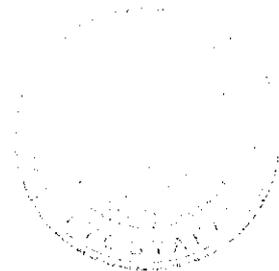
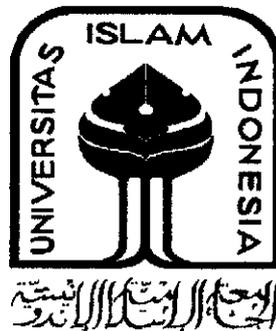


**ANALISIS EFISIENSI KINERJA PERUSAHAAN
MENGUNAKAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS***

(Studi Kasus : U.K.M Kripik Salak Desa Projayan, Turi, Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Teknik Industri**



Oleh :

Nama : Agus Setyo wibowo

No. Mahasiswa : 05 522 160

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2010

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS EFISIENSI KINERJA PERUSAHAAN

MENGGUNAKAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*

(Studi Kasus: U.K.M Kripik Salak Desa Projayan Kecamatan Turi, Yogyakarta)



Yogyakarta, Juli 2010

Pembimbing,

(Drs. R. Abdul Djalal, MM) xVII/xx

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS EFISIENSI KINERJA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN
METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

(Studi Kasus: U.K.M Kripik Salak Desa Projayan Kecamatan Turi, Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Agus Setyo Wibowo

No. Mahasiswa : 05 522 160

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas

Islam Indonesia

Yogyakarta, Juli 2010

Tim Penguji

Drs. R. Abdul Dialal, MM

Ketua

Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE

Anggota I

Yuli Agusti Rochman, ST, M.Eng.

Anggota II

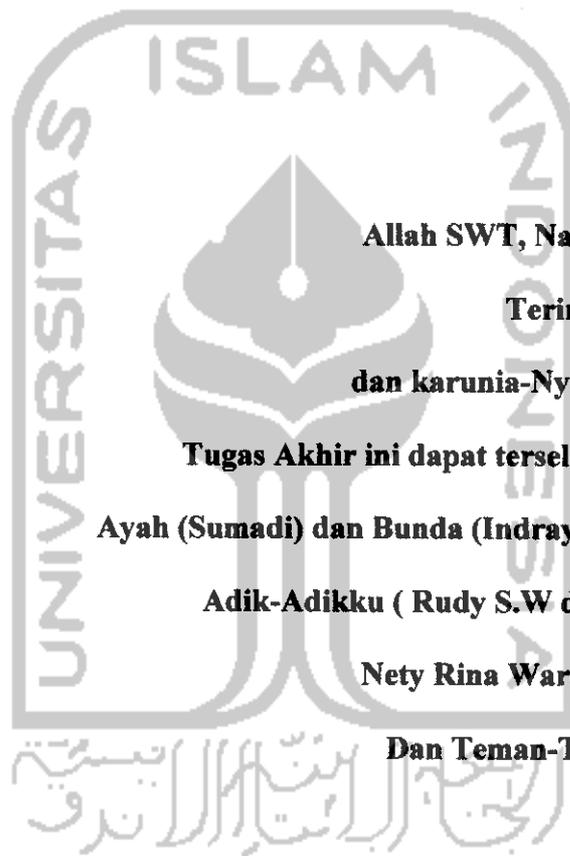
Mengetahui,

**Ketua Prodi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE

HALAMAN PERSEMBAHAN



Allah SWT, Nabi Muhammad SAW

**Terima kasih atas nikmat
dan karunia-Nya, Alkhamdulillah....**

**Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik,
Ayah (Sumadi) dan Bunda (Indrayani Pribadi) tercinta**

Adik-Adikku (Rudy S.W dan Ratih Intan S.W)

Nety Rina Wardani, Atas suportnya

Dan Teman-Teman seperjuangan.

MOTTO

” Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan dari Allah dengan kesabaran dan salat. Sungguh Allah bersama orang-orang yang sabar ”

(Q.S. Al Baqarah : 153)

” Karena sesungguhnya sesudahkesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ”

(Q.S. Asy Syarh : 5-6)

” Sungguh orang-orang yang beriman adalah mereka yang bila disebut nama Allah, hatinya bergetar dan bila ayat-ayat-Nya dibacakan, bertambahlah iman mereka,dan hanya kepada-Nya, mereka bertawakal ”

(Q. S. Al Anfaal : 2)

“Dengan bekal ilmu dan sifat sabar dan bertanggung jawab, insyaallah dapat membuat segalanya lebih mudah ”

(Agus Setyo Wibowo)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT dengan rahmat yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga sampai saat ini masih pada kondisi iman dan Islam. Dan dengan rahmat-nya pula penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Efisiensi Kinerja Perusahaan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis (DEA)***” pada U.K.M kripik salak di desa projayan kecamatan turi, Yogyakarta. Sholawat dan salam kita haturkan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW beserta para sahabat dan generasi penerus yang senantiasa mengikuti risalahnya sampai akhir zaman.

Tugas Akhir ini wajib ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang studi Strata 1.

Kelancaran dalam mempersiapkan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada :

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Kepala Jurusan Teknik Industri beserta staf Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Drs. R. Abdul Djalal, MM. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini

4. Ayahku Sumadi, Bundaku Indrayani Pribadi dan Adikku Rudy dan Ratih atas segala doa dan kasih sayang yang telah kalian berikan.
5. Bapak Sarno, selaku Pengelola U.K.M kripik salak yang telah memberikan izin, waktu, dan segala sesuatu yang penulis butuhkan dalam penelitian ini.
6. Nety Rina Wardani yang selalu memberi semangat dan motivasi.
7. Semua pihak yang telah memberi semangat dan segala masukan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari rekan-rekan mahasiswa, dosen dan berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juli 2010

Penyusun

Agus Setyo Wibowo

PENGAKUAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian 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, Juli 2010

METERAI
TEMPEL
DITJEN PAJAK
PENGALIHAN
DF286AAF222269759
ENAM RIBU RUPIAH
6000
Agus Setyo Wudowo

05 522 160

ABSTRAKSI

Distribusi adalah serangkaian organisasi yang saling tergantung dan terlibat dalam proses untuk menjadikan suatu barang atau jasa siap untuk digunakan atau dikonsumsi. Secara garis besar, pendistribusian dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan). Dengan kata lain, proses distribusi merupakan aktivitas pemasaran yang mampu menciptakan nilai tambah produk melalui fungsi-fungsi pemasaran yang dapat merealisasikan kegunaan/utilitas bentuk, tempat, waktu, dan kepemilikan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisa tingkat efisiensi kinerja perusahaan dalam memasarkan kripik salak pada U.K.M kripik 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 tidak efisien dari empat toko dalam pemasaran kripik dan dalam segi efisiensi teknis. Perbaikan yang dapat dilakukan pada Toko Gemah Ripah 2 Sleman dengan nilai efisiensi sebesar 0.9995980 adalah dengan melakukan peningkatan biaya kurir sebesar 3,994 dan biaya telepon sebesar 1,744. Dari penetapan perbaikan target tersebut diharapkan toko Toko Gemah Ripah 2 Sleman dapat meningkatkan efisiensinya sehingga dapat mencapai nilai efisiensi satu.

Kata kunci : *Distribusi, efisiensi., data envelopment analysis*

TAKARIR

Brainstormings = wawancara yang dilakukan terhadap perusahaan

Input oriented measure = pengidentifikasian ketidakefisienan melalui adanya kemungkinan untuk mengurangi *input* tanpa merubah *output*.

Output oriented measure = pengidentifikasian ketidakefisienan melalui adanya kemungkinan untuk menambah *output* tanpa merubah *input*.

Constant return to scale (CRS) = terdapat hubungan yang linier antara *input* dan *output*

Variable return to scale (VRS) = merupakan kebalikan dari CRS, yaitu tidak terdapat hubungan linier antara *input* dan *output*.

Technical efficiency = kemampuan sebuah unit untuk menghasilkan *output* semaksimal mungkin dari sejumlah *input* yang digunakan.

Allocative efficiency = kemampuan sebuah unit untuk menghasilkan *output* yang optimal dengan meminimumkan ongkos atas penggunaan sejumlah *input*.

Qverral efficiency = merupakan kombinasi (perkalian) dari efisiensi teknis dan efisiensi alokatif.

Variabel *Surplus* = variabel yang berfungsi untuk menampung kelebihan nilai ruas kiri pada kendala yang berupa-syarat

Variabel *slack* = variabel yang berfungsi untuk menampung sisa kapasitas atau kapasitas yang tidak digunakan pada kendala yang berupa pembatas.

Scale efficiency = indikator apakah suatu DMU telah beroperasi secara optimal atau tidak.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
PENGAKUAN	viii
ABSTRAKSI	ix
TAKARIR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SIMBOL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Supply Chain Management	8

2.2 Konsep Efisiensi.....	9
2.3 Sistem Distribusi	10
2.4 Manajemen Transportasi dan Distribusi	10
2.5 Data Envelopment Analysis (DEA)	11
2.6 Prinsip Pokok <i>Data Envelopment Analysis</i>	13
2.7 Langkah-Langkah DEA.....	13
2.8 Perhitungan Matematis Data Envelopment Analysis.....	14
2.9 Input dan Output.....	21
2.10 Konsep Super-Efisiensi.....	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian.....	27
3.2 Identifikasi Masalah	27
3.3 Pengumpulan Data	27
3.4 Pengolahan Data	28
3.5 Metodologi Penelitian.....	35

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data	36
4.1.1 Profil Perusahaan	36
4.1.2 Klasifikasi Decision Making Unit	37
4.1.3 Klasifikasi Faktor	37
4.1.4 Identifikasi <i>Input Dan Output</i>	38
4.1.5 Data Harga Penjualan Kripik Salak.....	38
4.1.6 Data Biaya Transportasi.....	40

4.1.7 Data Biaya Kurir.....	40
4.1.7 Data Biaya Telefon.....	41
4.2 Pengolahan Data	41
4.2.1 Korelasi Faktor	41
4.2.2 Perhitungan Efisiensi Relatif	43
4.2.2.1 <i>Constant Return Of Scale</i>	43
4.2.2.2 <i>Variable Return Of Scale</i>	48
4.2.3 <i>Peer Group</i>	52
4.2.4 Penetapan Target	52
4.2.5 Analisis Sensitivitas	53
4.2.5 Perhitungan Super-Efisiensi	54
 BAB V PEMBAHASAN	
5.1 Korelasi Faktor	58
5.1.1 korelasi variabel <i>input</i> penjualan kripik salak	58
5.1.2 korelasi variabel <i>output</i> biaya transport	58
5.2 Technical Efficiency	59
5.2.1 <i>Technical Efficiency CRS</i>	59
5.2.2 <i>Technical Efficiency VRS</i>	60
5.3 Peer Group	60
5.4 Perbaikan Target	61
5.4.1 Perbaikan Variabel Biaya Kurir.....	61
5.4.2 Perbaikan Variabel Biaya Telefon	62
5.5 Analisis Sensitivitas	62
5.5.1 Analisis Sensitivitas Variabel Biaya Kurir.....	63

5.5.2 Analisis Sensitivitas Variabel Biaya Telefon	63
5.6 Konsep Super Efisiensi.....	64
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	65
6.2 Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Klasifikasi DMU	37
Tabel 4.2 Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	38
Tabel 4.3 Data Harga penjualan kripik salak	39
Tabel 4.4 Korelasi Faktor.....	42
Tabel 4.5 Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tiap toko	43
Tabel 4.6 DMU Efisien dan Inefisien	46
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan CRS	47
Tabel 4.8 Hasil perhitungan VRS	51
Tabel 4.9 TE CRS, TE VRS, dan Scale Efficiency	51
Tabel 4.10 <i>Proximity Matrix</i>	52
Tabel 4.11 Penetapan Target.....	53
Tabel 4.12 Analisis Sensitivitas DMU 2.....	54
Tabel 4.13 Nilai Super-Efisiensi dan <i>Ranking</i> Tiap toko	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Korelasi Antar Faktor.....	43
Gambar 4.2 <i>Technical Efficiency Constant Return Of Scale</i>	47



DAFTAR SIMBOL

$j = \text{DMU}, j = 1 \dots, n$

$i = \text{Input}, i = 1 \dots, n$

$r = \text{Output}, r = 1 \dots, n$

$y_{rj} = \text{nilai output ke-}r \text{ dari DMU ke-}j$

$x_{ij} = \text{nilai dari input ke-}i \text{ dari DMU ke-}j$

$\epsilon = \text{angka positif yang kecil}$

$h_k = \text{efisiensi relatif DMU}_k$

$u_r = \text{bobot untuk input}_i (\geq \epsilon)$

$v_i = \text{bobot untuk output}_r (\geq \epsilon)$

$\theta_k = \text{efisiensi relatif DMU}_k$

$s_r = \text{slack output } r$

$s_i = \text{slack input } i$

$y_1 = \text{Harga Jual Kripik Salak}$

$x_1 = \text{Biaya Transportasi}$

$x_2 = \text{Biaya Kurir}$

$x_3 = \text{Biaya Telefon}$

TE = Technical efficiency

SE = Scale efficiency

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut Keputusan Presiden RI no. 99 tahun 1998 pengertian Usaha Kecil Menengah atau biasa disebut U.K.M adalah : “Kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan kegiatan usaha kecil dan perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha yang tidak sehat.”. Pada umumnya para pelaku industri mengharapkan dapat mencapai kondisi ideal yang paling efisien yaitu penggunaan input sehemat mungkin untuk menghasilkan output sesuai atau bahkan melebihi target yang telah ditetapkan.

U.K.M kripik salak di kecamatan turi Yogyakarta, yang diprakarsai oleh bapak Sarno telah berdiri sejak tahun 2007. Usaha tersebut menjalankan produksi kripik salak yang bebas dari bahan pengawet atau murni dari bahan alami. Karena dalam proses produksi tidak mencampurkan bahan-bahan lain, dengan kata lain buah salak adalah bahan utama dari proses pembuatan kripik salak. Di dalam usaha ini ditemukan berbagai macam permasalahan diantaranya kurangnya modal, sumber daya manusia yang terbatas, serta lemahnya jaringan usaha pendistribusian. Di dalam aspek pendistribusian pemasaran juga sangat penting bagi berlangsungnya U.K.M ini, karena apabila U.K.M ini bisa memproduksi kripik salak yang bagus dan berkualitas tapi memiliki kelemahan dalam pendistribusian, maka sama saja usaha ini akan sia-sia. Karena bisa membuat

tetapi tidak bisa menjual dengan baik yang nantinya akan mengakibatkan kerugian terhadap usaha ini.

kotler (1997:140) 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*. Secara garis besar, pendistribusian dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan). Dengan kata lain, proses distribusi merupakan 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*).

Penelitian ini disusun berdasarkan *Data Envelopment Analysis (DEA)* yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi kinerja perusahaan dalam pemasaran produk kripik salak. *Data Envelopment Analysis (DEA)* yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi relatif dari sebuah group yang berisikan entitas-entitas atau unit-unit pembuat keputusan (*Decision Making Units/DMUs*). *DMU* adalah unit-unit yang ada didalam sebuah organisasi/perusahaan yang bertanggung jawab untuk mengambil sebuah keputusan (I Nyoman Sutapa, 2001). *DMU* dapat disebut juga sebagai unit pengambil keputusan (UPK). didalam menggunakan *input* dan *output* yang beragam dan relatif sama dimana bentuk fungsi produksinya tidak diketahui atau

tidak. *DEA* dikembangkan pertama kali oleh Charnes, Cooper dan Rhodes (1978), untuk mengevaluasi efisiensi relatif unit-unit pengambil keputusan dalam sebuah organisasi dengan memberi bobot pada input/output. Model *DEA* ini beserta turunannya disebut model standar, dimana dalam model ini setiap *DMU* memilih secara terpisah bobot-bobotnya untuk memaksimalkan efisiensi secara individual (I Nyoman Sutapa, 2001). Dalam perkembangan lebih lanjut, Beasley (1998) mengembangkan model *DEA* yang lebih umum (model *DEA* generalisasi), dimana bobot-bobot dari input dan output dipilih secara simultan untuk semua *DMU* sedemikian hingga memaksimalkan efisiensi setiap *DMU* secara rerata.

Berdasarkan observasi awal, penelitian ini difokuskan untuk membuat teknik baru dalam peningkatan dan mengoptimalkan kinerja perusahaan dalam pemasaran pada U.K.M kripik salak, agar usaha ini lebih berkembang, maju dan menjadi usaha yang lebih besar, serta dapat merambah daerah pemasaran di luar kota Yogyakarta. maka dalam proposal ini penulis mengambil judul: **“ANALISIS EFISIENSI KINERJA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN METODE *Data Envelopment Analysis* (DEA)”** (Studi Kasus : U.K.M Kripik Salak Di Desa Projayan Kecamatan Turi, Yogyakarta)

1.2 Rumusan Masalah

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

- 1) Bagaimana tingkat efisiensi kinerja perusahaan dari daerah saluran pemasaran kripik salak?
- 2) Daerah saluran pemasaran kripik salak mana yang memiliki tingkat efisiensi paling tinggi dibandingkan daerah lainnya?

1.3 Batasan Masalah

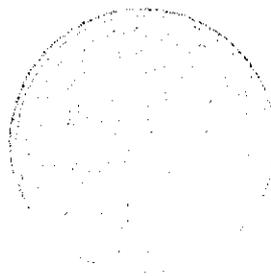
Agar penelitian ini lebih terarah, mudah dipahami dan topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun pembatasan lingkup penelitian ini adalah :

- 1) Penelitian ini dilakukan di U.K.M kripik salak di desa Projayan Kecamatan Turi, Yogyakarta.
- 2) Pengukuran efisiensi yang dilakukan adalah pengukuran efisiensi yang menyangkut beberapa input-output kinerja perusahaan dalam pemasaran kripik salak.
- 3) Data yang diolah adalah data pemasaran yang didapatkan dari U.K.M

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui dan mengevaluasi tingkat efisiensi masing-masing toko pemasaran kripik salak.



- 2) Dapat mengetahui dan mengidentifikasi toko yang memiliki tingkat efisiensi paling tinggi dalam saluran kinerja perusahaan dalam memasarkan produk kripik salak.

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 perusahaan dalam memasarkan produk kripik salak.
- 2) Dapat mengetahui masalah-masalah yang timbul dalam suatu pemasaran produk.
- 3) U.K.M dapat mengetahui performansi tiap-tiap toko pemasaran sebagai informasi daerah distribusi pemasaran mana yang paling efisien.
- 4) Memberikan masukan pada perusahaan dalam menentukan daerah saluran pemasaran yang tepat untuk U.K.M.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih mempermudah pemahaman dan penyusunan dalam tugas akhir ini akan disajikan sistematika penulisan.

BAB I PENDAHULUAN

Memuat kajian singkat tentang latar belakang dilakukan kajian, permasalahan yang dihadapi, rumusan masalah yang dihadapi, batasan yang ditemui, tujuan penelitian, hipotesis jika diperlukan, tempat dan objek penelitian, sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini merupakan tulang punggung untuk menentukan kajian terkini dari penelitian yang akan dilakukan. Bab ini memuat informasi hasil-hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian.

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

Menguraikan tentang cara pengambilan dan pengolahan data, analisis dan hasilnya, termasuk gambar dan grafik diperolehnya.

BAB V PEMBAHASAN

Berisi informasi tentang pembahasan atau diskusi hasil penelitian kesesuaian dengan latar belakang masalah, rumusan dan tujuan serta hipotesis penelitian yang mengarahkan pada kesimpulan dari hasil penelitian.

BAB VI PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka memuat semua sumber kepustakaan yang digunakan dalam penelitian, baik berupa buku, majalah, maupun sumber-sumber kepustakaan lainnya.

LAMPIRAN

Memuat keterangan, tabel, gambar, dan hal-hal lain yang perlu dilampirkan untuk memperjelas uraian dalam laporan.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *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*.

2.2 Konsep Efisiensi

Efisiensi tentu tak lepas dari efektifitas. Menurut Peter Drucker yang dijelaskan oleh Suwandi (2005), 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.

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 (Suwandi, 2005). 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 (Suswadi, 2007).

2.3 Sistem Distribusi

Kotler (1997:140) 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. Secara garis besar, pendistribusian dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan). Dengan kata lain, proses distribusi merupakan 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).

2.4 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 dalam 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*)

2.5 Data Envelopment Analysis (DEA)

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.

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \dots\dots\dots(2.1)$$

yang merupakan satuan pengukuran produktifitas yang bisa dinyatakan secara parsial (misalnya: *output* per jam kerja ataupun *output* per pekerja, dengan *output* adalah penjualan, profit, dsb), ataupun secara total (melibatkan semua *output* dan *input* suatu entitas ke dalam pengukuran) yang dapat membantu menunjukkan faktor *input* (*output*) apa yang paling berpengaruh dalam menghasilkan suatu *output* (penggunaan suatu *input*). Hanya saja perluasan pengukuran produktifitas dari parsial ke total akan membawa kesulitan dalam memilih input dan *output* apa yang harus disertakan dan bagaimana pembobotannya. Cooper et.al, (2003).

DEA tidak hanya mengidentifikasi unit yang tidak efisien, tapi juga derajat ketidakefisienannya. 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* dikonstankan, sedangkan

orientasi output berarti melakukan maximize pada output dan input dikonstantakan (Charnes, (1978) dalam Cooper et.al, (2003)).

2.6 Prinsip Pokok *Data Envelopment Analysis*

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

1. *Input*
2. *Output*
3. *Efficiency*
4. *Decision Making Unit (DMU)*

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

2.7 Langkah-Langkah *DEA*

langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam menganalisa dan memecahkan masalah (Orita, 2005) :

1. Klasifikasi Pemilihan *DMU (Decision Making Unit)*
2. Tahap Identifikasi Faktor yang Berpengaruh: diperoleh berdasarkan hasil *brainstormings*.
3. Tahap Pengelompokan *Input* dan *Output*: diperoleh berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan data.

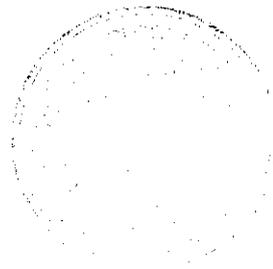
4. Mengidentifikasi Model: dilakukan berdasarkan spesifikasi model dan sifat dari *input* dan *output* data.
5. Pengumpulan Data
6. Pengolahan Data dan Analisa Data

2.8 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;75-78).



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 penambahan sebuah *input* akan menghasilkan penambahan *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 penambahan *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 *DMU* yang dianalisa. Dengan menyelesaikan beberapa seri optimasi program linier, *DEA* mampu mengidentifikasi *DMU* yang efisien dan sisanya inefisien beserta titik efisien rujukannya. *DEA* dikembangkan sebagai perluasan dari metode rasio teknik klasik untuk efisiensi. *DEA* menentukan untuk tiap *DMU* 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 *DMU*.
2. *DMU* memiliki proses yang sama yang menggunakan jenis *input* dan jenis *output* yang sama.
3. Mendefinisikan nilai efisiensi relatif masing-masing *DMU* 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 memaksimalkan nilai efisiensi relatif.

Model *DEA* yang digunakan adalah model *CCR* (Charnes-Cooper-Rhodes), dimana pada model ini diperkenalkan suatu ukuran efisiensi untuk masing-masing *decision making unit (DMU)* 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 DMU 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 DMU. Dalam DEA, efisiensi DMU 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 DMU dan mengetahui DMU mana yang dijadikan acuan untuk meningkatkan efisiensi DMU yang tidak efisien.

Model matematis DEA-CCR dengan menggunakan program *nonlinear* untuk DMU ke- k dari sejumlah n DMU adalah sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \leq 1 \dots \dots \dots (2.1)$$

$$\text{Dengan syarat : } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; j = 1, 2, \dots, n$$

$$\varepsilon > 0$$

- Dimana: j = DMU, $j = 1, \dots, n$
 i = *Input*, $i = 1, \dots, n$
 r = *Output*, $r = 1, \dots, n$
- Data : y_{rj} = nilai *output* ke- r dari DMU ke- j
 x_{ij} = nilai dari *input* ke- r dari DMU ke- j
 ϵ = angka positif yang kecil
- Variabel : h_k = efisiensi relatif DMU _{k}
 u_r, v_i = bobot untuk *output* _{r} , *input* _{i} ($\geq \epsilon$)

Dalam pengukuran efisiensi relatif, model *nonlinear* dan fraksional diatas diubah kedalam bentuk *linear programming* untuk lebih memudahkan perhitungan menjadi :

Objection function :

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \dots \dots \dots (2.2)$$

Subject to :

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq \epsilon$$

Model *linier* diatas disebut sebagai bentuk DEA-CCR primal.

Selanjutnya bentuk dari *linier programming* diatas, dapat dibawa kedalam bentuk DEA-CCR dual, model dualnya sebagai berikut:

- Model *input oriented*

Objection function :

$$\min h_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s s_r^+ + \sum_{i=1}^m s_i^- \right) \dots\dots\dots (2.3)$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{rk} \quad r = 1, 2, \dots, s;$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta x_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

$$\lambda_j \geq 0, \varepsilon > 0 \quad j = 1, 2, \dots, n;$$

- Model *output oriented*

Objection function :

$$\min h_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s s_r^+ + \sum_{i=1}^m s_i^- \right) \dots\dots\dots (2.4)$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - s_i^- = x_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \theta y_{rk} \quad r = 1, 2, \dots, s;$$

$$\lambda_j \geq 0, \varepsilon > 0 \quad j = 1, 2, \dots, n;$$

Dimana : $j = \text{DMU}, j = 1 \dots, n$

$i = \text{Input}, i = 1 \dots, n$

$r = \text{Output}, r = 1 \dots, n$

Data : $y_{rj} = \text{nilai output ke-r dari DMU ke-j}$

$x_{ij} = \text{nilai dari input ke-r dari DMU ke-j}$

$\varepsilon = \text{angka positif yang kecil}$

Variabel : $h_k = \text{efisiensi relatif DMU}_k$

$u_r, v_i = \text{bobot untuk output}_r, \text{input}_i (\geq \varepsilon)$

$\theta_k = \text{efisiensi relatif DMU}_k$

$s_r, s_i = \text{output } r, \text{ slack input } i$

Suatu DMU_k dikatakan efisien jika nilai θ_k adalah sama dengan satu dan nilai *slack variabel*-nya sama dengan nol pada solusi optimalnya. Jika terdapat pada DMU_k yang nilai θ_k sama dengan satu namun nilai *slack variabel*-nya tidak sama dengan nol maka DMU_k tersebut dinyatakan sebagai DMU_k yang bersifat *weakly efficient*. Namun pada umumnya nilai efisiensi sama dengan satu cukup untuk menyatakan sebuah DMU_k dikatakan efisien.

Untuk proses peningkatan produktifitas dari masing-masing DMU 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 DMU tidak bisa untuk beropersi 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 DMU beroperasi secara optimal untuk dikembangkan dalam situasi VRS. Model DEA – CRS dapat dengan mudah dikembangkan dalam model DEA – VRS hanya dengan menambah fungsi konveksitas (*Convexity Constrain*), yaitu:

$$\sum_n \lambda_n = 1 \dots\dots\dots (2.5)$$

Penggunaan model DEA-CRS pada DMU yang tidak dapat beroperasi secara optimal, menyebabkan *Technical Efficiency* (TE) dapat dibagi menjadi dua komponen, yaitu *pure technical efficiency* (TE_{VRS}) dan *Scale efficiency* (SE) Moses *et.al*, (2008).

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}} \dots\dots\dots (2.6)$$

2.9 *Input dan Output*

Dalam menyusun sebuah model DEA untuk mengevaluasi performansi *supplier*, variabel *input* dan *output* harus ditentukan atas pertimbangan dari perusahaan yang terkait sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Sebuah penelitian tentang kriteria yang digunakan kalangan akademis dan praktisi dalam memilih dan mengevaluasi *supplier* dilakukan oleh Gary W. Dickson (1996). Dari penelitian Gary W. Dickson tersebut didapat 23 kriteria, sehingga pemilihan dan evaluasi *supplier* dapat dikategorikan sebagai suatu permasalahan yang bersifat

multi kriteria. Metode *Data Envelopment Analysis* tipe Charnes, Cooper, Rhodes DEA-CCR memanfaatkan data yang dimaksud untuk menghasilkan tingkat efisiensi masing-masing *supplier*. Hasil keseluruhan dari perhitungan DEA ini adalah nilai efisiensi dari masing-masing *supplier* dan nilai acuan bagi *supplier* yang kurang efisien.

Adapun kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

1. Harga bersih (*net price*), termasuk potongan dan tagihan pengangkutan, yang ditawarkan tiap *supplier*.
2. Kemampuan tiap *supplier* untuk memenuhi spesifikasi kualitas (*quality*) secara konsisten.
3. Pelayanan perbaikan (*repair service*) yang diberikan tiap *supplier*.
4. Kemampuan tiap *supplier* untuk memenuhi jadwal pengantaran (*delivery*) tertentu.
5. Lokasi geografis (*geographical location*) dari tiap *supplier*.
6. Posisi keuangan (*financian position*) dan tingkat kredit dari tiap *supplier*.
7. Fasilitas dan kapasitas produksi (*production facilities and capacity*) dari tiap *supplier*.
8. Jumlah kontrak masa lalu (*amountof past business*) yang dilakukan tiap *supplier*.
9. Kemampuan teknis (*Technical capability*), termasuk fasilitas riset dan pengembangan tiap *supplier*.
10. Manajemen dan organisasi (*management and organization*) dari tiap *supplier*.

11. Pembelian yang akan dilakukan (*future purchases*) oleh tiap *supplier* dari perusahaan.
12. Sistem komunikasi (*communication system*) dari tiap *supplier*.
13. Pengendalian pelaksanaan (*operational control*), termasuk pelaporan, pengendalian kualitas, dan sistem pengendalian persediaan dari tiap *supplier*.
14. Posisi dalam industri (*position in the industry*), termasuk kepemimpinan produk (*product leadership*) dan reputasi dari tiap *supplier*.
15. Catatan hubungan dengan karyawan (*Labour Relationsip record*) dari tiap *supplier*.
16. Sikap (*Attitude*) dari tiap *supplier* terhadap perusahaan.
17. Keinginan berusaha (*desire of business*) yang ditunjukkan tiap *supplier*.
18. Jaminan dan kebijaksanaan klaim (*warranty and claim policies*) dari tiap *supplier*.
19. Kemampuan dari tiap *supplier* untuk memenuhi persyaratan pembungkusan (*packing*).
20. Kesan (*impression*) dari tiap *supplier*.
21. Kemampuan dalam (*training aids*) mengenai penggunaan produk dari tiap *supplier*.
22. Keluhan mengenai prosedur perusahaan (*compliance with company procedure*), termasuk penawaran dan pelaksanaan dari tiap *supplier*.
23. Sejarah performansi (*performance history*) dari tiap *supplier*.

Dengan mengetahui *input* dan *output*, pengukuran efisiensi dapat difokuskan pada:

1. Dalam lingkup orientasi *output* : suatu *Decision Making Unit* (DMU) dikatakan tidak efisien jika DMU tersebut dimungkinkan untuk menambah *output* tanpa menambah *input* dan tanpa mengurangi *output* yang lain.
2. Dalam lingkup orientasi *input* : suatu DMU dikatakan tidak efisien jika DMU tersebut dimungkinkan untuk mengurangi *input* tanpa menambah *input* yang lain dan tanpa menambah *output* yang lain.

DMU dikatakan efisien jika dan hanya jika tidak memenuhi kedua hal diatas.

Kriteria diatas akan dipisahkan kedalam 2 (dua) kelompok berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap salah satu divisi dalam perusahaan untuk menetapkan pengukuran dan karakteristik yang akan dipakai dalam mengevaluasi kualitas pelayanan *supplier*. Kelompok yang dimaksud yaitu:

1. Kelompok *input* : dimana kriteria yang terdapat dalam kelompok ini dianggap sebagai suatu pengorbanan yang harus diberikan perusahaan kepada *supplier* untuk memperoleh beberapa manfaat dari produk yang diperolehnya.
2. Kelompok *output* : dimana kriteria yang terdapat dalam kelompok ini adalah manfaat dari *performance supplier* yang dapat diperoleh dari perusahaan.

2.10 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 DMU 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 DMU ke- p yang akan dicari Super-efisiensinya, sehingga tidak ada batasan efisiensi lebih kecil sama dengan 1 untuk DMU ke- p . Super-efisiensi hanya mempengaruhi unit (DMU) yang dianggap sama efisien dengan batasan yang dihilangkan, yang tidak mengikat unit yang tidak efisien karena efisiensinya lebih kecil dari 1 atau 100%.

Model matematis Super-efisiensi tersebut adalah sebagai berikut:

Objection function :

$$\text{Maksimumkan } h_k = \sum_{i=1}^2 U_i Y_{ik} \dots\dots\dots(2.7)$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^3 V_j X_{jk} = 1$$

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

$$U_1, U_2 \geq 0$$

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

Model Super-efisiensi hampir sama dengan model DEA-CCR primal. Yang membedakannya hanya pada kendala *output-input*, dimana pada Super-efisiensi menghilangkan nilai kendala *output-input* untuk *supplier* ke-p atau *supplier* yang sedang dievaluasi. Tujuan menghilangkan kendala ini adalah nilai efisiensi dari *supplier* yang dievaluasi dapat lebih besar dari 1 atau 100% dengan tujuan perankingan *supplier-supplier* yang sudah efisien.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah menganalisis efisiensi distribusi pemasaran pada U.K.M Kripik Salak yang berada di desa projayan kecamatan turi kabupaten sleman Yogyakarta. yang bergerak dibidang industry makanan ringan

3.2 Identifikasi Masalah

Dalam pengidentifikasian masalah, peneliti berfokus pada ditribusi Management, yaitu tentang peningkatan dan mengoptimalkan efisiensi distribusi pemasaran pada U.K.M kripik salak, pada setiap daerah saluran distribusi kripik salak tersebut Dalam hal ini, peneliti menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA). Digunakan untuk mengetahui daerah distribusi mana saja yang sudah efisien dan memperbaiki performansi daerah distribusi yang belum efisien.

3.3 Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini adalah:

Data Primer :

Merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan pencatatan secara langsung terhadap perusahaan, meliputi :

- a. Observasi, adalah suatu usaha yang dilakukan untuk memperoleh data dengan cara mengadakan pengamatan dan pencatatan semua kegiatan yang terjadi selama operasional perusahaan sesuai dengan permasalahan yang difokuskan untuk diteliti.
- b. Wawancara, adalah teknik pengambilan data dengan caratanya jawab secara langsung kepada pihak yang bersangkutan.

Data Sekunder :

Merupakan data yang diperoleh diluar informasi dari perusahaan yang terdiri atas :

- a. Sumber pustaka/literatur yang berhubungan dengan kasus yang diteliti.
- b. Telaah hasil penelitian sejenis yang pernah dilakukan.

3.4 Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data selesai dilakukan, maka akan dilakukan proses pengolahan data yang meliputi beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Penentuan *Decision Making Unit* (DMU)

DMU adalah unit yang akan dianalisa performansinya. Pada penelitian ini pengukuran efisiensi dilakukan pada masing-masing toko saluran produk kripik salak. kemudian tiap-tiap toko tersebut dikonversikan ke dalam *Decision Making Unit* (DMU).

2. Pemilihan Atribut performansi

Atribut-atribut yang akan digunakan untuk mengukur performansi toko saluran produk kripik harus ditentukan terlebih dahulu. Setelah atribut-atribut yang mempengaruhi performansi toko saluran 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 toko tersebut.

3. Identifikasi input dan output

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

Output penelitian dinyatakan dengan nilai r , dimana $r = 1, 2, 3, \dots, n$ adalah sebagai berikut :

$$y_1 = \text{Biaya transportasi}$$

$$y_2 = \text{Biaya kurir}$$

$$y_3 = \text{Biaya telepon}$$

Input dalam penelitian ini dinyatakan dengan nilai i , dimana $i=1, 2, 3, \dots, n$ adalah sebagai berikut :

$$x_1 = \text{Price (harga)}.$$

4. Formulasi model

DEA digunakan untuk mengukur efisiensi relatif dari *Decision Making Unit* (DMU) yang mempunyai banyak input dan output. Metode ini menggunakan teknik berbasis *Linear Programming* untuk mengukur efisiensi relatif dari masing-masing DMU. Nilai efisiensi didapat dari rasio antara input dengan output.

$$\text{efficiency} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \dots\dots\dots(3.1)$$

Input yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga. Tiap input tersebut mempunyai hubungan yang erat dengan tingkat output yaitu Biaya transportasi, Biaya telepon, dan Biaya kurir.

Perbandingan dari jumlah output dengan jumlah input akan memberikan informasi tentang efisiensi dari setiap DMU. Apabila dalam satu DMU terdapat inefisiensi, maka diharuskan untuk merubah input yang ada sehingga diharapkan menjadi efisien.

5. Pengembangan model dan perhitungan model DEA

Formulasi diatas dapat digunakan bila hanya terdapat satu input dan satu output. Pengukuran efisiensi relatif berdasarkan probabilitas yang tidak seimbang antara jumlah input dan output diperkenalkan oleh Farrel pada tahun 1957.

Persamaan umum adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\sum \text{output}}{\sum \text{input}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Sehingga secara matematis hubungan diatas dapat dimodelkan dengan linear programming sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi relatif maksimum } z_o = r_1 \cdot Y_1 + r_2 \cdot Y_2 + r_3 \cdot Y_3 \dots\dots\dots(3.3)$$

Subject to

- 1) $i_1 \cdot X_1 = 1$
- 2) $r_1 \cdot Y_1 + r_2 \cdot Y_2 + r_3 \cdot Y_3 - i_1 \cdot X_1 \leq 0$ (DMU 1)
- 3) $r_1 \cdot Y_1 + r_2 \cdot Y_2 + r_3 \cdot Y_3 - i_1 \cdot X_1 \leq 0$ (DMU 2)
- 4) $r_1 \cdot Y_1 + r_2 \cdot Y_2 + r_3 \cdot Y_3 - i_1 \cdot X_1 \leq 0$ (DMU 3)
- 5) $r_1 \cdot Y_1 + r_2 \cdot Y_2 + r_3 \cdot Y_3 - i_1 \cdot X_1 \leq 0$ (DMU 4)
- 6) $Y_1, X_1 \geq 0$

Transformasi ini dikembangkan untuk fraksional *program constrain* $\sum X_{i'jk} = 1$ ($j= 1,2,\dots,5$) ($k= 1,2,\dots,5$), berarti jumlah semua *input* adalah sama dengan 1. Tsai *et.al*, (2006).

Tujuan dari formulasi diatas adalah untuk menentukan jumlah terbesar *output* yang dibobotkan dari DMU_k dengan menjaga jumlah dari *input* yang dibobotkan pada DMU, agar rasio antar *output* yang dibobotksan dengan *input* yang dibobotkan bernilai kurang dari satu atau sama dengan satu. Untuk *program linear* semakin banyak *constrain* maka semakin sulit untuk dipecahkan. Pada DEA terdapat cara untuk mengurangi jumlah *constrain* dalam model, pengurangan ini bertujuan sebagai target untuk memperbaiki produktifitas

berdasarkan *input oriented* dan *output oriented* (Orita, 2005). Model tersebut disebut dengan CCR *Dual Model* yang memiliki formulasi sebagai berikut :

Model *input oriented*

Objective function :

$$\max h_k = \theta_k + \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m s_i \right) \dots\dots\dots(3.4)$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r = y_{rk} \quad r = 1, 2, \dots, s;$$

$$\theta x_{ik} - s_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

$$\lambda_j \geq 0, \varepsilon > 0 \quad j = 1, 2, \dots, n;$$

Model *output oriented*

$$\text{Objection function : } \min h_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m s_i \right) \dots\dots\dots(3.5)$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - s_i = x_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

$$\theta y_{rk} + s_r = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \quad r = 1, 2, \dots, s;$$

$$\lambda_j \geq 0, \varepsilon > 0 \quad j = 1, 2, \dots, n;$$

- Data :
- y_{rj} = nilai output ke-r dari DMU ke-j
 - x_{rj} = nilai dari input ke-r dari DMU ke-j
 - ε = angka positif yang kecil
- Variabel :
- h_k = efisiensi relatif DMU_k
 - u_r, v_i = bobot untuk output r , input i ($\geq \varepsilon$)
 - θ_k = efisiensi relatif DMU_k
 - s_r, s_i = output r , slack input i

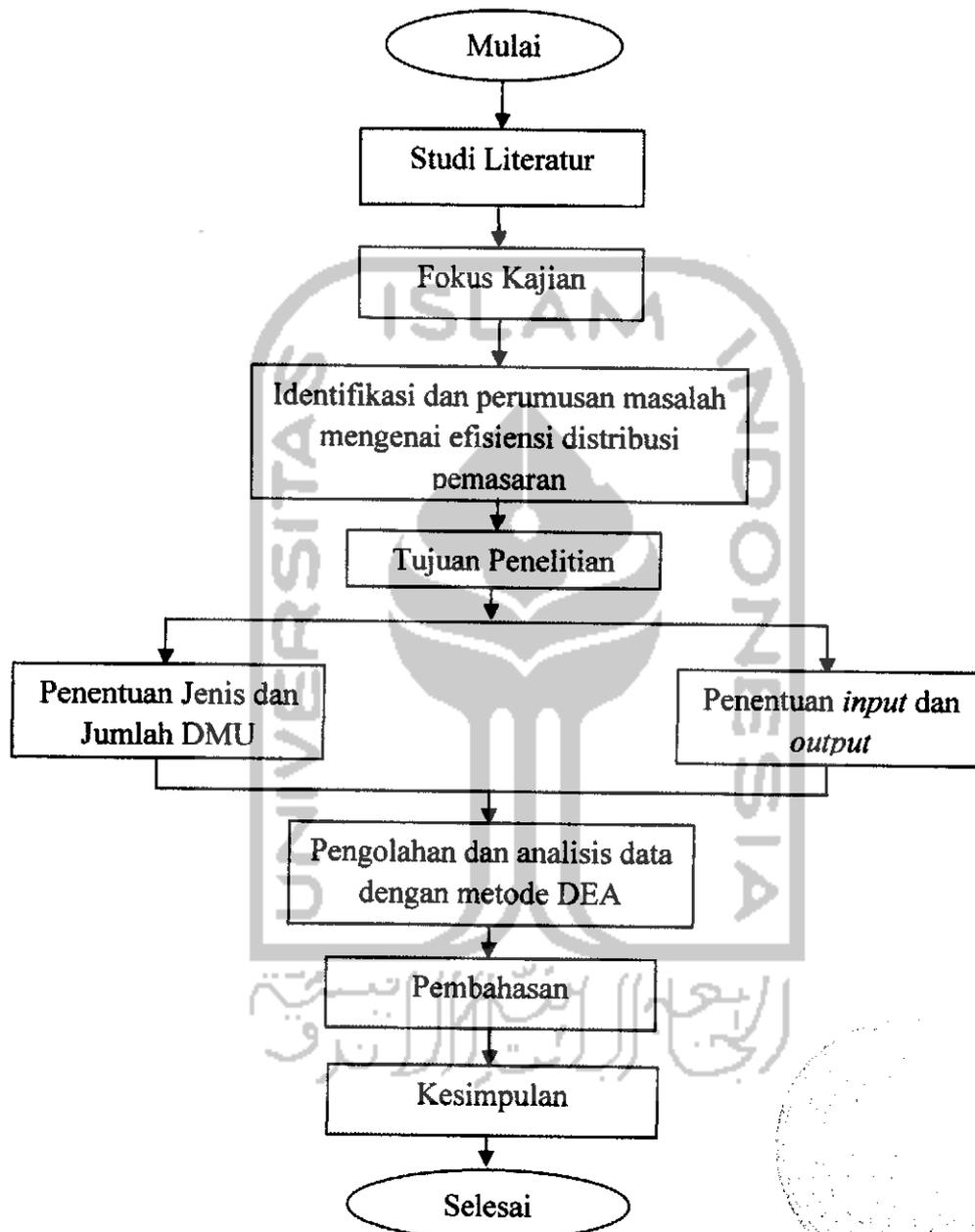
Suatu DMU_k dikatakan efisien jika nilai θ_k adalah sama dengan satu dan nilai *slack variabel*-nya sama dengan nol pada solusi optimalnya. Jika terdapat pada DMU_k yang nilai θ_k sama dengan satu namun nilai *slack variabel*-nya tidak sama dengan nol maka DMU_k tersebut dinyatakan sebagai DMU_k yang bersifat *weakly efficient*. Namun pada umumnya nilai efisiensi sama dengan satu cukup untuk menyatakan sebuah DMU_k dikatakan efisien.

Untuk proses peningkatan produktifitas dari masing-masing DMU 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 DMU tidak bisa untuk beroperasi secara optimal. Oleh karena itu Banker, Charnes dan Cooper (1984) menyarankan agar model DEA – CRS (CCR *Dual*) yang telah menggunakan asumsi bahwa semua DMU beroperasi secara optimal untuk dikembangkan dalam situasi VRS. Model DEA – CRS dapat dengan mudah dikembangkan dalam model DEA – VRS hanya dengan

menambah fungsi konveksitas (*Convexity Constrain*). Apabila nilai $TE_{vRS} > SE$ maka perubahan efisiensi dipengaruhi efisiensi teknis murni. Namun apabila nilai $TE_{vRS} < SE$ maka perubahan efisiensi dipengaruhi oleh *scale efficiency*. Moses *et.al*, (2008).



3.5 Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan pengumpulan data mengenai data-data yang diperlukan untuk menganalisa dan memperbaiki kinerja perusahaan dalam memasarkan produk kripik salak pada U.K.M kripik salak. Adapun data-data yang diperlukan meliputi data harga penjualan kripik salak kepada tiap-tiap toko, data Biaya transportasi, data Biaya telepon, dan data Biaya kurir

4.1.1 Profil Perusahaan

Daerah Kabupaten Sleman, khususnya Kecamatan Turi adalah salah satu daerah sentra produksi buah-buahan terutama salak pondoh. Dalam kegiatan agrobisnis salah satu aspek yang harus diperhatikan adalah proses pasca panen, karena seperti kita ketahui produk pertanian (buah) memerlukan perlakuan tertentu untuk bisa menjaga keawetan buah agar bisa dikonsumsi secara lebih lama dan juga proses pasca panen ini bisa digunakan untuk mengatasi masalah melimpahnya produksi pada waktu panen raya yang mengakibatkan harga produk pertanian menjadi sangat murah.

Untuk itu diperlukan sebuah teknologi untuk pengolahan hasil produksi pertanian seperti Salak Pondoh, hal ini diharapkan bisa memperpanjang masa

konsumsi buah tersebut, memberikan nilai tambah ekonomi bagi petani. Maka ditahun 2007 terbentuklah Gabungan Kelompok Tani (GAPOKTAN) “ Wonomulyo “ yang merupakan salah satu centra U.K.M yang memproduksi keripik salak. Bapak Sarno merupakan salah satu pengelola usaha U.K.M kripik salak ini.

4.1.2 Klasifikasi *Decision Making Unit*

Untuk proses pengolahan data diperlukan pengklasifikasian masing-masing toko distributor yang diamati kedalam DMU (*Decision Making Unit*). Pengkonversian toko distributor kedalam DMU adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Klasifikasi DMU

DMU	distributor	
1	Gemah Ripah 1 (Malioboro)	G R 1
2	Gemah Ripah 2 (Sleman)	G R 2
3	Tape Ketan Muntilan	T K
4	Sandi Gremeng Muntilan	S G

4.1.3 Klasifikasi Faktor

Setelah dilakukan klasifikasi DMU, proses selanjutnya adalah *brainstorming* dengan pihak UKM mengenai factor-faktor yang berpengaruh terhadap performansi toko distribusi. Faktor-faktor ini yang nantinya akan menjadi variabel pengukuran tingkat efisiensi pada masing-masing DMU. Faktor yang teridentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Harga.
2. Biaya transportasi.
3. Biaya kurir.
4. Biaya telepon.

4.1.4 Identifikasi *Input* Dan *Output*

Untuk menentukan variabel *input* dan *output* yang terdapat di DMU diperlukan pemahaman mengenai variabel yang mempengaruhi efisiensi teknis.

Variabel *input* dan *output* yang digunakan adalah sebagai berikut (Tabel 4.2):

Tabel 4.2 Variabel *Input* dan *Output*

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

4.1.5 Data Harga Penjualan Kripik Salak

Adapun data jumlah, dalam memenuhi permintaan terhadap penjualan kripik, terhadap tiap-tiap took distributor yang dipesan selama bulan Januari s/d desember 2009 adalah sebagai berikut (Tabel 4.3):

Dalam satuan per bungkus

DMU	Jan	Feb	Mar	Aprl	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des	TOTAL
G R 1	19	20	30		20	25	35		15	15	20	35	234 bks
G R 2		15		15	20		20	25		21	25		141 bks
T K	25		30	35		30	35	35	40		30	35	295 bks
S G		30	30		35	40		35		34		30	234 bks

Penjualan kripik salak @ Rp 9.500,-

G R 1 : 234 bungkus x Rp 9.500,- = Rp 2.223.000

G R 2 : 141 bungkus x Rp 9.500,- = Rp 1.339.500

T K : 295 bungkus x Rp 9.500,- = Rp 2.802.500

S G : 234 bungkus x Rp 9.500,- = Rp 2.223.000

Tabel 4.3 Data Harga penjualan kripik salak

DMU	distributor	Harga Jual
1	G R 1	Rp 2.223.000,00
2	G R 2	Rp 1.339.500,00
3	T K	Rp 2.802.500,00
4	S G	Rp 2.223.000,00

4.1.6 Data Biaya transportasi

Data Biaya transportasi adalah data yang berhubungan dengan kemampuan UKM dalam memenuhi pengantaran barang yang telah dipesan oleh tiap-tiap toko. Berdasarkan data jumlah biaya transportasi dalam bulan Januari s/d Desember 2009 adalah sebagai berikut :

G R 1	= 10 kali Pemesanan	x Rp 20.000	= Rp 200.000
G R 2	= 7 kali Pemesanan	x Rp 15.000	= Rp 105.000
T K	= 9 kali Pemesanan	x Rp 35.000	= Rp 315.000
S G	= 7 kali Pemesanan	x Rp 35.000	= Rp 245.000

4.1.7 Data Biaya kurir

Data biaya kurir adalah data yang berhubungan dengan kemampuan U.K.M dalam memenuhi biaya pengantaran barang kepada pihak kurir. Berdasarkan data jumlah biaya kurir dalam bulan Januari s/d Desember 2009 adalah sebagai berikut:

G R 1	= 10 kali Pemesanan	x Rp 15.000	= Rp 150000
G R 2	= 7 kali Pemesanan	x Rp 10.000	= Rp 70.000
T K	= 9 kali Pemesanan	x Rp 20.000	= Rp 180000
S G	= 7 kali Pemesanan	x Rp 20.000	= Rp 140.000

4.1.8 Data Biaya telepon

Data biaya telepon adalah data yang berhubungan dengan kemampuan UKM dalam memenuhi komunikasi dengan para tiap-tiap toko. Berdasarkan data jumlah biaya telepon dalam bulan Januari s/d Desember 2009 adalah sebagai berikut :

XL 2009

1 DETIK : Rp 25,-

1 MENIT : Rp 25 x 60 = Rp 1.500,-

5 MENIT : 5 x Rp 1.500,- = Rp 7.500,-

Dalam data biaya telepon, pihak U.K.M selalu melakukan kontak komunikasi kepada tiap-tiap toko, dimana dalam 2 minggu sekali melakukan kontak komunikasi baik toko tersebut melakukan pemesanan atau tidak. Dapat dilihat data sebagai berikut :

G R 1 = (2 x 12) x Rp 7.500 = Rp 180.000

G R 2 = (2 x 12) x Rp 7.500 = Rp 180.000

T K = (2 x 12) x Rp 7.500 = Rp 180.000

S G = (2 x 12) x Rp 7.500 = Rp 180.000

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 DMU. 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 DMU yang lain.

Tabel 4.4 Korelasi Faktor

		Penjualan Kripik	Biaya Transport	Biaya Kurir	Biaya Telepon
Penjualan Kripik	Pearson Correlation	1	.976	.991	.567
Biaya Transport	Pearson Correlation	.976	1	.942	.376
Biaya Kurir	Pearson Correlation	.991	.942	1	.645
Biaya Telepon	Pearson Correlation	.567	.376	.645	1

Adanya korelasi yang kuat antara variabel penjualan kripik dengan biaya kurir, sedangkan korelasi yang paling lemah terdapat pada variable biaya transport dengan biaya telepon. Dapat dijelaskan seperti gambar berikut (Gambar 4.1)



Gambar 4.1 Korelasi Antar Faktor

4.2.2 Perhitungan Efisiensi Relatif

4.2.2.1 *Constant Return of Scale*

Dalam tugas akhir ini, model matematis dalam *Data Envelopment Analysis* digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis 4 DMU berdasarkan data bulan Januari s/d Desember untuk perencanaan yang lebih baik pada masa yang akan datang. Di dalam permasalahan program linier ini terdapat 4 jenis data untuk setiap *supplier* (DMU). Data tersebut terdiri dari 1 data *input* dan 3 data *output*. Setelah data diperoleh seperti tercantum pada tabel (4.5), maka dilakukan pengukuran efisiensi relatif.

Tabel 4.5 Data *Input* dan *Output* Tiap toko

DMU	X1	Y1	Y2	Y3
1	Rp 2.223.000	Rp 200.000	Rp 150.000	Rp 180.000
2	Rp 1.339.500	Rp 105.000	Rp 70.000	Rp 180.000
3	Rp 2.802.500	Rp 315.000	Rp 180.000	Rp 180.000
4	Rp 2.223.000	Rp 245.000	Rp 140.000	Rp 180.000

Keterangan : X adalah nilai *input* yaitu total harga jual kripik salak.

Y1 adalah nilai *output* yaitu biaya transport.

Y2 adalah nilai *output* yaitu biaya kurir.

Y3 adalah nilai *output* yaitu biaya telepon.

Model ini diolah dengan menggunakan *software LINDO 6.1*, dari hasil perhitungan tersebut akan didapatkan nilai h dan nilai *slack variable* dari masing – masing DMU baik input maupun output. Nilai *technical efficiency* didapatkan dari perhitungan $1/z$, Berikut ini disajikan rekapitulasi hasil perhitungan (hasil *software* terlampir) :

DMU 1

Efisiensi relatif maksimum $z_o = 200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3$

Subject to

- 1) $2.223.000 X_1 = 1$
- 2) $(200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 3) $(105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (1.339.500 X_1) \leq 0$
- 4) $(315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.802.500 X_1) \leq 0$
- 5) $(245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 6) $Y_i, X_i \geq 0$
- 7) $r = 1$
- 8) $i = 1,2,3,4$

DMU 2

Efisiensi relatif maksimum $z_o = 105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3$

Subject to

- 1) $1.339.500 X_1 = 1$
- 2) $(200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 3) $(105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (1.339.500 X_1) \leq 0$
- 4) $(315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.802.500 X_1) \leq 0$
- 5) $(245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 6) $Y_i, X_i \geq 0$
- 7) $r = 1$
- 8) $i = 1, 2, 3, 4$

DMU 3

Efisiensi relatif maksimum $z_o = 315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3$

Subject to

- 1) $2.802.500 X_1 = 1$
- 2) $(200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 3) $(105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (1.339.500 X_1) \leq 0$
- 4) $(315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.802.500 X_1) \leq 0$
- 5) $(245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 6) $Y_i, X_i \geq 0$

7) $r = 1$

8) $i = 1,2,3,4$

DMU 4

Efisiensi relatif maksimum $z_o = 245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3$

Subject to

1) $2.223.000 X_1 = 1$

2) $(200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$

3) $(105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (1.339.500 X_1) \leq 0$

4) $(315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.802.500 X_1) \leq 0$

5) $(245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$

6) $Y_i, X_i \geq 0$

7) $r = 1$

8) $i = 1,2,3,4$

Dari hasil perhitungan model efisiensi relatif diatas didapatkan toko yang efisien dan inefisien. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 DMU Efisien dan Inefisien

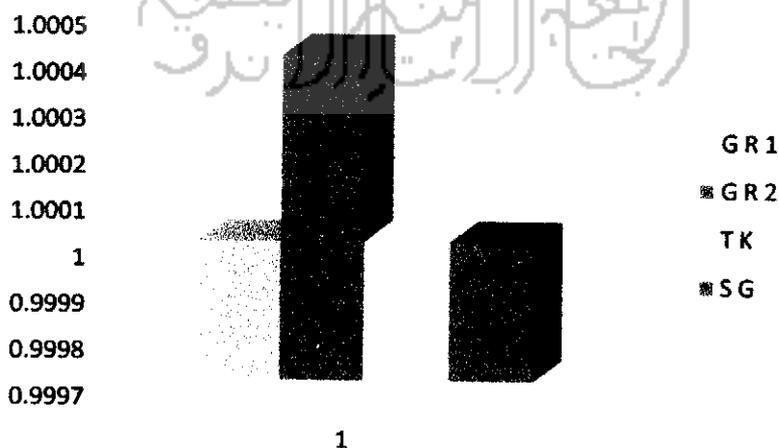
DMU	Efisien	Tidak Efisien
1	1	
2		0.9995980
3	1	
4	1	

Dari hasil perhitungan model CRS (*Constant Return Of Scale*), maka didapat nilai z , nilai *technical efficiency* dan *slack variable*. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut (Tabel 4.7) :

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan CRS

DMU	θ	<i>Technical Efficiency</i>	<i>Slack Variable</i>
1	1	1	
2	0.9995980	1.000402162	So2 = 3.994276 So3 = 1.744283
3	1	1	
4	1	1	

Berdasarkan hasil tabel diatas, maka DMU yang tidak efisien adalah DMU 2. Sedangkan DMU 1, DMU 3 dan DMU 4 adalah DMU yang efisien. Nilai TE (*Technical Efficiency*) diperoleh dari perhitungan $1/z$, dapat ditunjukkan pada gambar berikut :

Gambar 4.2 *Technical Efficiency Constant Return Of Scale*

4.2.2.2 Variable Return of Scale

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 DMU yang tidak berjalan pada kondisi optimal dikarenakan adanya pengaruh faktor eksternal. Untuk mendapatkan nilai *Scale Efficiency* digunakan perumusan

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}}$$

Apabila nilai $TE_{VRS} > SE$ maka perubahan efisiensi dipengaruhi

oleh efisiensi teknis murni. Namun apabila nilai $TE_{VRS} < SE$ maka perubahan

efisiensi dipengaruhi oleh perkembangan *scale efficiency*. Sedangkan untuk

mendapatkan nilai TE VRS digunakan model perhitungan yang sama dengan

model CCR-dual dengan asumsi *Constant Return Of Scale* dengan menambahkan

fungsi pembatas $\sum_n \lambda_n = 1$. Adapun model *Variable Return Of Scale* adalah

sebagai berikut (hasil *software* terlampir) :

DMU 1

Efisiensi relatif minimum $z - 0.0001 OS_1 + 0.0001 OS_2 + 0.0001 OS_3 + 0.0001 IS_1$

Subject To

$$1) 200.000 \lambda_1 + 105.000 \lambda_2 + 315.000 \lambda_3 + 245.000 \lambda_4 - OS_1 = 200.000$$

$$2) 150.000 \lambda_1 + 70.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 140.000 \lambda_4 - OS_2 = 150.000$$

$$3) 180.000 \lambda_1 + 180.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 180.000 \lambda_4 - OS_3 = 180.000$$

$$4) 2.223.000 \lambda_1 + 1.339.500 \lambda_2 + 2.802.500 \lambda_3 + 2.223.000 \lambda_4 - 2.223.000z + IS_1 = 0$$

$$5) \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 = 1$$

$$6) \lambda_n, OS_i, IS_r \geq 0$$

$$7) n = 1,2,3,4$$

$$8) i = 1$$

$$9) r = 1,2,3$$

DMU 2

Efisiensi relatif minimum $z - 0.0001 OS_1 + 0.0001 OS_2 + 0.0001 OS_3 + 0.0001 IS_1$

Subject To

$$1) 200.000 \lambda_1 + 105.000 \lambda_2 + 315.000 \lambda_3 + 245.000 \lambda_4 - OS_1 = 105.000$$

$$2) 150.000 \lambda_1 + 70.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 140.000 \lambda_4 - OS_2 = 70.000$$

$$3) 180.000 \lambda_1 + 180.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 180.000 \lambda_4 - OS_3 = 180.000$$

$$4) 2.223.000 \lambda_1 + 1.339.500 \lambda_2 + 2.802.500 \lambda_3 + 2.223.000 \lambda_4 - 1.339.500z + IS_1 = 0$$

$$5) \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 = 1$$

$$6) \lambda_n, OS_i, IS_r \geq 0$$

$$7) n = 1,2,3,4$$

$$8) i = 1$$

$$9) r = 1,2,3$$

DMU 3

Efisiensi relatif minimum $z - 0.0001 OS_1 + 0.0001 OS_2 + 0.0001 OS_3 + 0.0001 IS_1$

Subject To

- 1) $200.000 \lambda_1 + 105.000 \lambda_2 + 315.000 \lambda_3 + 245.000 \lambda_4 - OS_1 = 315.000$
- 2) $150.000 \lambda_1 + 70.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 140.000 \lambda_4 - OS_2 = 180.000$
- 3) $180.000 \lambda_1 + 180.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 180.000 \lambda_4 - OS_3 = 180.000$
- 4) $2.223.000 \lambda_1 + 1.339.500 \lambda_2 + 2.802.500 \lambda_3 + 2.223.000 \lambda_4 - 2.802.500z + IS_1 = 0$
- 5) $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 = 1$
- 6) $\lambda_n, OS_i, IS_r \geq 0$
- 7) $n = 1,2,3,4$
- 8) $i = 1$
- 9) $r = 1,2,3$

DMU 4

Efisiensi relatif minimum $z - 0.0001 OS_1 + 0.0001 OS_2 + 0.0001 OS_3 + 0.0001 IS_1$

Subject To

- 1) $200.000 \lambda_1 + 105.000 \lambda_2 + 315.000 \lambda_3 + 245.000 \lambda_4 - OS_1 = 245.000$
- 2) $150.000 \lambda_1 + 70.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 140.000 \lambda_4 - OS_2 = 140.000$
- 3) $180.000 \lambda_1 + 180.000 \lambda_2 + 180.000 \lambda_3 + 180.000 \lambda_4 - OS_3 = 180.000$

- 4) $2.223.000 \lambda_1 + 1.339.500 \lambda_2 + 2.802.500 \lambda_3 + 2.223.000 \lambda_4 - 2.223.000z + IS_1 = 0$
- 5) $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 = 1$
- 6) $\lambda_n, OS_i, IS_r \geq 0$
- 7) $n = 1,2,3,4$
- 8) $i = 1$
- 9) $r = 1,2,3$

Dari hasil pengolahan model diatas, dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi dari DMU 4, sehingga perlu dilakukan perbaikan efisiensi relatif. Nilai *technical efficiency* VRS dari masing – masing DMU akan ditunjukkan pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil perhitungan VRS

DMU	θ	<i>Technical Efficiency</i>	<i>Slack Variable</i>
1	1	1	
2	1	1	
3	1	1	
4	1	1	

Tabel 4.9 TE CRS, TE VRS, dan Scale Efficiency

DMU	TE CRS	TE VRS	<i>Scale Efficiency</i>
1	1	1	1
2	0.9995980	1	0.9995980
3	1	1	1
4	1	1	1

4.2.3 Peer Group

Penentuan *peer group* digunakan sebagai patokan bagi DMU yang tidak efisien untuk memperbaiki produktivitasnya

Tabel 4.10 *Proximity Matrix*

	Squared Euclidean Distance			
	1	2	3	4
1	.000	7.960	3.499	2.125
2	7.960	.000	2.197	8.051
3	3.499	2.197	.000	3.423
4	2.125	8.051	3.423	.000

Berdasarkan nilai yang dihasilkan *Squared Euclidean* maka DMU 2 harus mengacu pada DMU 3 karena mempunyai hubungan yang dekat untuk meningkatkan efisiensi dari DMU yang lain.

4.2.4 Penetapan Target

Penetapan target untuk memperbaiki produktivitas, berdasarkan pada input dan output *oriented*. Dari hasil perhitungan diatas, penetapan target perbaikan DMU 2 yang inefisien dapat dijelaskan sebagai berikut :

DMU 2

- Perbaikan Faktor Biaya Kurir

$$= y_2 + S_{o2}$$

$$= 70.000 + 3.994276$$

$$= 70.003,994$$

- Perbaikan Faktor Biaya Telepon

$$= y_3 + S_{o3}$$

$$= 180.000 + 1.744283$$

$$= 180.001,744$$

Tabel 4.11 Penetapan Target

DMU	Faktor	Aktual	Target
2	Biaya Kurir	70.000	70.003,994
2	Biaya Telepon	180.000	180.001,744

4.2.5 Analisis Sensitivitas

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi peningkatan atau penurunan target perbaikan yang telah dilakukan terhadap peningkatan efisiensi relatif. Analisa ini menggunakan nilai *dual price* sebagai acuan, dikarenakan suatu fungsi pembatas akan mengikat fungsi tujuan jika memiliki nilai *dual price*. Berikut dijelaskan nilai *dual price*, peningkatan / penurunan, kontribusi terhadap efisiensi relatif dan peningkatan efisiensi relatif untuk masing – masing faktor.

Tabel 4.12 menunjukkan hasil peningkatan efisiensi relatif setelah dilakukan penetapan target perbaikan pada DMU 2. Hasil peningkatan efisiensi didapat dari penjumlahan efisiensi relatif tiap variabel input atau output dengan total kontribusi terhadap efisiensi relatif.

Tabel 4.12 Analisis Sensitivitas DMU 2

Data Faktor	DMU 2			
	Nilai Dual Price	Peningkatan/ Penurunan	Kontribusi terhadap efisiensi relatif	Peningkatan efisiensi relatif
Biaya Transportasi	0.000625	3,994	0,00249625	1,00209425
Biaya Telepon	0.009413	1,744	0,01641627	1,01601427
Total			0,01891252	

Dari data diatas peningkatan efisiensi relatif DMU 2 didapat :

$$\begin{aligned}
 \emptyset &= \text{efisiensi relatif} + \text{total konstibusi terhadap peningkatan efisiensi relatif} \\
 &= 0.9995980 + 0,01891252 \\
 &= 1,01851052 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Dari peningkatan efisiensi relatif DMU 2 didapat nilai sebesar 1,01851052, Karena DEA memiliki kelebihan yang utama yaitu performa kinerja perusahaan harus dialokasikan ke setiap DMU sehingga menjamin bahwa setiap DMU memiliki rata-rata efisiensi bernilai satu maka hasil peningkatan efisiensi relatif dibulatkan menjadi 1 yang berarti bahwa DMU tersebut telah mencapai tingkat optimal dan efisien.

4.2.6 Perhitungan Super-Efisiensi

Dalam perhitungan super-efisiensi yang diukur hanya DMU yang efisien, yang mempunyai nilai efisiensi sama dengan satu (= 1). 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%.

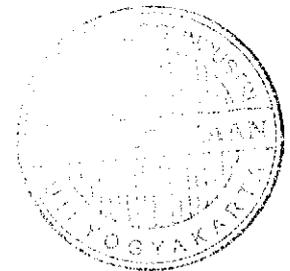
Konsep dari Super-efisiensi adalah membiarkan adanya efisiensi DMU yang diamati lebih besar dari satu atau 100%. Hal ini diperoleh dengan cara menghilangkan batasan yang terkait dari rangkaian kendala atau batasan p , sehingga tidak ada batasan efisiensi lebih kecil sama dengan 1 untuk DMU ke- p . Formulasi konsep super-efisiensi relatif sama dengan formulasi DEA CCR primal, yang berbeda hanya pada batasan kendala DMU ke- p yang dihilangkan dari fungsi kendala. Berikut adalah bentuk formulasi program linier super-efisiensi (hasil *software* terlampir) :

DMU 1

Efisiensi relatif maksimum $z_o = 200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3$

Subject to

- 1) $2.223.000 X_1 = 1$
- 2) $(105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (1.339.500 X_1) \leq 0$
- 3) $(315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.802.500 X_1) \leq 0$
- 4) $(245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 5) $Y_r, X_i \geq 0$
- 6) $r = 1$
- 7) $i = 1,2,3,4$



DMU 3

Efisiensi relatif maksimum $z_o = 315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3$

Subject to

- 1) $2.802.500 X_1 = 1$
- 2) $(200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 3) $(105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (1.339.500 X_1) \leq 0$
- 4) $(245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 5) $Y_i, X_i \geq 0$
- 6) $r = 1$
- 7) $i = 1, 2, 3, 4$

DMU 4

Efisiensi relatif maksimum $z_o = 245.000 Y_1 + 140.000 Y_2 + 180.000 Y_3$

Subject to

- 1) $2.223.000 X_1 = 1$
- 2) $(200.000 Y_1 + 150.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.223.000 X_1) \leq 0$
- 3) $(105.000 Y_1 + 70.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (1.339.500 X_1) \leq 0$
- 4) $(315.000 Y_1 + 180.000 Y_2 + 180.000 Y_3) - (2.802.500 X_1) \leq 0$
- 5) $Y_i, X_i \geq 0$
- 6) $r = 1$
- 7) $i = 1, 2, 3, 4$

Berdasarkan formulasi diatas, maka didapatkan nilai super-efisiensi dan *ranking* untuk tiap-tiap toko seperti yang terdapat pada tabel 4.13 berikut :

Tabel 4.13 Nilai Super-Efisiensi dan *Ranking* Tiap toko

DMU	Supplier	Efisiensi	Ranking
1	Gemah Ripah I	1.001198	3
3	Tape Ketan Muntilan	1.023049	1
4	Sandi Gremeng Muntilan	1.013158	2

Dari hasil perhitungan super-efisiensi didapat *ranking* toko dari yang paling efisien yaitu Tape Ketan Muntilan (1.023049), Sandi Gremeng Muntilan (1.013158), dan Gemah Ripah I (1.001198).

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Korelasi Faktor

Pada penelitian ini korelasi faktor digunakan untuk mengetahui derajat keterdekatan antara variabel *input* dengan variabel *output*, sehingga dapat diketahui variabel *input* yang sangat mempengaruhi variabel *output*.

5.1.1 Korelasi Variabel *Input* Penjualan Kripik Salak

Pada variabel *input* penjualan kripik salak variabel *output* yang berpengaruh adalah biaya kurir, dengan nilai korelasi 0.991. Hal ini berarti peningkatan atau penurunan penjualan kripik, sangat berpengaruh terhadap keuntungan yang didapat DMU melalui hasil produksi sehingga dapat berpengaruh langsung terhadap penjualan kripik. Sehingga DMU dituntut untuk lebih memperhatikan *perfect rate* dari setiap penjualan kripik.

5.1.2 Korelasi Variabel *Output* Biaya Transport

Variabel *output* biaya transport memiliki nilai korelasi 0.376 terhadap biaya telepon, ini berarti variabel biaya transport mempunyai korelasi yang lemah terhadap biaya telepon. Setiap peningkatan atau penurunan biaya transport akan berpengaruh terhadap penjualan dari perusahaan terhadap DMU ataupun keuntungan yang diperoleh DMU.

5.2 *Technical Efficiency*

Technical efficiency merupakan indeks yang menggambarkan tingkat produktivitas dari masing – masing DMU. Perhitungan *Technical efficiency* dilakukan dengan dua metode pendekatan yaitu *technical efficiency* CRS dan VRS, dari rasio nilai *technical efficiency* CRS dan VRS akan menghasilkan nilai *scale efficiency* yang merupakan indikator apakah suatu DMU telah beroperasi secara optimal atau tidak. Jika nilai kurang dari satu mengidentifikasi bahwa dalam DMU tersebut terjadi *scale inefficient* atau dengan kata lain DMU tersebut belum beroperasi secara optimal.

5.2.1 *Technical Efficiency* CRS

TE CRS digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi tiap DMU. Dari hasil perhitungan didapat nilai z dan nilai *slack Variable* masing-masing DMU yang tidak efisien, baik input maupun output. Nilai TE pada DMU Gemah Ripah I (DMU 1), DMU Tape Ketan Muntilan (DMU 3) dan DMU Sandi Gremeng (DMU 4) telah mencapai nilai efisiensi sebesar 1, dapat dikatakan bahwa DMU tersebut telah mencapai nilai optimal dan efisien. Sedangkan pada DMU Gemah Ripah II (DMU 2) mempunyai nilai *technical efficiency* sebesar 1.000402162 yang berarti bahwa DMU tersebut belum mencapai tingkat optimal dan efisien. Hal ini dapat menyebabkan pemborosan dan kerugian secara operasional, karena terlalu banyak pemborosan *input/output* yang tidak terpakai. DMU tersebut melebihi nilai efisiensi yang ditentukan yaitu 1.

5.2.2 *Technical Efficiency VRS*

Technical efficiency VRS digunakan untuk meningkatkan keabsahan dari perhitungan *technical efficiency CRS* melalui *Scale efficiency*. Hal ini dapat meminimumkan kesalahan perhitungan TE CRS yang disebabkan oleh DMU yang tidak berjalan pada kondisi optimal dikarenakan adanya pengaruh faktor eksternal.

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa TE VRS untuk DMU 1, DMU 3, dan DMU 4 adalah 1. Jadi dapat dikatakan bahwa semua DMU menjadi efisien. Pada perhitungan CRS, DMU Gemah Ripah II (DMU 2) adalah DMU yang tidak efisien dengan nilai θ sebesar 0.9995980, namun pada perhitungan VRS menjadi DMU yang efisien. Perubahan DMU 2 menjadi efisien pada perhitungan VRS karena ada penambahan *Convexity Constraints*. Nilai perhitungan ini akan digunakan untuk perhitungan penentuan *Scale efficiency*.

5.3 *Peer Group*

Peer Group dibentuk sebagai arahan perbaikan produktivitas bagi DMU yang tidak efisien. Metode yang digunakan adalah *Hierarchical Cluster Analysis* yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 16.0*. Metode ini menggabungkan DMU yang sejenis berdasarkan karakteristik dari variabel yang dimiliki sehingga DMU yang karakteristiknya hampir sama akan digabungkan. Hasil pengklasteran dapat dilihat pada tabel 4.10. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa DMU 2 memiliki jarak terdekat dengan DMU 3 dengan nilai sebesar 2.197, yang berarti DMU 2 memiliki kemiripan karakteristik DMU 3

dibandingkan dengan DMU yang lain. Hal tersebut menjadi acuan untuk memperbaiki DMU 2.

5.4 Target Perbaikan

Dari hasil perhitungan DEA didapatkan dua DMU yang belum mencapai nilai optimal atau tidak efisien, DMU tersebut adalah DMU Gemah Ripah II. Agar DMU menjadi efisien maka diperlukan penetapan target perbaikan. Perbaikan pada DMU 2 didasari pada nilai *slack variable* yang didapatkan dari perhitungan DEA CRS. Penggunaan perhitungan dari DEA CRS, karena pada perhitungan menggunakan DEA VRS telah menghasilkan nilai efisiensi untuk semua DMU adalah 1, yang berarti semua DMU telah mencapai nilai optimal atau efisien, sehingga tidak ada DMU yang memiliki nilai *slack variable* atau dengan kata lain tidak ada DMU yang memerlukan perbaikan.

Dari tabel 4.7 perhitungan CRS pada Bab 4, didapatkan nilai efisiensi dari DMU 2 sebesar 0.9995980, variabel yang mempunyai nilai *slack variabel* pada DMU 2 adalah variabel biaya kurir dan variabel biaya telepon.

5.4.1 Perbaikan Variabel Biaya Kurir

Untuk perbaikan variabel *output* biaya kurir, direkomendasikan ada peningkatan nilai. Rekomendasi yang diberikan adalah penambahan target dari 70.000 menjadi 70.003,994. Hal ini dimaksudkan agar dapat menyeimbangkan seluruh nilai *output* terhadap nilai *input*. Penetapan biaya kurir terlalu rendah menyebabkan tidak seimbangnya nilai *input* dan *output*. Biaya kurir dalam

distribusi kripik salak, maka U.K.M harus memperhatikan tentang jarak tempuh yang dilalui dalam pendistribusian kripik, agar biaya kurir juga sepadan dengan jauh nya transportasi.

5.4.2 Perbaikan Variabel Biaya Telepon

Untuk perbaikan variabel *output* biaya telepon, direkomendasikan ada peningkatan nilai biaya telepon. Rekomendasi yang diberikan adalah peningkatan target dari 180.000 menjadi 180.001,744. Hal ini dimaksudkan agar dapat menyeimbangkan seluruh nilai *output* terhadap nilai *input*. Tetapi dengan adanya peningkatan biaya telepon tersebut dimaksudkan untuk lebih menjaga system komunikasi terhadap toko yang dipasarkan produk kripik salak

5.5 Analisis Sensitivitas

Analisa sensitivitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar sensitivitas tiap variabel jika terjadi perubahan terhadap nilai efisiensi relatif. Analisa sensitivitas ini menggunakan nilai *dual price*, dimana fungsi pembatas akan mengikuti fungsi tujuannya sebesar nilai *dual price* yang dimiliki setiap fungsi pembatas. Pada fungsi pembatas yang tidak memiliki nilai *dual price*, bukan berarti tidak memiliki kontribusi terhadap fungsi tujuan, namun memerlukan penyesuaian terhadap perubahan efisiensi relatif, hal ini dikarenakan setiap variabel bersifat independen.

5.5.1 Analisis Sensitivitas Variabel Biaya kurir

Nilai *dual price* untuk variabel biaya transport adalah 3.994276, yang berarti bahwa peningkatan dari variabel biaya kurir akan meningkatkan efisiensi relatif sebesar nilai *dual price* tersebut. Apabila DMU 2 akan melakukan perubahan terhadap variabel biaya kurir berdasarkan hasil penetapan target, maka peningkatan biaya kurir sebesar $So_2 = 3.994276$ akan memberikan kontribusi terhadap efisiensi relatif sebesar:

$$\begin{aligned} z &= So_2 * \text{dual price} \\ &= 3.994276 * 0.000625 \\ &= 0,00249625 \end{aligned}$$

Sehingga efisiensi meningkat sebesar:

$$\begin{aligned} \emptyset &= \text{efisiensi relatif} + \text{kontribusi terhadap efisiensi relatif} \\ &= 0.9995980 + 0,00249625 \\ &= 1,00209425 \end{aligned}$$

5.5.2 Analisis Sensitivitas Variabel Biaya Telepon

Nilai *dual price* untuk variabel biaya telepon adalah 1.744283, yang berarti bahwa peningkatan dari variabel tingkat biaya telepon akan meningkatkan efisiensi relatif sebesar nilai *dual price* tersebut. Apabila DMU 2 akan melakukan perubahan terhadap variabel tingkat biaya telepon berdasarkan hasil penetapan target, maka peningkatan tingkat biaya telepon sebesar $So_3 = 1.744283$ akan memberikan kontribusi terhadap efisiensi relatif sebesar:

$$\begin{aligned}
 z &= So3 * \text{dual price} \\
 &= 1.744283 * 0.009413 \\
 &= 0,01641627
 \end{aligned}$$

Sehingga efisiensi meningkat sebesar:

$$\begin{aligned}
 \emptyset &= \text{efisiensi relatif} + \text{kontribusi terhadap efisiensi relatif} \\
 &= 0.9995980 + 0,01641627 \\
 &= 1,01601427
 \end{aligned}$$

5.6 Konsep Super-Efisiensi

Dari hasil perhitungan super-efisiensi didapatkan ranking untuk tiap-tiap *supplier* dari yang paling efisien yaitu Gemah Ripah I (1.001198), Tape Ketan Muntilan (1.023049) dan Sandi Gremeng Muntilan (1.013158). Dilihat dari nilai super-efisiensinya, Tape Ketan Muntilan memiliki nilai super-efisiensi terbesar sehingga tergolong benar-benar efisien dan kuat sehingga nilai efisiensinya tidak akan terpengaruh secara langsung apabila terjadi perubahan nilai *output* dan nilai *inputnya*. Sedangkan Tape Ketan Muntilan adalah DMU yang efisien namun lemah, sehingga apabila terjadi perubahan nilai *output* dan *input* akan mempengaruhi nilai efisiensinya.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisis seluruh DMU yaitu UKM kripik salak, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan pengolahan dengan metode DEA-CRS, maka didapatkan nilai efisiensi dari kinerja perusahaan dalam pemasaran kripik salak. untuk DMU 1 (Gemah Ripah 1 Malioboro) sebesar 1.0000000, DMU 2 (Gemah Ripah 2 Sleman) sebesar 0.9995980, DMU 3 (Tape Ketan Muntilan) sebesar 1.0000000, dan DMU 4 (Sandi Gremeng Muntilan) sebesar 1.0000000.
2. Dari hasil perhitungan super-efisiensi didapat *ranking* toko dari yang paling efisien yaitu Tape Ketan Muntilan (1.023049), Sandi Gremeng Muntilan (1.013158), dan Gemah Ripah I (1.001198). DMU 2 yaitu Gemah Ripah 2 Sleman, merupakan DMU yang tidak efisien, dikarenakan nilai efisiensi kurang dari 1 yaitu sebesar 0.9995980

6.2 Saran

1. Untuk *supplier* yang belum efisien yaitu DMU 2 (Gemah Ripah 2 Sleman) agar lebih memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi, yaitu biaya kurir dan biaya telepon. Sementara itu biaya transport dan harga jual kripik yang ditetapkan juga berpengaruh sehingga menyebabkan tidak seimbangnya variabel *input* dan variabel *output*.
2. UKM kripik salak diharapkan untuk dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk memprioritaskan toko yang memiliki nilai efisien, dikarenakan toko-toko tersebut lebih baik nilai pemasarannya dari produk kripik salak. sedangkan toko yang tidak efisien agar lebih memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi ketidak efisienan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W. (1984), "Some models for estimating technical and scale inefficien.
- Beasley, J.E., (1998). *Allocating Fixed Costs and Resources via Data Envelopment Analysis*, The Management School, Imperial College, London.
- Chairul Saleh. 2008. *Metodologi Penelitian : Sebuah Petunjuk Praktis*, Jaya Abadi Press, Jogjakarta.
- Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E., (1978). *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, *European Journal of Operational Research* 2, 429-444.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and 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.*
- Dickson, G. W. (1996), "An analysis of *supplier* selection systems and decision", *Journal of Purchasing*, Vol. 2 No. 1, pp. 5-17.
- Emrouznejad, Ali, (1996). *Data Envelopment Analysis Tutorial*. <http://www.DEAZONE.com> accessed 19 Agustus 2008.
- I Nyoman Pujawan, (2005). *Supply Chain Management*. Surabaya, Guna Widya.
- I Nyoman Sutapa. (2001). *Pengalokasian Anggaran Dengan Mempertimbangkan Multi-Input/Output Menggunakan Data Envelopment Analysis*. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 3, 26-34.
- Josef Hernawan Nudu. (2007). *kombinasi strategi distribusi untuk menurunkan biaya logistik*. *Jurnal Teknik Industri*, XI no. 2, 163-172.
- Keputusan Presiden RI no. 99 tahun 1998

- Kotler, P. (1997). *Marketing Management: Analisis, Planning, Implementaton & Control*. New Jersey: Prentice Hall International.
- Leitner, Karl-Heinz., Schaffhauser-Linzatti, Michaela., 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.
- Orita, D.M., (2005), Penerapan Metode Development Envelopment Analysis Dalam Mengevaluasi Efisiensi Unit Produk Guna Meningkatkan Produktivitas.
- Shahooth, K., Khalaf Al-Delaimi, Hussein Battall Al-Ani, A., (2006). Using Data Envelopment Analysis To Measure Cost Efficiency With an Aplication on Islamic Banks, *Scientific Journal of Administrative Development* Vol.4 I.A.D., Iraq.
- Siswanto, (2007). *Operational Research*, Erlangga, Surabaya. 75-78.
- Suswandi. (2007). *Analisaef Efisiensi Pada Perbankan Syariah Di Indonesia Dengan Metode Stochastic Frontier Approach / SFA. Tugas Akhir Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia*.
- Suwandi, (2005). Pengaruh Kejelasan Peran dan Motivasi Kerja Terhadap Efektifan Pelaksanaan Tugas Jabatan, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Taha, Hamdy, A., (1997). *Operations Research : An Introduction*, Prentice-Hall International, Inc., Singapura.



UKM KRIPIK SALAK

GAPOKTAN "WONOMULYO"

Alamat : Projayan, RT 01/20 Wonokerto, Turi, Sleman, Yogyakarta 55551

SURAT KETERANGAN

Bersama ini kami menerangkan bahwa :

Nama : Agus Setyo Wibowo
TTL : Boyolali, 23 Desember 1986
NIM : 05 522 160
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Benar-benar telah melaksanakan penelitian Skripsi (S-1) pada Ukm Kripik Salak Gapoktan "Wonomulyo" dengan judul "**Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)**"

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan untuk dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta, Juli 2010



LAMPIRAN 1

**PERHITUNGAN EFISIENSI RELATIF (CONSTANT RETURN OF SCALE)
MENGUNAKAN LINDO 6.0**

DMU 1

MAX 200000Y1+150000Y2+180000Y3

SUBJECT TO

2223000X1=1

200000Y1+150000Y2+180000Y3-2223000X1 ≤ 0

105000Y1+70000Y2+180000Y3-1339500X1 ≤ 0

315000Y1+180000Y2+180000Y3-2802500X1 ≤ 0

245000Y1+140000Y2+180000Y3-2223000X1 ≤ 0

END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.004059	0.000000
Y2	0.000224	0.000000
Y3	0.000110	0.000000
X1	0.004353	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	0.000000	1.000000
4)	0.001274	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 0

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Y1	228.576385	0.000000	0.000000
Y2	215.185440	7.305449	0.000000
Y3	217.175217	0.000000	0.000000
X1	0.000000	INFINITY	INFINITY

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	1.000000
3	0.000000	0.001198	0.024920
4	0.000000	INFINITY	0.001274
5	0.000000	0.007938	0.000370
6	0.000000	0.000305	0.000834

DMU 2

MAX 105000Y1+70000Y2+180000Y3

SUBJECT TO

1339500X1=1

200000Y1+150000Y2+180000Y3-2223000X1<=0

105000Y1+70000Y2+180000Y3-1339500X1<=0

315000Y1+180000Y2+180000Y3-2802500X1<=0

245000Y1+140000Y2+180000Y3-2223000X1<=0

END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.9995980

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.009460	0.000000
Y2	0.000000	3.994276

Y3	0.000000	1.744283
X1	0.009413	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.999598
3)	0.000000	0.462263
4)	0.000402	0.000000
5)	0.001422	0.000000
6)	0.000514	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE	
		INCREASE	DECREASE
Y1	105.662331	INFINITY	1.835848
Y2	95.477921	3.994273	INFINITY
Y3	98.647713	1.744281	INFINITY
X1	0.000000	INFINITY	INFINITY

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE	
		INCREASE	DECREASE
2	1.000000	INFINITY	1.000000
3	0.000000	0.000870	2.162403
4	0.000000	INFINITY	0.000402
5	0.000000	INFINITY	0.001422
6	0.000000	INFINITY	0.000514

DMU 3

MAX 315000Y1+180000Y2+67500Y3

SUBJECT TO

2802500X1=1

200000Y1+150000Y2+180000Y3-2223000X1<=0

105000Y1+70000Y2+180000Y3-1339500X1<=0

315000Y1+180000Y2+180000Y3-2802500X1<=0

245000Y1+140000Y2+180000Y3-2223000X1<=0

END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.011575	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.001188	0.000000
X1	0.012640	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.002611	0.000000
5)	0.000000	1.000000
6)	0.002423	0.000000

NO. ITERATIONS= 1

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Y1	78.570099	0.000000	0.000000
Y2	76.111588	0.000000	INFINITY

Y3	76.259033	0.000000	0.000000
X1	0.000000	INFINITY	INFINITY

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	1.000000
3	0.000000	0.003127	0.055786
4	0.000000	INFINITY	0.002611
5	0.000000	0.019589	0.001910
6	0.000000	INFINITY	0.002423

DMU 4

MAX 245000Y1+140000Y2+180000Y3

SUBJECT TO

2223000X1=1

200000Y1+150000Y2+180000Y3-2223000X1<=0

105000Y1+70000Y2+180000Y3-1339500X1<=0

315000Y1+180000Y2+180000Y3-2802500X1<=0

245000Y1+140000Y2+180000Y3-2223000X1<=0

END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.020582	0.000000
Y2	0.001138	0.000000
Y3	0.000556	0.000000
X1	0.022070	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	0.000000	0.000000

4)	0.006458	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	1.000000

NO. ITERATIONS= 1

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Y1	45.029079	0.000000	0.000000
Y2	44.162910	0.000000	0.000000
Y3	41.324402	0.000000	0.000000
X1	0.000000	INFINITY	INFINITY

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	1.000000
3	0.000000	0.006073	0.126345
4	0.000000	INFINITY	0.006458
5	0.000000	0.040245	0.001875
6	0.000000	0.001549	0.004231

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 رابحة الاستاذة

LAMPIRAN 2

PERHITUNGAN *VARIABLE RETURN OF SCALE* MENGGUNAKAN LINDO 6.0

DMU1

MIN Z-0.0001O1+0.0002O2+0.0003O3+0.0001I1

SUBJECT TO

200000W1+105000W2+315000W3+245000W4-O1=200000

150000W1+70000W2+180000W3+140000W4-O2=150000

180000W1+180000W2+180000W3+180000W4-O3=180000

2223000W1+1339500W2+2802500W3+2223000W4-2223000Z+I1=0

W1+W2+W3+W4=1

END

FREE Z

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.000000
O2	0.000000	0.000200
O3	0.000000	0.004846
I1	0.000000	0.004453
W1	1.000000	0.000000
W2	0.000000	0.013566
W3	0.000000	0.000000
W4	0.000000	0.015008

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.000100
3)	0.000000	0.000000
4)	0.000000	-0.004546
5)	0.000000	0.004353

6) 0.000000 0.010136

NO. ITERATIONS= 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Z	1.000000	INFINITY	0.976275
O1	-0.000100	INFINITY	0.004115
O2	0.000200	INFINITY	0.000200
O3	0.000300	INFINITY	0.004846
I1	0.000100	INFINITY	0.004453
W1	0.000000	0.085386	0.060540
W2	0.000000	INFINITY	0.013566
W3	0.000000	0.012027	INFINITY
W4	0.000000	INFINITY	0.015008

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	228.576385	0.000000	INFINITY
3	215.185440	0.000000	0.000000
4	217.175217	0.000000	0.000000
5	0.000000	INFINITY	INFINITY
6	1.000000	0.000000	0.000000

DMU 2

MIN Z=0.0001O1+0.0002O2+0.0003O3+0.0001I1

SUBJECT TO

200000W1+105000W2+315000W3+245000W4-O1=105000

150000W1+70000W2+180000W3+140000W4-O2=70000

180000W1+180000W2+180000W3+180000W4-O3=180000

2223000W1+1339500W2+2802500W3+2223000W4-1339500Z+I1=0

W1+W2+W3+W4=1

END

FREE Z

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.008949
O2	0.000000	0.000000
O3	0.000000	0.000925
I1	0.000000	0.009513
W1	0.000000	0.000000
W2	1.000000	0.000000
W3	0.000000	0.000000
W4	0.000000	0.000745

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.009049
3)	0.000000	0.000200
4)	0.000000	0.000625
5)	0.000000	0.009413
6)	0.000000	-0.001289

NO. ITERATIONS= 3

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Z	1.000000	2.005417	0.970977
O1	-0.000100	INFINITY	0.008949
O2	0.000200	0.010686	0.000133
O3	0.000300	INFINITY	0.000925
I1	0.000100	INFINITY	0.009513
W1	0.000000	0.183587	0.001750
W2	0.000000	0.000666	0.029168
W3	0.000000	0.002430	0.003456
W4	0.000000	INFINITY	0.000745

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	105.662331	0.000000	3.259322
3	95.477921	0.000000	INFINITY
4	98.647713	3.061813	0.000000
5	0.000000	INFINITY	INFINITY
6	1.000000	0.000000	0.000000

DMU 3

$$\text{MIN } Z = 0.0001O1 + 0.0002O2 + 0.0003O3 + 0.0001I1$$

SUBJECT TO

$$200000W1 + 105000W2 + 315000W3 + 245000W4 - O1 = 315000$$

$$150000W1 + 70000W2 + 180000W3 + 140000W4 - O2 = 180000$$

$$180000W1 + 180000W2 + 180000W3 + 180000W4 - O3 = 180000$$

$$2223000W1 + 1339500W2 + 2802500W3 + 2223000W4 - 2802500Z + I1 = 0$$

$$W1 + W2 + W3 + W4 = 1$$

END

FREE Z

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.012201
O2	0.000000	0.000111
O3	0.000000	0.000803
I1	0.000000	0.012740
W1	0.000003	0.000000
W2	-0.000002	0.000000
W3	0.999989	0.000000
W4	0.000010	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.012301
3)	0.000000	0.000089
4)	0.000000	-0.000503
5)	0.000000	0.012640
6)	0.000000	-0.001970

NO. ITERATIONS= 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE	
		INCREASE	DECREASE
Z	1.000000	1.238096	0.991871
O1	-0.000100	INFINITY	0.012201
O2	0.000200	INFINITY	0.000111
O3	0.000300	INFINITY	0.000803
I1	0.000100	INFINITY	0.012740
W1	0.000000	0.009529	0.001451
W2	0.000000	0.000552	0.016102
W3	0.000000	0.002014	0.002165
W4	0.000000	0.002386	0.000618

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE	
		INCREASE	DECREASE
2	78.570099	3.288694	-0.000011
3	76.111588	-0.000008	0.000034
4	76.259003	0.000031	-0.000031
5	0.000000	INFINITY	INFINITY
6	1.000000	0.000005	-0.000003

DMU4

$$\text{MIN } Z = 0.0001O1 + 0.0002O2 + 0.0003O3 + 0.0001I1$$

SUBJECT TO

$$200000W1 + 105000W2 + 315000W3 + 245000W4 - O1 = 245000$$

$$150000W1 + 70000W2 + 180000W3 + 140000W4 - O2 = 140000$$

$$180000W1 + 180000W2 + 180000W3 + 180000W4 - O3 = 180000$$

$$2223000W1 + 1339500W2 + 2802500W3 + 2223000W4 - 2223000Z + I1 = 0$$

$$W1 + W2 + W3 + W4 = 1$$

END

FREE Z

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.021379
O2	0.000000	0.000044
O3	0.000000	0.001178
I1	0.000000	0.022170
W1	0.000000	0.000000
W2	0.000000	0.000000
W3	0.000000	0.000000
W4	1.000000	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	-0.021479
3)	0.000000	0.000156
4)	0.000000	-0.000878
5)	0.000000	0.022070
6)	0.000000	-0.003440

NO. ITERATIONS= 0

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Z	1.000000	0.281720	0.995344
O1	-0.000100	INFINITY	0.021379
O2	0.000200	INFINITY	0.000044
O3	0.000300	INFINITY	0.001178
I1	0.000100	INFINITY	0.022170
W1	0.000000	0.013982	0.000577
W2	0.000000	0.000219	0.023626
W3	0.000000	0.000800	0.003176
W4	0.000000	0.003500	0.000245

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	45.029079	0.000000	0.000000
3	44.162910	0.000000	0.000000
4	41.324402	0.000000	0.000000
5	0.000000	INFINITY	INFINITY
6	1.000000	0.000000	0.000000