014. *Banyaknya perusahaan industri dan jumlah tenaga kerja di Kecamatan Turi. Dari Statistik Daerah Kecamatan Turi.* 2015.

Dwi Mirafi, Orita. 2005. *Penerapan Metode Data Envelopment Analysis Dalam Mengevaluasi Efisiensi Unit Produk Guna Meningkatkan Produktivitas.* Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi II. Program Studi MMT-ITS.

Enis, M. Ben. 2004;130. Dikutip dari Buchari Alma. Dalam buku *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa* 2007;130.

Farrel, M.J. 1957. *The Measurement of Productine Efficiency.* Journal of the Royal Statistical Society, Series A, CXX, Part 3, 253-290.

Hamdy, Taha. 1997. *Riset Operasi.* Edisi Kelima. Jilid 2. Jakarta: Binarupa Aksara. *Analysis*, The Management School, Imperial College, *Efficiency* London.

Im3, Indosat, Tarif. 2016. *Tarif Dan Bonus Telepon Serta Sms Im3 Ooredoo Yogyakarta.* <http://www.telkomsel-simpaty-indosat-im3.com/2016/01/tarif-bonus-sms-telepon-im3-ooredoo.html>

Iriani. 2010. *Pengukuran Efisiensi Kerja dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis.* Teknik industri, FTI UPN Veteran, Jawa Timur.

Kotler. 1997. *Marketing management Analysis, Planning, Implemen-tation and Control.* 9th ed. New Jersey: Prentice Hall International, Inc.

- Kotler & Keller. 2007. *Manajemen pemasaran*, Edisi 12, Jilid 1, PT. Indeks, Jakarta.
- Linzatti, Schaffhauser, Michaela. & Leitner, Karl-Heinz. & Stowasse, Rainer. & Wagner, Karin. 2005. *Data Envelopment Analysis as Method For Evaluating Intellectual Capital*. Journal of Intellectual Capital, Vol. 6, No. 4, pp. 528-543.
- Maharani, Shinta. & Prima Dania, Wike Agustin. & Effendi, Mas'ud. 2014. *Analisis Efisiensi Distribusi Produk dengan Metode Data Envelopment Analysis*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran No. 1 Malang 65145.
- Mariyana, Novi. & Khoiriyah, Nuzulia. & Fakhri, Achmad. 2007. *Analisis Efisiensi Layanan Supplier dengan menggunakan Metode Data Envelopment Analysis*. Teknik Industri. Universitas Islam Sultan Agung
- Mega, Kiki, A.S. & Astuti, Retno. & Dewi, Ika Atsari. 2014. *Analisis Efisiensi Distribusi Produk dengan Metode Data Envelopment Analysis*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran No. 1 Malang 65145.
- Moses. 2008. *Analisa efisiensi relatif pada perusahaan keramik dengan Data Envelopment Analysis*. Jurusan Teknik Industri. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 60111.
- Noor, Juliansyah. 2011. *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana.
- Nudu, Josef Hernawan. 2007. *kombinasi strategi distribusi untuk menurunkan biaya logistik*. Jurnal Teknik Industri, XI no. 2, 163-172.
- Prasetyo, Suseno Budi. 2008. *Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk Dengan Metode Data Envelopment Analysis*. Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Vol.8, No.2 Desember 2008 : 120-128 Teknik Industri FTI UPN V, Jawa Timur.
- Pujawan, I Nyoman. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya, Guna Widya.
- Qomarudin. 2011. *Analisis Efisiensi usaha kecil dan menengah (UKM) Batik di Desa Kauman Kota Pekalongan dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)*.
- Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis*. New Delhi : Sage Publications.
- Shahooth, K., Khalaf Al-Delaimi, Hussein Battall Al-Ani, A., 2006. *Using Data Envelopment Analysis To Measure Cost Efficiency With an Application- on Islamic Banks*, Scientific Journal of Administrative Development Vol.4 I.A.D., Iraq.
- Siswanto. 2007. *Operational Research*, Erlangga, Surabaya. 75-78.
- Sukriyadi. 2013. *Evaluasi Kinerja Supplier Bahan Baku Benang dengan Menggunakan Metode Fuzzy dan Data Envelopment Analysis*. Skripsi, Teknik Industri. Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

- Suryani, Lilis. 2014. *Pengukuran Peformansi Supplier dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis*. JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA .Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta
- Suswandi. 2007. *Analisa Efisiensi Pada Perbankan Syariah Di Indonesia Dengan Metode Stochastic Frontier Approach / SFA*. Yogyakarta: Tugas Akhir Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Sutapa, I Nyoman. 2001. *Pengalokasian Anggaran Dengan Mempertimbangkan Multi-Input/Output Menggunakan Data Envelopment Analysis*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 3, 26-34.
- Tjiptono, Fandy. 2008. *Strategi Pemasaran*, Edisi tiga, Jakarta : Andi.
- Utama, H. M. Akbar. & Bahauddin, Achmad. & Ferdinant, Putro Ferro. 2003. *Pengukuran Efisiensi Produksi dengan Metode Data Envelopment Analysis di Divisi Wire Rod Mill*. Jurusan teknik industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Wibowo, Agus Setyo. 2010. *Analisis Efisiensi Kinerja Perusahaan menggunakan Metode Data Envelopment Analysis*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

## LAMPIRAN

## A. DEA-CRS

### 1. Distribusi produk Joglo Kembar Monjali

Max 3587500X1

Subject to

105000Y1+140000Y2+133027Y3=1

3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0

4112500X1-225000Y1-180000Y2-132026Y3<=0

2887500X1-154000Y1-112000Y2-95686Y3<=0

2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0

4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0

End

Global optimal solution found.

Objective value:	1.000000
Infeasibilities:	0.000000
Total solver iterations:	5
Model Class:	LP
Total variables:	4
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	0
Total constraints:	7
Nonlinear constraints:	0
Total nonzeros:	24
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	ReducedCost
X1	0.2787456E-06	0.000000
Y1	0.1922854E-05	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.5999536E-05	0.000000
Row	Slack or Surplus	DualPrice
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.000000	1.000000
4	0.7839550E-01	0.000000
5	0.6531312E-01	0.000000
6	0.000000	0.000000
7	0.1042165	0.000000

## 2. Distribusi produk pusat oleh-oleh Philip

Max 4112500X1

Subject to

225000Y1+180000Y2+132026Y3=1

3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0

4112500X1-225000Y1-180000Y2-132026Y3<=0

2887500X1-154000Y1-112000Y2-95686Y3<=0

2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0

4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0

End

Global optimal solution found.

Objective value: 0.9774242

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 6

Model Class: LP

Total variables: 4

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 7

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 24

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	ReducedCost
X1	0.2376715E-06	0.000000
Y1	0.000000	26391.04
Y2	0.000000	30789.30
Y3	0.7574266E-05	0.000000
Row	Slack or Surplus	DualPrice
1	0.9774242	1.000000
2	0.000000	0.9774242
3	0.1549352	0.000000
4	0.2257577E-01	0.000000
5	0.3847460E-01	0.000000
6	0.000000	1.382353
7	0.2029694	0.000000

## 3. Distribusi produk Pia Diva

Max 2887500X1

Subject to

```

154000Y1+112000Y2+95686Y3=1
3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0
4112500X1-225000Y1-180000Y2-132026Y3<=0
2887500X1-154000Y1-112000Y2-95686Y3<=0
2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0
4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0
End

```

Global optimal solution found.

```

Objective value:                0.9469134
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        5
Model Class:                    LP
Total variables:                4
Nonlinear variables:            0
Integer variables:              0
Total constraints:              7
Nonlinear constraints:          0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0

```

Variable	Value	ReducedCost
X1	0.3279354E-06	0.000000
Y1	0.000000	9942.306
Y2	0.000000	4142.533
Y3	0.1045085E-04	0.000000
Row	Slack or Surplus	DualPrice
1	0.9469134	1.000000
2	0.000000	0.9469134
3	0.2137770	0.000000
4	0.3114968E-01	0.000000
5	0.5308663E-01	0.000000
6	0.000000	0.9705882
7	0.2800539	0.000000

#### 4. Distribusi produk Hotel Arjuna

```

Max 2975000X1
Subject to
140000Y1+105000Y2+93352Y3=1

```

3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0  
 4112500X1-225000Y1-180000Y2-132026Y3<=0  
 2887500X1-154000Y1-112000Y2-95686Y3<=0  
 2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0  
 4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0  
 End

Global optimal solution found.

Objective value: 1.000000  
 Infeasibilities: 0.000000  
 Total solver iterations: 4  
 Model Class: LP  
 Total variables: 4  
 Nonlinear variables: 0  
 Integer variables: 0  
 Total constraints: 7  
 Nonlinear constraints: 0  
 Total nonzeros: 24  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	ReducedCost
X1	0.3361345E-06	0.000000
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.5499187E-05	0.000000
Y3	0.4526795E-05	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.1661898	0.000000
4	0.2051553	0.000000
5	0.7847161E-01	0.000000
6	0.000000	1.000000
7	0.000000	0.000000

## 5. Distribusi produk Mirota Batik

Max 4025000X1

Subject to

160000Y1+120000Y2+153097Y3=1

3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0

4112500X1-225000Y1-180000Y2-132026Y3<=0

2887500X1-154000Y1-112000Y2-95686Y3<=0  
 2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0  
 4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0  
 End

Global optimal solution found.

Objective value: 1.000000  
 Infeasibilities: 0.000000  
 Total solver iterations: 3  
 Model Class: LP  
 Total variables: 4  
 Nonlinear variables: 0  
 Integer variables: 0  
 Total constraints: 7  
 Nonlinear constraints: 0  
 Total nonzeros: 24  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	ReducedCost
X1	0.2484472E-06	0.000000
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.8333333E-05	0.000000
Y3	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	DualPrice
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.2753623	0.000000
4	0.4782609	0.000000
5	0.2159420	0.000000
6	0.1358696	0.000000
7	0.000000	1.000000

## B. DEA-VRS

### 1. Distribusi produk Joglo Kembar Monjali

```
MIN Y1
subject to
3587500Y1 + 4112500Y1 + 2887500Y1 + 2975000Y1 + 4025000 Y1 >= 3587500
105000X1 - 105000X1 - 225000X1 - 154000X1 - 140000X1 - 160000 X1 >= 0
140000X2 - 140000X2 - 180000X2 - 112000X2 - 105000X2 - 120000 X2 >= 0
133027 X3-133027 X3 - 132026 X3 - 95686 X3 - 93352 X3 - 153097 X3 >= 0
END
```

Global optimal solution found.

```
Objective value:                1.000000
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        5
Model Class:                    LP
Total variables:                6
Nonlinear variables:           0
Integer variables:             0
Total constraints:              5
Nonlinear constraints:         0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0
```

Variable	Value	Reduced Cost
Y1	1.000000	0.000000
X1	1.000000	0.000000
X2	0.000000	0.1448157
X3	0.000000	0.7294922E-01
X4	0.000000	0.000000
X5	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	0.2787456E-06
3	0.000000	0.1687542E-05
4	0.000000	0.2310246E-05
5	0.000000	0.3753928E-05

## 2. Distribusi produk Pusat oleh-oleh Philip

```

MIN Y1
subject to
3587500Y1 + 4112500Y1 + 2887500Y1 + 2975000Y1 + 4025000Y1 >= 4112500
225000X1 - 105000X1 - 225000X1 - 15400X1 - 140000 X1 - 160000 X1 >= 0
180000X2 - 140000X2 - 180000X2 - 112000X2 - 105000 X2 - 120000 X2 >= 0
132026X3 - 133027X3 - 132026X3 - 95686X3 - 93352 X3 - 153097 X3 >= 0
END

```

Global optimal solution found.

```

Objective value:                0.9774242
Infeasibilities:                 0.000000
Total solver iterations:        7
Model Class:                     LP
Total variables:                 6
Nonlinear variables:            0
Integer variables:              0
Total constraints:              5
Nonlinear constraints:          0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0

```

Variable	Value	Reduced Cost
Y1	0.9774242	0.000000
X1	0.000000	0.1549352
X2	0.000000	0.2257577E-01
X3	0.000000	0.3847460E-01
X4	1.382353	0.000000
X5	0.000000	0.2029694

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.9774242	1.000000
2	0.000000	0.2376715E-06
3	26391.04	0.000000
4	30789.30	0.000000
5	0.000000	0.7574266E-05

## 3. Distribusi produk Toko Pia Diva

```

MIN Y1
subject to
3587500Y1 + 4112500 Y1 + 2887500Y1 + 2975000Y1 + 4025000Y1 >=2887500
154000X1 - 105000X1 - 225000X1 - 154000X1 - 140000 X1 - 160000 X1 >= 0

```

```

112000X2 - 140000X2 - 180000X2 - 112000X2 - 105000 X2 - 120000 X2 >= 0
95686X3 - 133027X3 - 132026X3 - 95686 X3 - 93352 X3 - 153097 X3>= 0
END

```

Global optimal solution found.

```

Objective value:                0.9469134
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        7
Model Class:                    LP
Total variables:                6
Nonlinear variables:           0
Integer variables:             0
Total constraints:              5
Nonlinear constraints:          0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0

```

Variable	Value	Reduced Cost
Y1	0.9469134	0.000000
X1	0.000000	0.2137770
X2	0.000000	0.3114968E-01
X3	0.000000	0.5308663E-01
X4	0.9705882	0.000000
X5	0.000000	0.2800539
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.9469134	1.000000
2	0.000000	0.3279354E-06
3	9942.306	0.000000
4	4142.533	0.000000
5	0.000000	0.1045085E-04

#### 4 Distribusi produk Hotel Arjuna

```

MIN Y1
subject to
3587500Y1 + 4112500Y1 + 2887500Y1 + 2975000Y1 + 4025000 Y1 >=2975000
140000X1 - 105000X1 - 225000X1 - 154000X1 - 140000 X1 - 160000 X1 >= 0
105000X2 - 140000X2 - 180000X2 - 112000X2 - 105000 X2 - 120000 X2 >= 0
93352X3 - 133027X3 - 132026X3 - 95686 X3 - 93352 X3 - 153097 X3>= 0
END

```

Global optimal solution found.

```

Objective value:                1.000000

```

```

Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        5
Model Class:                    LP
Total variables:                6
Nonlinear variables:           0
Integer variables:             0
Total constraints:              5
Nonlinear constraints:         0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0

```

Variable	Value	Reduced Cost
Y1	1.000000	0.000000
X1	0.000000	0.000000
X2	0.000000	0.1746307
X3	0.000000	0.8796817E-01
X4	1.000000	0.000000
X5	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	0.3361345E-06
3	0.000000	0.2034977E-05
4	0.000000	0.2785884E-05
5	0.000000	0.4526795E-05

## 5 Distribusi produk Mirota Batik

```

MIN Y1
subject to
3587500Y1 + 4112500Y1 + 2887500Y1 + 2975000Y1 + 4025000 Y1 >=4025000
160000X1 - 105000X1 - 225000X1 - 154000X1 - 140000 X1 - 160000 X1 >= 0
120000X2 - 140000X2 - 180000X2 - 112000X2 - 105000 X2 - 120000 X2 >= 0
153097X3 - 133027X3 - 132026X3 - 95686X3 - 93352 X3 - 153097 X3 >= 0
END

```

Global optimal solution found.

```

Objective value:                1.000000
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        5
Model Class:                    LP
Total variables:                6
Nonlinear variables:           0

```

Integer variables: 0  
 Total constraints: 5  
 Nonlinear constraints: 0  
 Total nonzeros: 24  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
Y1	1.000000	0.000000
X1	0.000000	0.000000
X2	0.000000	0.1290749
X3	0.000000	0.6501995E-01
X4	0.000000	0.000000
X5	1.000000	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	0.2484472E-06
3	0.000000	0.1504113E-05
4	0.000000	0.2059132E-05
5	0.000000	0.3345892E-05

## C. DEA- Super Efisiensi

### 1. Distribusi produk Joglo Kembar Monjali

Global optimal solution found.

Objective value:	1.358178
Infeasibilities:	0.000000
Total solver iterations:	3
Model Class:	LP
Total variables:	4
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	0
Total constraints:	4
Nonlinear constraints:	0
Total nonzeros:	12
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
X1	0.3785862E-06	0.000000
Y1	0.9523810E-05	0.000000
Y2	0.000000	83188.41
Y3	0.000000	44218.33
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.358178	1.000000
2	0.000000	1.358178
3	0.2070393	0.000000
4	0.000000	0.8913043

### 2. Distribusi produk Hotel Arjuna

Global optimal solution found.

Objective value:	1.181711
Infeasibilities:	0.000000
Total solver iterations:	3
Model Class:	LP
Total variables:	4
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	0
Total constraints:	4
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros: 12  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X1	0.3972137E-06	0.000000
Y1	0.000000	78366.35
Y2	0.000000	7982.080
Y3	0.1071214E-04	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.181711	1.000000
2	0.000000	1.181711
3	0.000000	0.8292683
4	0.4121171E-01	0.000000

### 3. Distribusi produk Mirota Batik

Global optimal solution found.

Objective value: 1.183824  
 Infeasibilities: 0.000000  
 Total solver iterations: 5  
 Model Class: LP  
 Total variables: 4  
 Nonlinear variables: 0  
 Integer variables: 0  
 Total constraints: 4  
 Nonlinear constraints: 0  
 Total nonzeros: 12  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X1	0.2941176E-06	0.000000
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.8333333E-05	0.000000
Y3	0.000000	54940.07
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.183824	1.000000
2	0.000000	1.183824
3	0.1115196	0.000000
4	0.000000	1.352941

## D. Perbaikan Nilai Dual

### 1 Distribusi produk Joglo Kembar Monjali

```
Max 3587500X1
Subject to
105000Y1+140000Y2+133027Y3=1
3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0
4112500X1-193529.420Y1-145147.065Y2-129045.417256Y3<=0
2887500X1-135882Y1-101912Y2-90606Y3<=0
2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0
4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0
End
```

Global optimal solution found.

```
Objective value:                1.000000
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        4
Model Class:                    LP
Total variables:                4
Nonlinear variables:            0
Integer variables:              0
Total constraints:              7
Nonlinear constraints:          0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0
```

Variable	Value	Reduced Cost
X1	0.2787456E-06	0.000000
Y1	0.9523810E-05	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.000000	1.000000
4	0.6967959	0.000000
5	0.4892362	0.000000
6	0.5040650	0.000000
7	0.4018583	0.000000

## 2 Distribusi produk Pusat oleh-oleh philip

Max 4112500X1

Subject to

193529.420Y1+145147.065Y2+129045.417256Y3=1

3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0

4112500X1-193529.420Y1-145147.065Y2-129045.417256Y3<=0

2887500X1-135882Y1-101912Y2-90606Y3<=0

2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0

4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0

End

Global optimal solution found.

Objective value: 0.9999996

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 7

Model Class: LP

Total variables: 4

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 7

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 24

Nonlinear nonzeros: 0

	Variable	Value	Reduced Cost
	X1	0.2431610E-06	0.000000
	Y1	0.000000	0.9494789
	Y2	0.3978141E-05	0.000000
	Y3	0.3274696E-05	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price	
1	0.9999996	1.000000	
2	0.000000	0.9999996	
3	0.1202226	0.000000	
4	0.3555190E-06	0.000000	
5	0.000000	1.424218	
6	0.2264008E-06	0.000000	
7	0.000000	0.1725098E-04	

### 3 Distribusi produk Pia diva

```
Max 2887500X1
Subject to
135882Y1+101912Y2+90606Y3=1
3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0
4112500X1-193529.420Y1-145147.065Y2-129045.417256Y3<=0
2887500X1-135882Y1-101912Y2-90606Y3<=0
2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0
4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0
End
```

Global optimal solution found.

```
Objective value:                1.000000
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        4
Model Class:                    LP
Total variables:                4
Nonlinear variables:            0
Integer variables:              0
Total constraints:              7
Nonlinear constraints:          0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0
```

Variable	Value	Reduced Cost
X1	0.3463203E-06	0.000000
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.1103680E-04	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.2257677	0.000000
4	0.5608515E-05	0.000000
5	0.000000	1.000000
6	0.4013381E-05	0.000000
7	0.2957611	0.000000

#### 4 Distribusi produk Hotel arjuna

```
Max 2975000X1
Subject to
140000Y1+105000Y2+93352Y3=1
3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0
4112500X1-193529.420Y1-145147.065Y2-129045.417256Y3<=0
2887500X1-135882Y1-101912Y2-90606Y3<=0
2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0
4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0
End
```

Global optimal solution found.

```
Objective value: 1.000000
Infeasibilities: 0.3037661E-06
Total solver iterations: 3
Model Class: LP
Total variables: 4
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0
Total constraints: 7
Nonlinear constraints: 0
Total nonzeros: 24
Nonlinear nonzeros: 0
```

Variable	Value	Reduced Cost
X1	0.3361345E-06	0.000000
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.5499187E-05	0.000000
Y3	0.4526795E-05	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.1661898	0.000000
4	0.5882353E-07	0.000000
5	-0.3037661E-06	0.000000
6	0.000000	1.000000
7	0.000000	0.000000

## 5 Distribusi produk Mirota batik

```

Max 4025000X1
Subject to
160000Y1+120000Y2+153097Y3=1
3587500X1-105000Y1-140000Y2-133027Y3<=0
4112500X1-193529.420Y1-145147.065Y2-129045.417256Y3<=0
2887500X1-135882Y1-101912Y2-90606Y3<=0
2975000X1-140000Y1-105000Y2-93352Y3<=0
4025000X1-160000Y1-120000Y2-153097Y3<=0
End

Global optimal solution found.
Objective value:                1.000000
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        3
Model Class:                    LP
Total variables:                 4
Nonlinear variables:            0
Integer variables:              0
Total constraints:              7
Nonlinear constraints:          0
Total nonzeros:                24
Nonlinear nonzeros:            0

```

Variable	Value	Reduced Cost
X1	0.2484472E-06	0.000000
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.8333333E-05	0.000000
Y3	0.000000	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.2753623	0.000000
4	0.1878197	0.000000
5	0.1318754	0.000000
6	0.1358696	0.000000
7	0.000000	1.000000