

PEMILIHAN SUPPLIER DENGAN METODE DATA ANALYSIS ENVELOPMENT PADA PROYEK AEROPOLIS RESIDEN PT. INTILAND Tbk.

Dwi Purwono
Catur Kurniawan

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jakarta
dwpurwono1@yahoo.co.id

Abstract

Efficiency is very important in the industry, one technique is a method of measuring the efficiency of Data Envelopment Analysis (DEA) introduced by Charnes et.al (1978).

This study discusses the selection of supplier PT. Intiland Tbk. using DEA. Metode DEA assist companies in selecting the right supplier. Supplier under study consisted of 4 and 4 ceramic supplier workmanship paint supplier and plafound. Performance attributes that will be used to assess suppliers are price, quality, delivery performance, service and order fulfillment.

The results showed that efficient ceramic supplier PT. Sinar Mitra F Keramindo (Mulia), supplier procurement workmanship and paint plafound efficient is PT. ICI Paints Indonesia. While suppliers are not selected to achieve an optimal level of efficiency, the supplier must make improvements. PT. IKAD should improve the quality of ceramic types GE.6102, SC.6101 and SX.6102 by 15.97%, delivery performance by 9.7%, amounting to 11.88% of service and the ability of the stock by 23.3%. And PT. Propane ICC Jaya improve the quality of paint types Decorlotus, Decorshield and Eco Emulsion by 21.91%, amounting to 10.58% delivery performance, service capabilities by 52.8% and 17.8% stock.

Key words: *Supplier, Efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA), DEAP Software Ver 2.1*

☐

PENDAHULUAN

Persaingan dan tuntutan yang dihadapi dunia industri properti membuat banyak perusahaan berkompetisi merebut pasar. Salah satu daya saing yang dapat diciptakan yaitu dengan menghasilkan produk yang ekonomis dan berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan dari pasar. Salah satu cara memenuhi semua adalah dengan melakukan pengelolaan pengadaan bahan baku. Contohnya semakin besar biaya untuk proses pengadaan bahan baku maka semakin mahal harga produk yang akan dihasilkan. Dan sebaliknya dengan pengadaan bahan baku yang baik akan dapat memperkecil biaya yang timbul. Sehingga proses pemilihan pengadaan bahan baku memiliki dampak yang signifikan terhadap harga jual, kualitas dan ketersediaan.

Semakin sadarnya perusahaan terhadap besarnya dampak proses pengadaan bahan baku membuat semakin strategisnya peran bagian purchasing dalam supply chain dalam suatu perusahaan. Peranan bagian purchasing sekarang tidak hanya terbatas pada proses pembelian, hal ini dapat dilihat dari kemampuan hal menciptakan nilai tambah pada suatu produk seperti melakukan pemilihan supplier, mengevaluasi kinerja supplier dan membangun kemitraan yang baik dengan supplier sehingga bahan baku yang didapat memiliki harga yang

murah, berkualitas dan supplier mampu mengirimkan bahan baku dengan lebih tepat waktu.

PT. Intiland Tbk. merupakan salah satu pengembang properti terbesar di Indonesia yang memfokuskan pada pengembangan properti, manajemen, dan investasi. Portfolio perusahaan meliputi pengembangan segmen utama yakni kawasan perumahan, mixed-use dan bangunan tinggi, perhotelan dan investasi. Badan usaha yang bergerak dibidang development ini berdiri sejak 1970 dan telah mampu bersaing ketat dalam dunia bisnis properti, lokasi proyek perusahaan tersebar di wilayah Jabotabek, Surabaya, dan beberapa kota lainnya.

PT. Intiland Tbk. sedang melaksanakan proyek Aeropolis, yaitu sebuah proyek pengembangan kawasan mixed-use terintegrasi yang meliputi fasilitas untuk hunian, perkantoran, hotel, komersial dan ritel. Dengan rencana total pengembangan mencapai 350 ha, dirancang sebagai kawasan terpadu yang bersifat simbiosis dengan pengembangan bandara, pengembangan Aeropolis ini dibagi menjadi beberapa tahapan pembangunan. Pembangunan tahap pertama meliputi area seluas 14 ha dan sekarang sedang dibangun apartemen Aeropolis Residen, kawasan komersial, hotel, fasilitas lifestyle dan ritel. Proyek Aeropolis Residen ini mulai dipasarkan diawal tahun 2012

untuk tahap pertama telah habis terjual dan selanjutnya Aeropolis Residen tahap kedua per bulan Oktober 2012 dari 12 tower terjual 10 tower. PT. Intiland Tbk. sebelumnya telah mempunyai banyak supplier dari semua bahan baku yang digunakannya. Banyaknya supplier ini tentunya sangat membantu bagi perusahaan. Namun, dalam pemilihan supplier sering terjadi kesulitan dan faktor harga dan kualitas selalu jadi penentu utama, karena disinyalir mampu menekan biaya dan mendapatkan kualitas yang maksimal. Dalam perjalanannya, pihak supplier yang terpilih untuk menjadi vendor pengadaan terkadang tidak sesuai dengan apa yang diharapkan. Untuk itu perlunya solusi diadakan pemilihan supplier yang paling efektif untuk memenuhi kebutuhan dan target-target pelaksanaan proyek-proyeknya.

Dari masalah tersebut diatas maka penulis mencoba mencari metode untuk mengetahui supplier mana yang efektif bagi perusahaan dan supplier mana yang tidak efektif bagi perusahaan. Pemilihan supplier dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA) yang diterapkan agar dapat mengevaluasi supplier yang merupakan multi-criteria pada industri properti.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengukuran Skala Likert

Rensis Likert telah mengembangkan sebuah skala untuk mengukur sikap masyarakat di tahun 1932 yang sekarang terkenal dengan nama skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan Skala Likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata antara lain: Sangat Penting (SP), Penting (P), Ragu-ragu (R), Tidak Penting (TP), Sangat Tidak Penting (STP).

Prosedur dalam membuat skala Likert adalah sebagai berikut:

Peneliti mengumpulkan item-item yang cukup banyak, relevant dengan masalah yang sedang diteliti, dan terdiri dari item yang cukup jelas disukai dan tidak disukai.

Kemudian item-item itu dicoba kepada sekelompok responden yang cukup representatif dari populasi yang ingin diteliti.

Responden di atas diminta untuk mengecek tiap item, apakah ia menyenangkan (+) atau tidak menyukainya (-). Respons tersebut dikumpulkan dan jawaban yang memberikan indikasi menyenangkan diberi skor tertinggi. Tidak ada masalah untuk memberikan angka 5 untuk yang tertinggi dan skor 1 untuk yang terendah atau sebaliknya. Yang penting adalah konsistensi dari arah sikap yang diperlihatkan. Demikian juga apakah jawaban "setuju" atau "tidak setuju" disebut yang disenangi, tergantung dari isi pertanyaan dan isi dari item-item yang disusun.

Total skor dari masing-masing individu adalah penjumlahan dari skor masing-masing item dari individu tersebut.

Respon dianalisis untuk mengetahui item-item mana yang sangat nyata batasan antara skor tinggi dan skor rendah dalam skala total. Misalnya, responden pada upper 25% dan lower 25% dianalisis untuk melihat sampai berapa jauh tiap item dalam kelompok ini berbeda. Item-item yang tidak menunjukkan beda yang nyata, apakah masuk dalam skoringgi atau rendah juga dibuang untuk mempertahankan konsistensi internal dari pertanyaan.

Pengukuran Efisiensi Relatif

Dewasa ini efisiensi telah menjadi sorotan utama bagi berbagai kalangan baik industri. Orang-orang tidak hanya memperhatikan profit saja, tapi juga mulai mempertimbangkan kerugian-kerugian yang muncul akibat kekurang efisienan. Efisiensi dalam hal ini dinyatakan sebagai rasio antara output dan input. Suatu kondisi dikatakan ideal adalah bila efisiensi 1.0 atau 100%, berarti nilai ideal diperoleh jika pemakaian jumlah input tertentu menghasilkan output yang maksimal atau suatu output tertentu dihasilkan dengan pemakaian input yang minimal. Namun dalam kondisi real nilai ideal itu sangat sulit dicapai.

Efisiensi relatif adalah efisiensi yang bersifat relatif diantara unit-unit yang diamati, dalam evaluasinya suatu unit dikatakan efisien secara relatif jika unit tersebut efisien dibandingkan unit yang lain. Dalam pengukuran efisiensi relatif nilai input-output suatu unit memiliki ciri yang lebih atau kurang dibanding unit yang lain tanpa dapat mengatakan efisiensi standar dari suatu unit (misalnya efisiensi standar mesin), dimana efisiensi dari nilai input-output tidak memiliki tidak memiliki ciri lebih atau kurang dibandingkan unit yang lain.

Pengukuran efisiensi relatif dapat dilakukan dengan pendekatan parametric dan pendekatan nonparametric. Pengertian pendekatan parametric adalah pendekatan yang menyertakan beberapa asumsi teoritis dalam melakukan pengukuran efisiensi relatif dan mengasumsikan adanya hubungan fungsional antara input dan output,

walaupun dalam kenyataannya tidak ada fungsi yang benar-benar pasti. Sedangkan pengertian pendekatan nonparametrik adalah diasumsikan tidak adanya hubungan antara input dan output secara fungsional. Pendekatan parametric membandingkan secara tidak langsung kombinasi output yang dihasilkan dengan kombinasi input yang digunakan, justru sebaliknya bagi pendekatan nonparametric yang membandingkan secara langsung kombinasi output dengan kombinasi input.

Analisa efisiensi selalu menjadi suatu hal yang menarik untuk diteliti karena timbulnya kesulitan dalam menaksir performance dari sebuah perusahaan atau sebuah organisasi. Seperti pendekatan yang dilakukan oleh Farrell (1957), yang berusaha untuk mengukur efisiensi dari sebuah unit produksi dalam bentuk kasus single input dan single output. Teori Farrell ini mencakup biaya dan pengukuran efisiensi teknis juga efisiensi produksi secara keseluruhan. Tetapi teori ini memiliki kelemahan dalam menggabungkan banyak jenis input dan output (multiple input dan multiple output) kedalam sebuah single input dan single output.

Kemudian Charnes, Cooper, dan Rhodes mengembangkan ide dari Farrell dan merumuskan sebuah model yang menyeragamkan pengukuran efisiensi rasio single input dan single output sebuah single DMU (Decision Making Unit/unit pengambilan keputusan) ke dalam sebuah model multiple input dan multiple output. DMU adalah sebuah unit yang menghasilkan output dari pemakaian input sebagai acuan untuk pengukuran efisiensi. Dasar pengukuran efisiensi yang dipakai dalam tugas akhir ini adalah pendekatan nonparametric yaitu menggunakan metode Data Envelopment Analysis. Efisiensi dari sebuah DMU dengan sejumlah input dan output dapat dirumuskan :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Jumlah output yang diboboti}}{\text{Jumlah input yang diboboti}} \quad (2.1)$$

Teori Charnes, Cooper dan Rhodes ini dikenal sebagai DEA (Data Envelopment Analysis) atau Analisa Bungkus Data yang didefinisikan sebagai sebuah teknik pengukuran yang didasarkan atas pemrograman matematis untuk mengevaluasi efisiensi relatif dari unit-unit dalam suatu organisasi, dengan mempertimbangkan multiple input dan multiple output. DEA merupakan alat manajemen yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja dari beberapa DMU dalam suatu organisasi yang melakukan proses transformasi yang serupa tau dapat dibandingkan. DEA membandingkan setiap unit dengan unit terbaik (acuan) dari

kumpulan unit-unit yang dievaluasi. Proses transformasi dari setiap DMU menggunakan sekumpulan input dan menghasilkan sekumpulan output. DEA dapat menentukan DMU mana yang efisien dan mana yang tidak efisien relatif terhadap semua DMU yang dievaluasi. Bagi DMU yang tidak efisien, dapat ditentukan targetnya agar efisien.

Data Envelopment Analysis

DEA diperkenalkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes (1978) dikenal dengan istilah DEA-CCR. Data Envelopment Analysis (DEA) ini merupakan suatu teknik pemrograman matematika yang menghitung efisiensi relatif antara Decision Making Unit (DMU). Decision Making Unit adalah objek-objek yang akan dihitung efisiensinya, misalnya cabang-cabang sebuah bank, kantor polisi, kantor pajak, sekolah, dan lain-lain. DEA dapat digunakan untuk mengestimasi DMU yang tidak efisien, mengatur target untuk peningkatan efisiensi. DMU yang dipilih dalam pengukuran kinerja harus memiliki jenis input dan jenis output yang sama.

Dalam mengevaluasi dengan metode DEA, perlu diperhatikan:

Kebutuhan nilai input dan nilai output untuk masing-masing DMU.

DMU memiliki proses yang sama yang menggunakan jenis input dan jenis output yang sama. Mendefinisikan nilai efisiensi relatif masing-masing DMU melalui rasio antara penjumlahan bobot output dengan penjumlahan bobot input.

Nilai efisiensi berkisar antara 0 sampai 1.

Nilai bobot yang diperoleh dari hasil pemrograman dapat digunakan untuk memaksimalkan nilai efisien relatif.

Penggunaan model matematis dan Data Envelopment Analysis memiliki kekhususan bila dibandingkan dengan model matematis lain. Dibawah ini ada beberapa istilah dalam DEA yang perlu diketahui terlebih dahulu sebelum melangkah ke pembahasan DEA.

Input oriented measure (pengukuran berorientasi input) yaitu pengidentifikasian ketidakefisienan melalui adanya kemungkinan untuk mengurangi input tanpa merubah output.

Output oriented measure (pengukuran berorientasi output) yaitu pengidentifikasian melalui adanya kemungkinan untuk menambah output tanpa merubah input.

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, efisiensinya tidak akan berubah.

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.

Technical efficiency (efisiensi teknis) adalah kemampuan sebuah unit untuk menghasilkan output semaksimal mungkin dari sejumlah input yang digunakan.

Allocative efficiency (efisiensi alokatif) adalah kemampuan sebuah unit untuk menghasilkan output yang optimal dengan meminimumkan ongkos atas penggunaan sejumlah input.

Overall efficiency (efisiensi menyeluruh) merupakan kombinasi (perkalian) dari efisiensi teknis dan efisiensi alokatif.

Setiap DMU akan memerlukan suatu model pemrograman linier diatas, dimana model pemrograman linier masing-masing DMU pada dasarnya serupa. Suatu DMU dikatakan efisien secara relatif bilamana efisiensi bernilai 1 (nilai efisiensi 100%). Sebaliknya bila nilai efisiensi kurang dari 1, maka DMU bersangkutan dianggap tidak efisien.

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.

Menurut Seydel (2003), metode DEA dapat membantu dalam kegiatan pemilihan pemasok. Penerapan metode DEA untuk pemilihan pemasok diawali dengan identifikasi alternatif dan selanjutnya menentukan kriteria untuk pemilihan pemasok. Proses untuk mendapatkan skor efisiensi dalam metode DEA, diawali dengan perbandingan berpasangan (pairwise comparison) antar kriteria yang nantinya akan digunakan untuk mendapatkan tingkat kepentingan relatif tiap kriteria (criteria weight). Selanjutnya dilakukan perbandingan berpasangan antar alternatif keputusan pada masing-masing faktor untuk mendapatkan

kepentingan relatif antar alternatif pada setiap kriteria (criteria evaluation).

Model matematis yang diperkenalkan dengan tujuan untuk menentukan efisiensi untuk tiap DMU ke -p, dengan menggunakan program nonlinear sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } e_p = \frac{\sum_{i=1}^p U_i Y_{ip}}{\sum_{j=1}^k V_j X_{jp}} \quad (2.2)$$

$$\text{Kendala } 0 \leq \frac{(\sum_{i=1}^p U_i Y_{ik})}{(\sum_{j=1}^k V_j X_{jk})} \leq 1$$

$$\text{untuk } k = 1, \dots, n \quad (2.3)$$

$$U_i, \dots, U_s \geq 0 \quad (2.4)$$

$$V_j, \dots, V_k \geq 0 \quad (2.5)$$

Dimana :

Y = Variabel output i = 1 sampai p, (indeks untuk output)

X = Variabel input j = 1 sampai k, (indeks untuk input)

U = Bobot yang diberikan output j=1 sampai n, (indeks untuk banyaknya DMU)

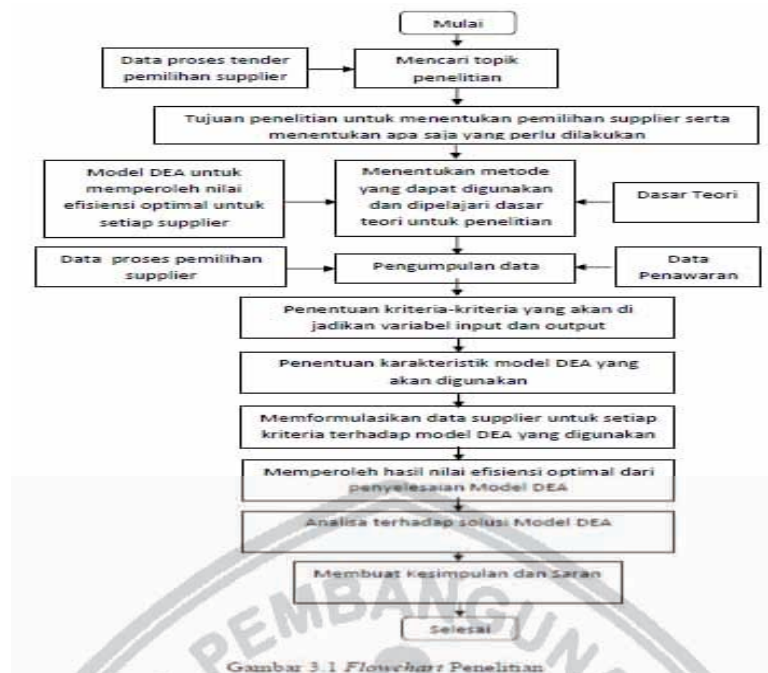
V = Bobot yang diberikan kepada input

Menurut Purwanto (2003), keunggulan DEA adalah sebagai berikut: a). Bisa menangani banyak input dan output, b). Tidak butuh asumsi hubungan fungsional antara variabel input dan output, c). DMU dibandingkan secara langsung dengan sesamanya, d). Input dan output dapat memiliki satuan pengukuran yang berbeda.

Sedangkan, keterbatasan DEA adalah:

a). Bersifat sample specific, b). Merupakan extreme point technique, kesalahan pengukuran bisa berakibat fatal, c). Hanya mengukur produktivitas relatif dari DMU bukan produktivitas absolut, d). Uji hipotesis secara statistik atas hasil DEA sulit dilakukan, e). Menggunakan rumusan linear programming terpisah untuk tiap DMU (Perhitungan secara manual sulit dilakukan apalagi berskala besar).

METODE PENELITIAN



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

a). Penentuan *Decision Making Unit* (DMU) DMU adalah unit yang akan dianalisa performansinya. Pada penelitian ini, *supplier* sebagai DMU. Ada 4 *supplier* keramik 4 *supplier* pengerjaan cat dinding dan plafaound yang akan digunakan dalam penelitian ini.

b). Pemilihan atribut performansi
Atribut-atribut yang akan digunakan untuk mengukur performansi *supplier* harus ditentukan terlebih dahulu. Setelah atribut-atribut yang mempengaruhi performansi *supplier* ditetapkan, selanjutnya akan dilakukan validasi dengan cara *brainstorming* dengan pihak perusahaan untuk menentukan apakah atribut-atribut tersebut *valid* dan relevan untuk mengukur performansi *supplier*.

c). Identifikasi input.output

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi atribut performansi yang nantinya akan digunakan untuk mengukur efisiensi relatif pada DEA. Atribut performansi harus digolongkan menjadi input dan output tergantung pada sistem yang diamati.

d). Pembuatan model DEA

Pembuatan model DEA yang cocok dengan permasalahan yang ada dalam hal ini adalah permasalahan yang berkaitan dengan *supplier selection*.

e). Perhitungan model DEA

Perhitungan untuk DEA dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* DEAP Ver 2.1 yang merupakan *freeware* yang diperoleh dari situs Centre for Efficiency and Productivity Analysis.

f). Penentuan *eficient* dan *ineficient supplier*

Setelah perhitungan dilakukan, penggolongan *supplier* ke dalam *efficient/inefficient supplier* dapat dilakukan untuk mengetahui *supplier* mana yang baik. *Efficient supplier* inilah yang nantinya akan dipilih oleh perusahaan. Untuk *inefficient supplier* akan diberikan usulan perbaikannya.

g). Kesimpulan dan saran

Dengan mengacu dari hasil penelitian, penulis akan memberikan kesimpulan secara keseluruhan untuk menjawab permasalahan yang ingin dipecahkan. Juga diberikan saran untuk pihak perusahaan.

PEMBAHASAN

Ada lima kriteria dipertimbangkan oleh manajer pembelian, yaitu;

- Price/Harga*, meliputi harga produk, sistem pembayaran, waktu pembayaran, harga pengiriman dan discount harga.
- Quality/Mutu*, meliputi spesifikasi produk dan metode pelaksanaan.
- Delivery Performance/Kinerja* pengiriman meliputi, waktu pelaksanaan pengiriman dan kemampuan mobilisasi/pengiriman.
- Service/Pelayanan* yang diberikan, yaitu berupa pelayanan garansi produk.
- Order Fulfillment* yaitu kemampuan dalam pemenuhan pesanan.

Data yang diperoleh dari perusahaan untuk 4 *supplier* keramik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Data Input dan Output Perusahaan Keramik

No	Nama Perusahaan	Harga	Kualitas	Delivery	Stok	Output
K1	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000
n1	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000
k1	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000
10	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000

Data yang diperoleh dari perusahaan untuk 4 supplier keramik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Data Input dan Output Perusahaan Keramik

No	Nama Perusahaan	Harga	Kualitas	Delivery	Stok	Output
K1	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000
n1	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000
k1	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000
10	PT. Keramik Indonesia	1000	80	90	100	1000

Kelima kriteria tersebut diatas digolongkan menjadi input dan output. Yang menjadi input adalah harga dan yang menjadi output adalah kualitas, *delivery*, pelayanan dan kemampuan stok.

Model DEA yang digunakan adalah *output oriented* yaitu identifikasi ketidakefisienan melalui adanya kemungkinan untuk merubah output tanpa merubah nilai input (nilai input disini adalah harga). Dan skala yang digunakan adalah skala asumsi *Constant Return to Scale (CRS)*, yaitu skala hubungan linier antara input dan output, dimana setiap penambahan sebuah input akan menghasilkan pertambahan output yang proporsional dan konstan.

Sehingga rumusan DEA yang digunakan, antara lain sebagai berikut;

a). Supplier Pengadaan Keramik

$$\begin{aligned}
 \text{Maks } e_p &= \frac{\sum_{i=1}^s U_i Y_{ip}}{\sum_{j=1}^t V_j X_{jp}} \leq \theta \\
 \text{DMU } K_1 &= \frac{U_1 Y_{11} + U_2 Y_{21} + U_3 Y_{31} + U_4 Y_{41}}{V_1 X_{11}} \leq 1 \\
 \text{DMU } K_1 &= \frac{1,00 u_1 + 0,60 u_2 + 0,51 u_3 + 1,00 u_4}{62533 v_1} \leq 1 \\
 \text{Kendala } 0 &\leq \frac{(\sum_{i=1}^s U_i Y_{ik})}{(\sum_{j=1}^t V_j X_{jk})} \leq 1 \\
 &= V_1 X_{11} = 1 \\
 &= 62533 v_1 = 1 \\
 \text{DMU } K_1 &= \frac{U_1 Y_{11} + U_2 Y_{21} + U_3 Y_{31} + U_4 Y_{41}}{V_1 X_{11}} \leq 1 \\
 &= \frac{1,00 u_1 + 0,60 u_2 + 0,51 u_3 + 1,00 u_4}{62533 v_1} \leq 1 \\
 \text{DMU } K_2 &= \frac{U_1 Y_{12} + U_2 Y_{22} + U_3 Y_{32} + U_4 Y_{42}}{V_1 X_{12}} \leq 1 \\
 &= \frac{0,95 u_1 + 0,65 u_2 + 0,51 u_3 + 1,00 u_4}{38500 v_1} \leq 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DMU } K_3 &= \frac{U_1 Y_{13} + U_2 Y_{23} + U_3 Y_{33} + U_4 Y_{43}}{V_1 X_{13}} \leq 1 \\
 &= \frac{0,90 u_1 + 0,61 u_2 + 0,51 u_3 + 1,00 u_4}{31212 v_1} \leq 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DMU } K_4 &= \frac{U_1 Y_{14} + U_2 Y_{24} + U_3 Y_{34} + U_4 Y_{44}}{V_1 X_{14}} \leq 1 \\
 &= \frac{0,90 u_1 + 0,60 u_2 + 0,51 u_3 + 0,89 u_4}{43030 v_1} \leq 1
 \end{aligned}$$

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

b). Supplier Pengadaan Pengerjaan Cat Dinding dan Plafound

$$\begin{aligned}
 \text{Maks } e_p &= \frac{\sum_{i=1}^s U_i Y_{ip}}{\sum_{j=1}^t V_j X_{jp}} \leq \theta \\
 \text{DMU } C_1 &= \frac{U_1 Y_{11} + U_2 Y_{21} + U_3 Y_{31} + U_4 Y_{41}}{V_1 X_{11}} \leq 1 \\
 \text{DMU } C_1 &= \frac{0,80 u_1 + 0,61 u_2 + 0,65 u_3 + 1,00 u_4}{23083 v_1} \leq 1 \\
 \text{Kendala } 0 &\leq \frac{(\sum_{i=1}^s U_i Y_{ik})}{(\sum_{j=1}^t V_j X_{jk})} \leq 1 \\
 &= V_1 X_{11} = 1 \\
 &= 23083 v_1 = 1 \\
 \text{DMU } C_1 &= \frac{U_1 Y_{11} + U_2 Y_{21} + U_3 Y_{31} + U_4 Y_{41}}{V_1 X_{11}} \leq 1 \\
 &= \frac{0,80 u_1 + 0,61 u_2 + 0,65 u_3 + 1,00 u_4}{23083 v_1} \leq 1 \\
 \text{DMU } C_2 &= \frac{U_1 Y_{12} + U_2 Y_{22} + U_3 Y_{32} + U_4 Y_{42}}{V_1 X_{12}} \leq 1 \\
 &= \frac{1,00 u_1 + 0,61 u_2 + 0,51 u_3 + 1,00 u_4}{21467 v_1} \leq 1
 \end{aligned}$$

HASIL

Dari hasil perhitungan ini untuk supplier efisien pada supplier pengadaan keramik adalah DMU no 3 yaitu PT. Sinar Mitra F Keramindo, untuk supplier pengadaan pengerjaan cat dinding dan plafond adalah DMU no 4 yaitu PT. ICI Paint Indonesia. Sedangkan untuk *inefficient supplier*, dalam hal ini adalah supplier yang tidak efisien adalah PT. IKAD, PT. Catur Aditya Sentosa, PT. Satya Langgeng Sentosa PT. Propan Jaya ICC, PT. Jotun Indonesia dan PT. Mowilex Indonesia akan diberikan usulan untuk meningkatkan nilai-nilai performansinya. Pada tabel Peer Group menunjukkan peers masing-masing supplier, dimana *peers* tersebut digunakan sebagai batasan untuk mencapai tingkat efisiensi yang diharapkan. Dari hasil perhitungan nampak bahwa supplier yang efisien digunakan sebagai acuan semua *inefficient supplier*. Untuk supplier yang tidak efisien kedua pada supplier pengadaan keramik yaitu PT. IKAD harus meningkatkan performansinya kualitas keramik jenis GE.6102, SC.6101 dan SX.6102 15,97 %, *delivery performance* 9,7 %, pelayanan 11,88 % dan kemampuan stock 23,3 %. Sedangkan pada supplier pengadaan pengerjaan cat dinding dan plafond PT. Propan Jaya ICC harus meningkatkan kualitas cat jenis Decorlotus, Decorshield dan Eco Emulsion 21,91%, *delivery performance* 10,58 %, pelayanan 52,8 % dan kemampuan stock 17,8%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

Perusahaan sebaiknya melakukan proses pembelian bahan baku kepada *efficient supplier* dalam hal ini adalah PT. Sinar Mitra F Kramindo untuk supplier keramik dan PT. ICI Paint Indonesia untuk supplier pengadaan pengerjaan cat dinding dan plafond.

Untuk supplier tidak efisien dapat meningkatkan performansinya sebagai berikut ;

- Supplier keramik PT. IKAD : (1). Kualitas keramik jenis GE.6102, SC.6101 dan SX.6102 15,97 %, (2). *Delivery performance* 9,7 %, (3). Pelayanan 11,88 % dan (4). Kemampuan stock 23,3 %.
- Supplier pengadaan pengerjaan cat dinding dan plafond PT. Propan Jaya ICC: (1). Kualitas cat jenis Decorlotus, Decorshield dan Eco Emulsion 21,91%, (2). *Delivery performance* 10,58 %, (3). Pelayanan 52,8 % dan (4). Kemampuan stock 17,8%.

DAFTAR PUSTAKA

- Charnes, A., Cooper, W. W. And Rhodes, E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operations Research*, Vol. 2, pp. 429-444.
- Dickson, G. W. (1996), "An analysis of supplier selection systems and decision", *Journal of Purchasing*, Vo.. 2 No. 1, pp. 13-24.
- Farrell, M.J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of The Royal Statistical Society*, A CXX, Part 3, 253-290.
- Heizer, J., dan Reinder, B., (2010). "*Manajemen Operasi*", Salemba Empat, Jakarta.
- <http://bidanshop.blogspot.com/2010/01/pengertian-skala-likert.html>
- <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.php>
- Indrajit, R, E., dan Pranoto, R.D., (2002), *Konsep Manajemen Supply Chain*, PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Nazir, Moh. (1999). *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Pujawan, I, N., (2005), *Supply Chain Management*, Guna Widya, Surabaya.
- Purwanto, N.R., (2003), *Penerapan Data Envelopment Analysis (DEA) Dalam Kasus Pemilihan Produk Injet Personal Printer*, Usahawan No.10 THXXXII Oktober, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Siagian, Yolanda M., (2005), *Aplikasi Supply Chain Management dalam Dunia Bisnis*.
- Seydel, J., (2003), *Data Envelopment Analysis for Decision Support: an Application to Vendor Selection*. Arkansas State University, State University, AR 72467.
- Tahriri, F., M.R. Osman, A. Ali, & RM Yusuff. (2008), *A Review of Supplier Selection Method in Manufacturing Industries*. Suranaree Journal of Science Technology 15(3), pp.201-208
- Tunggal, A.W., (2009), *Supply Chain Management (Manajemen Rantai Pasokan)*. Harvarindo, Jakarta.
- Yeni, Suparno, Siswanto, N., (2005), *Penerapan Data Envelopment Analysis Dalam Pemilihan Supplier Dan Perbaikan Performansi Supplier*, ITS, Surabaya.