

**PENGUKURAN EFISIENSI RELATIF UD. BAHAN BANGUNAN
DAN STRATEGI PERBAIKANNYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)
DI KABUPATEN SIDOARJO**

**Yustina Ngatilah
Teknik Industri FTI-UPNV Jatim
e-mail : yustinangatilah@yahoo.co.id**

Kebanyakan usaha dagang bahan bangunan di Sidoarjo dalam mengukur efisiensi masih menggunakan *single input* dan *single output*, sehingga tidak akan didapatkan penjelasan yang lebih mendetail mengenai faktor-faktor yang terlibat dalam pencapaian kondisi efisien.

Adanya permasalahan untuk mengetahui penjelasan yang mendetail mengenai faktor-faktor yang terlibat dalam pencapaian usaha yang paling efisien, maka perlu dilakukan pengukuran efisiensi relatif usaha dagang bahan bangunan di Sidoarjo. Pengukuran efisiensi relatif menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA), yaitu membandingkan efisiensi unit usaha dagang yang sejenis dimana efisiensi 100 % tidak ditentukan oleh unit usaha dagang yang bersangkutan tetapi merujuk kepada unit usaha dagang yang menghasilkan kinerja yang baik.

Hasil pengolahan DEA, didapatkan 4 (empat) usaha dagang bahan bangunan di Sidoarjo yang efisien dengan nilai efisiensi relatifnya sebesar satu yaitu UD. Karya Gemini, UD. Ardi Mulyo, UD. Sari Bumi Raya dan UD. Barokah. Sedangkan UD. Makmur adalah usaha dagang yang inefisien dengan nilai efisiensi relatifnya sebesar 0,9959227. Dalam strategi rencana perbaikannya, UD. Makmur mengacu pada UD. Barokah dan agar UD. Makmur dapat meningkatkan efisiensi relatifnya sebesar 100 % maka UD. Makmur perlu meningkatkan jumlah semen yang terjual sebesar 19,35%, Jumlah kapur yang terjual sebesar 1,21 %, pendapatan sebesar 11,15 % serta mengurangi jumlah pasokan semen sebesar 0,54 % dan jumlah pasokan kapur sebesar 56,7%

Kata Kunci : *Data Envelopment Analysis*, Efisiensi Relatif

PENDAHULUAN

Saat ini kebanyakan Usaha Dagang bahan bangunan di Sidoarjo dalam mengukur efisiensi hanya menitikberatkan pada hal umum saja (masih menggunakan penilaian efisiensi berdasarkan *single input* dan *single output*) seperti besarnya keuntungan dibandingkan dengan biaya yang telah dikeluarkan, sehingga tidak akan didapatkan penjelasan yang lebih mendetail mengenai faktor-faktor yang terlibat dalam pencapaian *output*.

Pengukuran efisiensi suatu Usaha Dagang Bahan Bangunan (seperti halnya mengukur efisiensi organisasi yang lainnya) bukanlah perkara yang mudah seperti halnya membalikkan telapak tangan. oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu memberikan suatu cara untuk mengukur kinerja suatu Usaha Dagang bahan bangunan yang dapat menggambarkan kemampuan Usaha Dagang tersebut didalam mengelola sumber daya (*input*) menjadi hasil kerja (*output*) yang menunjukkan ukuran efisiensi relatif suatu. kinerja Usaha Dagang. Untuk mengatasi masalah pengukuran efisiensi pada setiap Usaha Dagang bahan bangunan yang berdasarkan *multiple input* dan *multiple output*, maka dalam penelitian ini digunakan metode DEA (*Data Envelopment Analysis*).

..

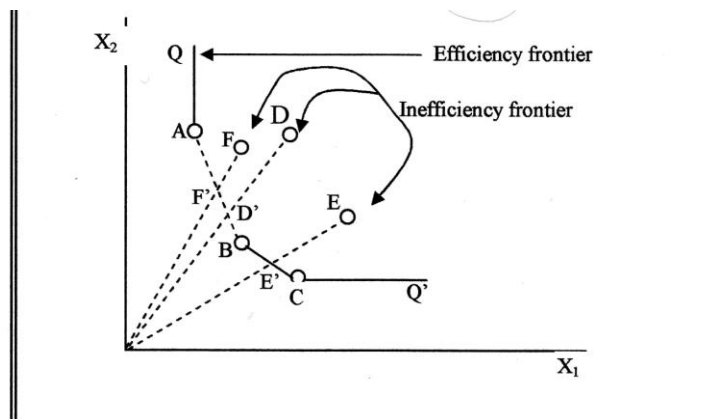
Data Envelopment Analysis (DEA) merupakan suatu alat penting untuk mengevaluasi dan memperbaiki kinerja suatu usaha *manufacturing* atau jasa. DEA diaplikasikan secara luas dalam evaluasi *performance* dan *benchmarking* pada institusi pendidikan, rumah sakit, cabang bank, *production plan* dan lain-lain (Bowlin, William F.). *Data Envelopment Analysis* adalah model analisa *multifactor* produktivitas, untuk mengukur efisiensi dari sekelompok homogenous *Decision Making Unit* (DMU). *Efficiency Score* untuk multiple *output* dan *input* dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Efficiency Score} = \frac{\text{Jumlah bobot output}}{\text{Jumlah bobot input}}$$

DEA dapat berorientasi *input* maupun berorientasi pada *output*. Jika berorientasi *input* maka dilaksanakan pengurangan/minimalis dari penggunaan *input* dengan level *output* ditetapkan konstan, dan jika berorientasi *output* maka dilaksanakan maksimilisasi dari *output* dengan level *input* ditetapkan konstan. (Talluri, S)

DEA menggunakan *efficiency frontier* (batas efisiensi) untuk menghitung efisiensi dari suatu *Decision Making Unit* (DMU) dan menyediakan informasi mengenai DMU mana yang tidak menggunakan *input* secara efisien. Untuk kasus orientasi *input* dapat diilustrasikan sebagai berikut. Misal akan diukur *Technical Efficiency* (TE) enam daerah yang masing-masing memproduksi suatu *output* dengan menggunakan dua *input* x_1 dan x_2 , dimana daerah A, B dan C merupakan daerah yang efisien karena mereka membentuk batasan produksi $Q-Q'$. Sedangkan D, E dan F merupakan daerah inefisien.

Dari gambar di bawah terlihat bahwa daerah A dan B menjadi *peer group* (kelompok daerah yang efisien yang berada diluar daerah efisien) dari daerah D dan F. Sedangkan daerah E memiliki *peer group* daerah B dan C.



Gambar Ilustrasi DEA

Untuk mengukur *Technical Efficiency* daerah inefisien (contoh daerah D) didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$TE_D = \frac{OD'}{OD}$$

Model matematik yang akan digunakan sebagai alat pemecahan masalah tersebut, dalam hal ini menggunakan model matematis *Data Envelopment Analysis* (DEA).

- Formulasi CRS berorientasi input :

$$\text{Minimum } Z_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_r s_r^+ + \sum_i s_i^- \right)$$

$$\text{st} \quad : -Y_{rk} + \sum_r Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = 0$$

$$\theta_k X_{ik} - s_i^- - \sum_i X_{ij} \lambda_j = 0$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0$$

θ_k tidak dibatasi

- Formulasi VRS berorientasi input:

$$\text{Minimum } Z_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_r s_r^+ + \sum_i s_i^- \right)$$

$$\text{st} \quad : -Y_{rk} + \sum_r Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = 0$$

$$\theta_k X_{ik} - s_i^- - \sum_i X_{ij} \lambda_j = 0$$

$$\sum_j \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0$$

- Formulasi target model DEA CRS

$$\text{Target faktor X (input)} : X_1 = \theta * X_{10} - S_1^- *$$

$$\text{Target faktor X (output)} : Y_1 = Y_{10} + S_1^+ *$$

- Formulasi target model DEA VRS

$$\text{Target faktor X (input)} : X_1 = \frac{(\theta * X_{10} - S_1^- *)}{\sum_{j=1}^4 \lambda_j^*}$$

$$\text{Target faktor X (output)} : Y_1 = \frac{Y_{10} + S_1^+ *}{\sum_{j=1}^4 \lambda_j^*}$$

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini untuk mengukur tingkat efisiensi relatif usaha dagang bahan bangunan dan menetapkan target *input* ataupun *output* bagi unit yang tidak efisien sebagai strategi untuk mencapai kondisi efisien

Decision Making Unit (DMU) sebagai parameter yang akan diukur meliputi 1).UD. Makmur, 2).UD. Karya Gemini, 3).UD. Ardi Mulyo, 4).UD. Sari Bumi Raya, 5). UD. Barokah

- a. Variabel (faktor) *input* yang terdiri dari Jumlah Pasokan Pasir, .Jumlah Pasokan Semen, Jumlah Pasokan Kapur, Biaya Operasional.
- b. Variabel (faktor) *Output* yang terdiri dari Jumlah Pasir yang terjual., Jumlah Semen yang terjual., Jumlah Kapur yang terjual, Pendapatan

Pengumpulan data input dan output, sebagai variabel yang dapat diklasifikasi sbb :

1. Klasifikasi Variabel yang berpengaruh

Tabel 1 Klasifikasi Variabel *Input-Output*

No	Variabel yang berpengaruh	Kategori
1.	Jumlah pegawai	<i>Input</i>
2.	Jumlah pasokan pasir	<i>Input</i>
3.	Jumlah pasokan batu bata	<i>Input</i>
4.	Jumlah pasokan semen	<i>Input</i>
5.	Jumlah pasokan kapur	<i>Input</i>
6.	Harga pasir	<i>Input</i>
7.	Harga batu bata	<i>Input</i>
8.	Harga semen	<i>Input</i>
9.	Harga kapur	<i>Input</i>
10.	Biaya Operasional	<i>Input</i>
11.	Jumlah pembeli	<i>Output</i>
12.	Jumlah pasir yang terjual	<i>Output</i>
13.	Jumlah batu bata yang terjual	<i>Output</i>
14.	Jumlah semen yang terjual	<i>Output</i>
15.	Jumlah kapur yang terjual	<i>Output</i>
16.	Pendapatan	<i>Output</i>

2. Klasifikasi DMU

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, bahwa penelitian ini akan dilakukan di lima Usaha Dagang Bahan Bangunan yang ada di Kabupaten Sidoarjo. Pengkonversian tiap-tiap Usaha Dagang ke dalam DMU untuk proses pengolahan data selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 Klasifikasi DMU

Usaha Dagang	DMU
UD. Makmur	DMU 1
UD. Karya Gemini	DMU 2
UD. Ardi Mulyo	DMU 3
UD. Sari Bumi Raya	DMU 4
UD. Barokah	DMU 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data input dan output dapat diolah menggunakan analisa faktor, uji KMO and Bartlet's, uji hipotesis signifikansi dan uji korelasi faktor, diperoleh tabel klasifikasi variabel input dan output sbb:

Tabel 3 Klasifikasi Variabel *Input – Output* yang Layak Diolah Lebih Lanjut

No.	Variabel yang layak	Kategori
1.	Jumlah pasokan pasir	Input 1
2.	Jumlah pasokan semen	Input 2
3.	Jumlah pasokan kapur	Input 3
4.	Biaya operasional	Input 4
5.	Jumlah pasir yang terjual	Output 1
6.	Jumlah semen yang terjual	Output 2
7.	Jumlah kapur yang terjual	Output 3
8.	Pendapatan	Output 4

Sumber : Data Diolah

Pembentukan Model Matematis DEA

- Formulasi matematis DEA CRS dengan fungsi tujuan untuk menemukan nilai minimal faktor θ adalah

$$\text{Minimum } \theta_k - 10^{-6} \left[\sum_{r=1}^4 S_r^+ + \sum_{i=1}^4 S_i^- \right]$$

$$\text{Subject to Jumlah pasokan pasir : } \theta_k X_{1k} - S_1^- - \sum_{j=1}^5 X_1 \lambda_j = 0$$

$$\text{Jumlah pasokan semen : } \theta_k X_{2k} - S_2^- - \sum_{j=1}^5 X_2 \lambda_j = 0$$

$$\text{Jumlah pasokan kapur : } \theta_k X_{3k} - S_3^- - \sum_{j=1}^5 X_3 \lambda_j = 0$$

$$\text{Biaya Operasional : } \theta_k X_{4k} - S_4^- - \sum_{j=1}^5 X_4 \lambda_j = 0$$

$$\text{Jumlah pasir yang terjual : } \sum_{j=1}^5 Y_1 \lambda_j - S_1^+ = Y_{1k}$$

$$\text{Jumlah semen yang terjual : } \sum_{j=1}^5 Y_2 \lambda_j - S_2^+ = Y_{2k}$$

$$\text{Jumlah kapur yang terjual : } \sum_{j=1}^5 Y_3 \lambda_j - S_3^+ = Y_{3k}$$

$$\text{Pendapatan : } \sum_{j=1}^5 Y_4 \lambda_j - S_4^+ = Y_{4k}$$

$$\begin{array}{lll} S_r^+ & \geq & 0 & r = 1, 2, \dots, 4 \\ S_i^- & \geq & 0 & i = 1, 2, \dots, 4 \\ \lambda_j & \geq & 0 & j = 1, 2, \dots, 5 \\ \theta_k & \geq & 0 & k = 1, 2, \dots, 5 \end{array}$$

Perhitungan Efisiensi Tiap DMU

Pada perhitungan efisiensi ini dilakukan dengan model matematis DEA yang berbentuk CRS dan VRS, diperoleh nilai Technical Efficiency (TE) dan Scale Efficiency (SE) sbb:

Tabel 4 : TE CRS, TE VRS, dan SE tiap DMU

DMU	TE CRS	TE VRS	SE
DMU 1	0,9959227	1	0,9959227
DMU 2	1	1	1
DMU 3	1	1	1
DMU 4	1	1	1
DMU 5	1	1	1

Sumber: data diolah

Dari Tabel diatas didapati DMU yang mendapatkan $SE < 1$ yaitu

- DMU 1 (UD. MAKMUR)

Sedangkan untuk DMU 2, DMU 3, DMU 4 dan DMU 5 dimana nilai SE-nya sama dengan 1.

DMU 1 yang memiliki nilai $SE < 1$ (DMU 1 memberikan nilai TE yang berbeda pada kondisi CRS dan VRS) menunjukkan pula adanya hubungan yang cukup signifikan antara skala operasi dengan efisiensi, atau dengan kata lain skala operasi DMU 1 mempunyai pengaruh yang cukup signifikan terhadap efisiensi. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan seperti pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5 Penentuan DMU efisien dan inefisien

No	DMU	Kategori
1	DMU 1	Inefisien
2	DMU 2	Efisien
3	DMU 3	Efisien
4	DMU 4	Efisien
5	DMU 5	Efisien

Sumber: data diolah

Berdasarkan hasil perankingan DMU dan penentuan peer group masing-masing DMU , diperoleh hasil sbb :

Tabel 6 Ranging DMU Efisien

No	Sebelum Diurutkan		Sesudah di urutkan	
	DMU	Cros-efficiency	DMU	Cros-efficiency
1.	2	0.59405742	4	0.9475921
2.	3	0.44423329	2	0.59405742
3.	4	0.9475921	3	0.44423329
4.	5	0.43800325	5	0.43800325

Sumber: data diolah

Tabel 7 Proximity Matrix

Case	Square Euclidean Distance				
	1:DMU 1	2: DMU 2	3:DMU 3	4:DMU 4	5:DMU 5
1:DMU 1	.000	23.753	17.604	18.807	9.442
2:DMU 2	23.753	.000	12.113	16.743	13.950
3:DMU 3	17.604	12.113	.000	15.844	1.984
4:DMU 4	18.807	16.743	25.844	.000	19.760
5:DMU 5	9.442	13.950	1.984	19.760	.000

This is a dissimilarity matrix

Untuk mencari keterdekatan antar DMU dapat dilihat pada tabel AS dengan melihat *clusternya*. DMU 1 merupakan satu *cluster* dengan DMU 2 dan DMU 3 yang efisien pada *cluster* 1. Karena terdapat 2 alternatif DMU yang efisien maka pada tabel PM akan menentukan DMU mana yang lebih dekat dengan melihat jarak *Euclidean* yang berarti bahwa semakin kecil angka hubungan antara DMU maka akan dapat dikatakan bahwa DMU tersebut semakin similar. Jarak *Euclidean* antara DMU 1 dan DMU 2 yaitu 23,753 dan jarak *Euclidean* antara DMU 1 dan DMU 3 yaitu 17,604, hal ini berarti DMU 1 mengacu pada DMU 3. karena jarak *Euclidean*-nya paling kecil dan dikatakan bahwa DMU tersebut semakin similar. Jadi dapat dibentuk bahwa *Peer group* DMU inefisien (DMU 1) adalah DMU 3 dengan jarak *Euclidean* sebesar 17,604.

Target dan Strategi Perbaikan

Dari hasil perhitungan target perbaikan tersebut maka akan didapatkan besarnya prosentase pengurangan input dan penambahan output yang harus dicapai oleh DMU inefisien yakni DMU 1 (UD. Makmur) sebagai strategi perbaikan yang terdapat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 8 Prosentase Pengurangan Input dan Penambahan Output

Faktor	Nilai Aktual	DEA CRS	Improvement (% dari nilai aktual)
Jumlah pasokan semen	2400	2387	0,54%
Jumlah pasokan kapur	22000	9516	56,7%
Jumlah semen yang terjual	2000	2387	19,35%
Jumlah kapur yang terjual	8400	8502	1,21%
Pendapatan	250.000.000	277.877.000	11,15%

Sumber: data diolah

Tabel 9 Hasil Peningkatan Efisiensi Relatif

No	Faktor	Nilai dual price	Peningkatan/ penurunan	Kontribusi terhadap efisiensi relatif	Peningkatan efisiensi relatif
1	Jumlah pasokan pasir	0,002235	0	0	0
2.	Jumlah pasokan semen	0,000001	13	0,0000129	0,9959356
3.	Jumlah pasokan kapur	0,000001	12484	0,0012485	0,9971712
4.	Biaya Operasional	0,000001	0	0	0
5.	Jumlah pasir yang terjual	0,002204	0	0	0
6	Jumlah semen yang terjual	0,000001	387	0,000387	0,9963097
7.	Jumlah kapur yang terjual	0,000001	102	0,00010164	0,99602434
8	Pendapatan	0,000001	27877	0,0027875	0,9987102
	Total			0,0045375	

Sumber: data diolah

Pembahasan

1. Pada penilaian terhadap variabel data *input – output* yang dianggap layak untuk diolah lebih lanjut dan merupakan variabel-variabel data yang akan disimpulkan sebagai faktor – faktor yang secara signifikan perlu dipertimbangkan dan berpengaruh pada penilaian efisiensi terhadap usaha dagang bahan bangunan dengan hasil nilai *KMO and Bartlett's* adalah 0,794 dengan signifikansi 0,000 dan kesimpulan hipotesis H_0 ditolak adalah didapatkan spesifikasi variabel sebagai berikut

- a. Variabel (faktor) *input* yang terdiri dari Jumlah Pasokan Pasir, Jumlah Pasokan Semen, Jumlah Pasokan Kapur, Biaya Operasional.
 - b. Variabel (faktor) *Output* yang terdiri dari, **Jumlah Pasir yang terjual, Jumlah Semen yang terjual, Jumlah Kapur yang terjual, Pendapatan.**
2. Pada perhitungan efisiensi untuk DMU 2 (UD. Karya Gemini), DMU 3 (UD. Ardi Mulyo), DMU 4 (UD. Sari Bumi Raya) dan DMU 5 (UD. Barokah) didapatkan tingkat efisiensi teknis (Technical Efficiency) dari perhitungan formulasi DEA CRS (Constant Return to Scale) orientasi input sebesar 1 (satu). Dan pada perhitungan formulasi DEA VRS (Variable Return to Scale) juga sebesar satu. Sehingga juga memberikan nilai Scale Efficiency (SE) untuk semua DMU sebesar 1 (satu). Jadi secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa DMU 2, DMU 3, DMU 4 dan DMU 5 adalah efisien ($TE = 1$).
 3. Pada perhitungan efisiensi untuk DMU 1 (UD. Makmur) didapatkan tingkat efisiensi teknis (Technical Efficiency) dari perhitungan formulasi DEA CRS (Constant Return to Scale) orientasi input sebesar 0,9959227. Dan pada perhitungan formulasi DEA VRS (Variable Return to Scale) sebesar 1 (satu). Sehingga memberikan nilai Scale Efficiency (SE) untuk DMU 1 (UD. Makmur) sebesar 0,9959227. Jadi dapat dikatakan bahwa DMU 1 adalah inefisien atau tidak efisien ($TE < 1$).
 4. Pada penentuan Peer Group untuk DMU inefisien yakni DMU 1 atau UD. Makmur didapatkan dari hasil melalui jarak Euclidean terkecil yang terbentuk antara DMU 1 dengan DMU –DMU yang lain yang berarti hubungan antar DMU tersebut semakin similar. Perolehan yang dihasilkan adalah DMU 1 merupakan satu cluster dengan DMU 2 dan DMU 3 yang efisien pada cluster 1 dan jarak Euclidean antar DMU 1 dengan DMU 2 adalah sebesar 23,753 ; jarak Euclidean untuk DMU 1 dengan DMU 3 adalah sebesar 17,604; Maka hal ini berarti bahwa Peer Group untuk DMU 1 adalah DMU 3 atau UD. Ardi Mulyo dan sebagai strategi perbaikannya untuk mencapai efisien UD. Makmur harus mengacu pada UD. Ardi Mulyo.
 5. Sebagai strategi rencana perbaikan bagi DMU inefisien yakni DMU 1 atau UD. Makmur, maka pada DMU tersebut berdasarkan nilai slack yang diberikan untuk input 2 (Jumlah pasokan semen) diperlukan penurunan sebesar 0,54 % dari nilai aktual 2400 sak menjadi sebesar 2387 sak, untuk input 3 (Jumlah pasokan kapur) diperlukan penurunan sebesar 56,7 % dari nilai aktual 22000 sak menjadi 9516 sak, sedangkan untuk output 2 diperlukan peningkatan sebesar 19,35 % yakni dari nilai aktual 2000 sak menjadi 2387 sak, untuk output 3 diperlukan peningkatan sebesar 1,21 % dari nilai aktual 8400 sak menjadi 8502 sak, sementara untuk output 4 diperlukan peningkatan sebesar 11,15 % dari nilai aktual. Rp 250.000.000 menjadi Rp 277.877.000.
 6. Dari hasil strategi rencana perbaikan diperoleh analisa sensitivitas DMU inefisien (UD. Makmur) mengalami penurunan jumlah pasokan semen sebesar 13 sak akan didapat efisiensi relatif sebesar 0,00000129; mengalami penurunan jumlah pasokan kapur sebesar 12484 akan didapat efisiensi relatif sebesar 0,0012485; dan mengalami penambahan jumlah semen yang terjual sebesar 387 akan didapat efisiensi relatif 0,0000387; mengalami peningkatan jumlah kapur yang terjual sebesar 102 akan didapat efisiensi relatif sebesar 0,000010164; serta mengalami penambahan pendapatan sebesar Rp 27.877.000 maka didapat nilai efisiensi relatif sebesar 0,0027875; dimana akan terjadi peningkatan efisiensi relatif yang semula 0,9959227 menjadi sebesar 1,000000 (efisien) setelah dilakukan perbaikan input dan output dengan arahan model DEA CRS Dual.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari Hasil pengolahan DEA terdapat 4 Usaha dagang bahan bangunan yang efisien (nilai $TE = 1$) yaitu UD. Karya Gemini, UD. Ardi Mulyo, UD. Sari Bumi Raya dan UD. Barokah. Sedangkan usaha dagang yang tidak efisien ($TE < 1$) adalah UD. Makmur.

Penetapan target input – output sebagai strategi perbaikan yang diusulkan untuk DMU 1 (UD. Makmur) sebagai DMU yang inefisien adalah sebagai berikut : Dalam

peningkatan efisien relatifnya, maka UD. Makmur melakukan perbaikan untuk jumlah pasokan semen (*input 2*) diperlukan penurunan sebesar 0,54 % dari nilai aktual 2400 sak menjadi sebesar 2387 sak, untuk jumlah pasokan kapur (*input 3*) diperlukan penurunan sebesar 56,7 % dari nilai aktual 22000 sak menjadi 9516 sak, sedangkan untuk jumlah semen yang terjual (*output 2*) diperlukan peningkatan sebesar 19,35 % yakni dari nilai aktual 2000 sak menjadi 2387 sak, untuk jumlah kapur yang terjual (*output 3*) diperlukan peningkatan sebesar 1.21 % dari nilai aktual 8400 sak menjadi 8502 sak, sementara untuk pendapatan (*output 4*) diperlukan peningkatan sebesar 11,15 % dari nilai aktual Rp 250.000.000 menjadi Rp 277.877.000.

Saran

Usaha dagang bahan bangunan. khususnya UD. Makmur sebaiknya meningkatkan efisiensi relatifnya dengan usulan rencana strategi perbaikan meliputi : pengurangan jumlah pasokan semen, pengurangan jumlah pasokan kapur, peningkatan jumlah pasir yang terjual, peningkatan jumlah kapur yang terjual dan peningkatan pendapatan.

Untuk penelitian-penelitian efisiensi DEA selanjutnya disarankan untuk mencoba menggunakan berbagai bentuk kombinasi spesifikasi variabel apa saja yang memberikan nilai efisiensi terbesar dari berbagai kombinasi spesifikasi variabel--variabel data input-output yang dapat terbentuk tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, Enny, 2004, "**Analisa Tingkat Efisiensi Untuk Meningkatkan Produktivitas Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)**", Tesis Program Pasca Sarjana Institut Teknik Sepuluh November.
- Bowlin, William F, "**Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)**", Departement of Accounting University of Northern Iowa.
- Coelli, T.J, "**A Guide to DEAP Version 2.1 : A Data Envelopment Analysis (Computer) Program**", <http://www.une.edu.au/econometrics/cepawp.htm>
- Santoso, Singgih, "**SPSS Statistik Multivariat**", Penerbit Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Sutapa, Nyoman, I "**The Performance Measurement by Data Envelopment Analysis** ", E-mail : mantapa4peter.petra.ac.id.
- Talluri, S (2000), "**Data Envelopment Analysis : Models and Extensions** " Pennsylvania.
- Widodo, Erwin, "**Penerapan Data Envelopment Analysis untuk Memilih Pemasok Bahan Baku Produksi** ", Journal Seminar Nasional TIMP 2001.
- Zhu, Joe, 2004, "**What is DEA T** ", [http : // DEA-Frontier.com/what is DEA.html](http://DEA-Frontier.com/what%20is%20DEA.html).