

## ANALISIS EFISIENSI LAYANAN SUPPLIER MENGGUNAKAN METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) PADA SWALAYAN MAKRO SEMARANG

Novi Marlyana, Nuzulia Khoiriyah, Achmad Fakhri  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Sultan Agung

### ABSTRAK

Dalam tulisan ini akan dibahas mengenai pengukuran efisiensi relatif kualitas layanan beberapa supplier MAKRO dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). *Data Envelopment Analysis* pertama kali dikembangkan oleh Charnes et. Al. (1978), merupakan suatu metoda yang digunakan untuk mengevaluasi secara objektif efisiensi operasi relatif dari beberapa unit kerja yang melaksanakan aktivitas yang sama menggunakan input yang sama untuk menghasilkan output yang sama. Analisa efisiensi layanan ini mempertimbangkan kriteria input dan output berdasarkan 23 kriteria menurut Gary W. Dickson (1966) seperti yang dibahas oleh Widodo, Supriyanto & Husni (2001) yang dipandang dari segi kebutuhan perusahaan Makro. Hasil perhitungan efisiensi dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengevaluasi kualitas layanan supplier dan menganalisa kriteria layanan mana dari supplier yang bisa ditingkatkan agar kerjasama antara perusahaan Makro dengan supplier dapat terjalin dengan baik. Evaluasi efisiensi dilakukan selama periode bulan Januari dan Februari 2006. Dan hasil pengukuran efisiensi didapatkan bahwa 6 dari 7 supplier mempunyai efisiensi sebesar 1 (satu) dan satu supplier lainnya tidak efisien yaitu PT. UM I&T Jkt. Keenam supplier yang efisien dijadikan sebagai *peer* atau acuan untuk perbaikan efisiensi supplier yang tidak efisien, dengan meningkatkan kriteria output, tanpa merubah kriteria inputnya. Sehingga pada perencanaan di masa mendatang kinerja dari supplier tersebut akan menjadi lebih efisien.

**Kata Kunci :** Efisiensi, Supplier, *Data Envelopment Analysis*, Swalayan MAKRO Semarang

### PENDAHULUAN

MAKRO merupakan toko gudang rabat yang melayani sekitar 40.000 – 50.000 anggota pelanggan. Di tengah persaingan bisnis retail yang saat ini telah diramaikan oleh retail dari mancanegara, agar tetap *survive* MAKRO dituntut selalu berusaha untuk mempertahankan kualitas pelayanan pada pelanggan. Salah satu usaha untuk mewujudkan tujuan tersebut, MAKRO harus memiliki hubungan dan kerja sama yang baik dengan *supplier*. Jika kualitas layanan *supplier* terhadap MAKRO jelek maka kualitas layanan MAKRO terhadap pelanggan juga akan jelek. Kualitas layanan *supplier* terhadap MAKRO dinilai sebagai *service level*. Terdapat 1.500 *supplier* yang ada di MAKRO. Untuk mengetahui *service level supplier*, perlu dilakukan evaluasi secara periodik.

Evaluasi dapat dilakukan pada semua departemen, namun penelitian ini dilakukan di Unit *Dryfood*, yaitu suatu unit di Makro yang menyediakan dan menjual produk sejenis makanan dan minuman serta sebagian produk non makanan yang memiliki batas kadaluarsa pemakaian. Mengukur *service level supplier* tidaklah mudah, karena banyak faktor yang perlu diperhatikan. Maka timbul suatu masalah yaitu bagaimana cara mengevaluasi *supplier-supplier* yang ada dengan membandingkan *service level*-nya. Untuk dapat mengetahui *service level* setiap *supplier* MAKRO dilakukan perhitungan efisiensi tiap *supplier* menggunakan metode *Data Envelopment Analysis*.

## DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

*Data Envelopment Analysis* (DEA) diperkenalkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes dikenal dengan istilah DEA-CCR. Merupakan suatu teknik *nonparametric* pengukuran kinerja yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi relatif antara *Decision Making Unit* (DMU). DMU adalah objek-objek yang akan diukur efisiensinya. DEA-CCR dapat digunakan untuk memperkirakan DMU yang tidak efisien, mengatur target untuk peningkatan efisiensi. DMU yang dipilih dalam pengukuran kinerja harus memiliki jenis *input* dan jenis *output* yang sama. (Purwantoro, 2003).

DEA menggunakan model matematis (pemrograman linier), digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisa unit organisasi atau DMU berdasarkan data dan kinerja pada masa lalu untuk perencanaan pada masa yang akan datang. Model matematis yang dipakai :

1. Model Matematis *DEA-CCR Primal*, yaitu model utama yang dipakai untuk menghitung nilai efisiensi relatif tiap unit DMU.
2. Model Matematis *DEA-CCR Dual*, yaitu model pendukung untuk menghitung nilai efisiensi relatif suatu DMU dan mengetahui DMU yang dijadikan acuan untuk meningkatkan efisiensi DMU yang tidak efisien.

Suatu DMU dikatakan efisien secara relatif bila mana efisiensi = 1 (nilai efisiensi sebesar 100%). Sebaliknya bila nilainya < 1, maka DMU bersangkutan dianggap tidak efisien.

## Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dirancang untuk mempelajari pengaruh perubahan dalam parameter model *linear programming* terhadap pemecahan optimum. Tujuan akhir dari analisis ini adalah untuk memperoleh informasi tentang pemecahan optimum yang baru dan yang dimungkinkan (yang bersesuaian dengan perubahan dalam parameter tersebut) dengan perhitungan tambahan yang minimal.

## Konsep Super-efisiensi

Konsep dari *Super-efisiensi* adalah membiarkan adanya efisiensi DMU yang diamati lebih besar dari satu atau 100%. *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 daripada 1 atau 100 Rasio ini (*Super-efisiensi*) sebenarnya merupakan suatu ukuran kekuatan unit-unit yang efisien yang digunakan untuk meranking unit-unit DMU yang diteliti.

## PENENTUAN DECISION MAKING UNIT (DMU)

Dalam penelitian ini *supplier* disebut sebagai *Decision Making Unit (DMU)* yang akan dievaluasi. Terdapat 50 *supplier* pada unit *dry food* MAKRO selama interval bulan ke - 1 & bulan ke - 2 dengan beragam total harga beli.

Dengan melihat karakteristik dari tiap *supplier* dan persetujuan dari pihak MAKRO, maka hanya akan dipilih *supplier* dengan total harga beli > 50 juta rupiah. *Supplier* yang memenuhi kriteria dan ditetapkan sebagai DMU, yaitu :

Tabel 1. Supplier yang dijadikan DMU

| DMU | Supplier    | DMU | Supplier    | DMU | Supplier       | DMU | Supplier       |
|-----|-------------|-----|-------------|-----|----------------|-----|----------------|
| 1   | PT. WS      | 3   | PT. NZM Ina | 5   | PT. UM I&T Jkt | 7   | PT. UM I&T Sby |
| 2   | PT. UNV Jkt | 4   | PT. NSE Ina | 6   | PT.APL         |     |                |

### Pemilihan Kriteria Input dan Output

Dari hasil wawancara dengan pihak MAKRO, dipilih 8 (delapan) kriteria ditambah satu kriteria penyesuaian dari pihak perusahaan. Data kesembilan kriteria inilah yang kemudian diolah dengan metode DEA-CCR dan metode pendukungnya.

Dalam memodelkan DEA-CCR, data kesembilan kriteria dikelompokkan sebagai berikut :

1. Data *input* yaitu total harga beli produk dari tiap supplier (X)
2. Data *output* yaitu kemampuan tiap *supplier* dalam memenuhi kuantitas order (Y1), *delivery* yang datang lebih cepat (Y2), *delivery* yang datang terlambat (Y3), kualitas order dari tiap *supplier* (Y4) , dan kriteria kualitatif tiap *supplier* (Y5). Kriteria kualitatif merupakan penilaian tingkat kepuasan yang dirasakan oleh pihak MAKRO terhadap layanan tiap supplier yang meliputi : pelayanan perbaikan, sistem komunikasi, sikap supplier, persyaratan pembungkusan, dan prosedur penanganan pesanan.

Tabel 2. Data *Input* dan Data *Output* Tiap *Supplier*

| DMU | X              | Y1       | Y2             | Y3             | Y4             | Y5 |
|-----|----------------|----------|----------------|----------------|----------------|----|
| 1   | 564.337.178,00 | 0,931271 | 564.337.178,00 | 474.107.937,43 | 564.337.178,00 | 20 |
| 2   | 451.238.120,00 | 0,903958 | 451.238.120,00 | 262.242.607,10 | 451.238.120,00 | 20 |
| 3   | 253.593.852,00 | 0,861742 | 253.571.756,30 | 226.742.137,14 | 253.465.802,00 | 21 |
| 4   | 152.511.069,00 | 0,893497 | 152.511.069,00 | 108.666.962,00 | 152.511.069,00 | 23 |
| 5   | 105.425.895,00 | 0,74466  | 105.421.165,60 | 76.143.032,00  | 104.008.695,00 | 19 |
| 6   | 71.909.964,00  | 0,938291 | 71.904.746,07  | 45.058.249,14  | 71.909.964,00  | 20 |
| 7   | 70.602.767,00  | 0,826948 | 70.602.767,00  | 39.077.844,14  | 70.056.881,00  | 19 |

### PENGOLAHAN DATA

#### Pengukuran Efisiensi dengan Metode DEA-CCR Primal

Data *input* maupun data *output* dimasukkan ke dalam model matematis DEA-CCR Primal (programa linier).

Contoh penyusunan model program linier DEA-CCR Primal pada salah satu DMU yang diuji, yaitu PT. WS (DMU 1), sebagai berikut :

Fungsi tujuan : Memaksimumkan

$$e_1 = 0,93127 U_1 + 564.337.178,00 U_2 + 474.107.937,43 U_3 + 564.337.178,00 U_4 + 20 U_5$$

Fungsi kendala :

$$\text{Input DMU1 } 564.337.178,00 V = 1$$

$$\text{DMU1 } 0,93127 U_1 + 564.337.178,00 U_2 + 474.107.937,43 U_3 + 564.337.178,00 U_4 + 20 U_5 - 564.337.178,00 V \leq 0$$

$$\text{DMU2 } 0,90396 U_1 + 451.238.120,00 U_2 + 262.242.607,10 U_3 + 451.238.120,00 U_4 + 20 U_5 - 451.238.120,00 V \leq 0$$

$$\text{DMU3 } 0,86174 U_1 + 253.571.756,30 U_2 + 226.742.137,14 U_3 + 253.465.802,00 U_4 + 21 U_5 - 253.593.852,00 V \leq 0$$

$$\text{DMU4 } 0,8935 U_1 + 152.511.069,00 U_2 + 108.666.962,00 U_3 + 152.511.069,00 U_4 + 23 U_5 - 152.511.069,00 V \leq 0$$

$$\text{DMU5 } 0,74466 U_1 + 105.421.165,60 U_2 + 76.143.032,00 U_3 + 104.008.695,00 U_4 + 19 U_5 - 105.425.895,00 V \leq 0$$

$$\begin{aligned}
 \text{DMU6} \quad & 0,93829 \, U_1 + 71.904.746,07 \, U_2 + 45.058.249,14 \, U_3 + \\
 & 71.909.964,00 \, U_4 + 20 \, U_5 - 71.909.964,00 \, V \leq 0 \\
 \text{DMU7} \quad & 0,82695 \, U_1 + 70.602.767,00 \, U_2 + 39.077.844,14 \, U_3 + \\
 & 70.056.881,00 \, U_4 + 19 \, U_5 - 70.602.767,00 \, V \leq 0 \\
 & V \geq 0 \\
 & U_1, U_2, U_3, U_4, U_5 \geq 0
 \end{aligned}$$

Permasalahan di atas kemudian dipecahkan dengan bantuan *Software Solver* pada *Spread Sheet Excel™*. Untuk contoh diatas, diperoleh nilai  $e_1$  optimal sebesar 1. Artinya DMU yang tersebut tergolong sebagai DMU yang relatif efisien dibandingkan DMU lainnya. Karena terdapat 7 supplier Makro yang berbeda, maka disusun 7 model program linier.

### Penghitungan Super Efisiensi

Dalam perhitungan Super-efisiensi, yang diukur hanya unit supplier yang efisien dengan tujuan untuk meranking supplier-supplier tersebut. Model matematis Super-efisiensi untuk DMU 1 yaitu PT. WS adalah :

Fungsi tujuan : Memaksimumkan

$$e_1 = 0,93127 \, U_1 + 564.337.178,00 \, U_2 + 474.107.937,43 \, U_3 + 564.337.178,00 \, U_4 + 20 \, U_5$$

Fungsi kendala :

$$\begin{aligned}
 \text{Input DMU1} \quad & 564.337.178,00 \, V = 1 \\
 \text{DMU2} \quad & 0,90396 \, U_1 + 451.238.120,00 \, U_2 + 262.242.607,10 \, U_3 + \\
 & 451.238.120,00 \, U_4 + 20 \, U_5 - 451.238.120,00 \, V \leq 0 \\
 \text{DMU3} \quad & 0,86174 \, U_1 + 253.571.756,30 \, U_2 + 226.742.137,14 \, U_3 + \\
 & 253.465.802,00 \, U_4 + 21 \, U_5 - 253.593.852,00 \, V \leq 0 \\
 \text{DMU4} \quad & 0,8935 \, U_1 + 152.511.069,00 \, U_2 + 108.666.962,00 \, U_3 + \\
 & 152.511.069,00 \, U_4 + 23 \, U_5 - 152.511.069,00 \, V \leq 0 \\
 \text{DMU5} \quad & 0,74466 \, U_1 + 105.421.165,60 \, U_2 + 76.143.032,00 \, U_3 + \\
 & 104.008.695,00 \, U_4 + 19 \, U_5 - 105.425.895,00 \, V \leq 0 \\
 \text{DMU6} \quad & 0,93829 \, U_1 + 71.904.746,07 \, U_2 + 45.058.249,14 \, U_3 + \\
 & 71.909.964,00 \, U_4 + 20 \, U_5 - 71.909.964,00 \, V \leq 0 \\
 \text{DMU7} \quad & 0,82695 \, U_1 + 70.602.767,00 \, U_2 + 39.077.844,14 \, U_3 + \\
 & 70.056.881,00 \, U_4 + 19 \, U_5 - 70.602.767,00 \, V \leq 0 \\
 & V \geq 0 \\
 & U_1, U_2, U_3, U_4, U_5 \geq 0
 \end{aligned}$$

Dilihat dari model matematis Super-efisiensi dari DMU 1 di atas, dapat dilihat bahwa fungsi kendala untuk DMU tersebut dihilangkan. Permasalahan program linier di atas dipecahkan dengan bantuan *Software Solver* pada *Spread Sheet Excel™* untuk mendapatkan nilai Super-efisiensi setiap DMU yang efisien. Dari pengolahan model di atas diperoleh nilai Super-efisiensi untuk DMU 1 sebesar 1,000354088.

### Pengukuran Efisiensi Relatif

Menggunakan model matematis DEA-CCR Dual. Model ini akan memberikan kemudahan dalam melakukan dan menganalisa perbaikan efisiensi (*service level*) tiap supplier yang tidak efisien. Penyusunan program linier CCR Dual untuk DMU 1, model matematis untuk supplier PT. WS, sebagai berikut:

Fungsi tujuan : Meminimalkan  $|h_0|$

Fungsi kendala :

$$\begin{aligned}
 \text{Input } X & - 564.337.178,00 \gamma_1 - 451.238.120,00 \gamma_2 - 253.593.852,00 \gamma_3 - \\
 & 152.511.069,00 \gamma_4 - 105.425.895,00 \gamma_5 - 71.909.964,00 \gamma_6 - \\
 & 70.602.767,00 \gamma_7 + 564.337.178,00 h_0 \geq 0 \\
 \text{Output } Y_1 & 0,93127 \gamma_1 + 0,90396 \gamma_2 + 0,86174 \gamma_3 + 0,8935 \gamma_4 + 0,74466 \gamma_5 + \\
 & 0,93829 \gamma_6 + 0,82695 \gamma_7 - 0,93127 h_0 \geq 0 \\
 \text{Output } Y_2 & 564.337.178,00 \gamma_1 + 451.238.120,00 \gamma_2 + 253.571.756,30 \gamma_3 + \\
 & 152.511.069,00 \gamma_4 + 105.421.165,60 \gamma_5 + 71.904.746,07 \gamma_6 + \\
 & 70.602.767,00 \gamma_7 - 564.337.178,00 h_0 \geq 0 \\
 \text{Output } Y_3 & 474.107.937,43 \gamma_1 + 262.242.607,10 \gamma_2 + 226.742.137,14 \gamma_3 + \\
 & 108.666.962,00 \gamma_4 + 76.143.032,00 \gamma_5 + 45.058.249,14 \gamma_6 + \\
 & 39.077.844,14 \gamma_7 - 474.107.937,43 h_0 \geq 0 \\
 \text{Output } Y_4 & 564.337.178,00 \gamma_1 + 451.238.120,00 \gamma_2 + 253.465.802,00 \gamma_3 + \\
 & 152.511.069,00 \gamma_4 + 104.008.695,00 \gamma_5 + 71.909.964,00 \gamma_6 + \\
 & 70.056.881,00 \gamma_7 - 564.337.178,00 h_0 \geq 0 \\
 \text{Output } Y_5 & 20 \gamma_1 + 20 \gamma_2 + 21 \gamma_3 + 23 \gamma_4 + 19 \gamma_5 + 20 \gamma_6 + 19 \gamma_7 - 20 h_0 \geq 0 \\
 & \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_7 \geq 0
 \end{aligned}$$

Nilai *service level* (efisiensi) tiap *supplier* dari perhitungan program linier model CCR Primal maupun model CCR Dual memberikan hasil yang sama. Oleh karena terdapat 7 *supplier* Makro yang diteliti, maka disusun 7 model program linier DEA-CCR Dual.

Hasil pengolahan linear programming DEA-CCR Primal maupun Dual yang merupakan nilai pengukuran efisiensi relatif suatu *supplier* terhadap *supplier-supplier* yang lain adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Nilai Efisiensi Relatif tiap Supplier

| DMU | Supplier       | Efisiensi   |
|-----|----------------|-------------|
| 1   | PT. WS         | 1           |
| 2   | PT. UNV Jkt    | 1           |
| 3   | PT. NZM Ina    | 1           |
| 4   | PT. NSE Ina    | 1           |
| 5   | PT. UM I&T Jkt | 0,999999338 |
| 6   | PT. APL        | 1           |
| 7   | PT. UM I&T Sby | 1           |

## PENGUJIAN DAN ANALISA

### Analisis Hasil Pengukuran Efisiensi Relatif Antar Supplier

Dari tabel dapat dilihat terdapat 1 DMU yang tidak efisien yaitu DMU 5 mewakili PT. UM I&T Jkt (0,999999338), ini menunjukkan bahwa DMU 5 kurang efisien dalam mengubah *input* menjadi *output* dibanding dengan DMU lainnya. Selain DMU tersebut, keenam DMU lainnya mempunyai efisiensi sebesar 1, disebut sebagai *peer group* yang dijadikan acuan untuk perbaikan efisiensi pada DMU yang tidak efisien.

Ranking untuk *supplier* yang efisien dari hasil pengolahan Konsep Super-efisiensi :

Tabel 4. Nilai Super-Efisiensi tiap Supplier yang Efisien

| DMU | Supplier       | Super-Efisiensi | Ranking |
|-----|----------------|-----------------|---------|
| 1   | PT. WS         | 1,00035409      | 3       |
| 2   | PT. UNV Jkt    | 1               | 6       |
| 3   | PT. NZM Ina    | 1,10652438      | 2       |
| 4   | PT. NSE Ina    | 1,00003392      | 5       |
| 6   | PT. APL        | 1,12369139      | 1       |
| 7   | PT. UM I&T Sby | 1,00006742      | 4       |

Dari Tabel dapat dilihat dari nilai Super-efisiensi PT. APL benar-benar efisien dan kuat. Tabel di atas juga menunjukkan nilai dual untuk peningkatan nilai efisiensi yang diperoleh dari nilai dual pada DEA-CCR Dual

Tabel 5. Nilai Dual Tiap Supplier

| DMU | $\Gamma_1$    | $\gamma_2$ | $\gamma_3$  | $\gamma_4$  | $\gamma_5$ | $\gamma_6$  | $\gamma_7$ | Effisiensi  |
|-----|---------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 1   | 1             | 0          | 1,34E-10    | 0           | 0          | 0           | 0          | 1           |
| 2   | - 1,25194E-11 | 1          | 0           | 1,27785E-11 | 0          | 0           | 0          | 1           |
| 3   | 1,42E-11      | 0          | 1           | 0           | 0          | 2,6943E-11  | 0          | 1           |
| 4   | 0             | 0          | 0           | 1           | 0          | 1,35867E-11 | 8,18E-14   | 1           |
| 5   | 0             | 0          | 0,090601794 | 0,300456189 | 0          | 0,509343499 | 0          | 0,999999338 |
| 6   | 1,11699E-14   | 0          | 2,61837E-13 | 0           | 0          | 1           | 0          | 1           |
| 7   | 0             | 0          | 0           | 4,02949E-12 | 0          | 0           | 1          | 1           |

Dari tabel diatas dapat dilihat kombinasi supplier mana saja yang menjadi acuan dalam upaya peningkatan efisiensi supplier yang tidak efisien yaitu DMU 5. Kombinasi DMU acuan dapat dilihat dari nilai dual pada DMU yang tidak efisien. *Dual price* (nilai dual) merupakan nilai yang digunakan untuk meningkatkan fungsi objektif suatu DMU (Julia,2005). Pada DMU 5 diperoleh nilai efisiensi sebesar 0,999999338, untuk meningkatkan efisiensinya dibandingkan dengan supplier acuannya DMU 3, DMU 4 dan DMU 6. Target perhitungan nilai *input* dan *output* untuk meningkatkan nilai efisiensi dapat diperoleh melalui nilai dual yang telah diberikan untuk masing-masing supplier acuan seperti pada Tabel 5. Tabel 6 menunjukkan perbandingan DMU5 dengan DMU acuannya.

Tabel 6. Perbandingan DMU5 dengan DMU Acuannya

| DMU        | 5              | 3              | 4              | 6             |
|------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Variabel   |                |                |                |               |
| X          | 105.425.895,00 | 253.593.852,00 | 152.511.069,00 | 71.909.964,00 |
| $Y_1$      | 0,74466        | 0,86174        | 0,8935         | 0,93829       |
| $Y_2$      | 105.421.165,60 | 253.571.756,30 | 152.511.069,00 | 71.904.746,07 |
| $Y_3$      | 76.143.032,00  | 226.742.137,14 | 108.666.962,00 | 45.058.249,14 |
| $Y_4$      | 104.008.695,00 | 253.465.802,00 | 152.511.069,00 | 71.909.964,00 |
| $Y_5$      | 19             | 21             | 23             | 20            |
| Nilai Dual | -              | 0,090601794    | 0,300456189    | 0,509343499   |

Nilai peningkatan *input* dan *output* yang dapat meningkatkan efisiensi DMU 5 adalah yaitu dengan mengalikan nilai dual yang diperoleh untuk masing-masing supplier acuan dengan nilai *input* dan *output* supplier acuan itu sendiri.

Contoh untuk menentukan *output* pemenuhan order ( $Y_1$ ) yang harus dicapai adalah :  $Y_1$  untuk DMU 5 =  $(0,86174 \times 0,090601794) + (0,8935 \times 0,300456189) + (0,93829 \times 0,509343499) = 105425825,2$



Dimana 0,86174 adalah nilai pemenuhan order ( $Y_1$ ) untuk DMU 3, 0,8935 adalah nilai pemenuhan order untuk DMU 4 dan 0,93829 adalah nilai pemenuhan order untuk DMU 6. Demikian juga perhitungan kriteria *input* dan *output* yang lain.

Hasil perhitungan nilai *input* dan *output* dapat dilihat pada Tabel 7. Nilai *input* dan *output* hasil perhitungan yang baru dari DMU 5 kemudian dimasukkan ke dalam *linear programming* DEA-CCR Primal dan hasil yang diperoleh adalah efisiensi sebesar 1 (satu).

Tabel 7. Perbandingan antara *Input* dan *Output* yang Lama dengan Baru DMU5

| Variabel | Lama           | Baru          | Perubahan    |
|----------|----------------|---------------|--------------|
| X        | 105.425.895,00 | 105.425.825,2 | -69,80       |
| $Y_1$    | 0,74466        | 0,824444707   | 0,079784707  |
| $Y_2$    | 105.421.165,60 | 105.421.165,6 | 0,00         |
| $Y_3$    | 76.143.032,00  | 76.143.031,95 | -0,05        |
| $Y_4$    | 104.008.695,00 | 105.414.223,6 | 1.405.528,60 |
| $Y_5$    | 19             | 19            | 0,00         |

Namun berdasarkan hasil konsultasi dengan pihak perusahaan, nilai *input* yaitu total harga beli tidak dapat diubah (diperkecil) karena nilai harga beli disesuaikan dengan produk dan standar harga yang ditetapkan oleh supplier.

Dengan informasi tersebut, dilakukan pengecekan bila nilai *input* tetap seperti semula, ternyata efisiensi belum mencapai 1 (satu). Efisiensi DMU 5 tidak meningkat, untuk memudahkan dalam menentukan target yang sesuai (optimal) untuk tiap *output* maka digunakan analisa sensitivitas untuk DMU5 dengan *input* tetap dan *output* berubah. Dari hasil perhitungan sensitivitas maka dapat dihitung batas atas dan batas bawah kenaikan dari tiap *output*. Nilai batas bawah diperoleh dengan mengurangi koefisien *output* dengan *allowable decrease*-nya, sedangkan Nilai batas atas diperoleh dengan menambahkan koefisien *output* dengan *allowable increase*-nya, hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Perhitungan Sensitivitas DMU5

| Var | Nilai Bobot | Koef. <i>Input-Output</i> | Allowable Increase | Allowable Decrease | Batas Atas  | Batas Bawah |
|-----|-------------|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|
| v   | 9,48534E-09 | 0                         | 0                  | 2,08903E+19        | 0           | 0           |
| u1  | 0,00E+00    | 0,824444707               | 0                  | 1E+30              | 0,824444707 | 0           |
| u2  | 8,56719E-09 | 105421165,6               | 0                  | 6953,880175        | 105421165,6 | 105414211,7 |
| u3  | 1,13266E-11 | 76143031,95               | 1547277,065        | 0                  | 77690309,02 | 76143031,95 |
| u4  | 9,0819E-10  | 105414223,6               | 6981,143222        | 0                  | 105421204,7 | 105414223,6 |
| u5  | 1,25E-05    | 19                        | 1,902464933        | 0                  | 20,90246493 | 19          |

Dari analisa sensitivitas diperoleh cara yang dapat diambil untuk menjadikan DMU 5 efisien, dengan catatan penting bahwa peningkatan yang terjadi tidak menyebabkan efisiensi supplier yang lain menjadi tidak efisien. Yaitu dengan cara mengambil koefisien *output* batas atasnya sebagai koefisien *output* yang baru untuk DMU 5. Jika koefisien yang diambil diluar dari kisaran variasi atau kisaran batas atas dan batas bawah, maka akan menurunkan efisiensi dari supplier yang sudah efisien.

DMU 5 yang tidak efisien dapat menjadi efisien dengan cara mengambil batas atas koefisien *output*nya pada Tabel 9. sebagai koefisien *output* yang baru. Untuk DMU 5, jika efisiensinya ditingkatkan dengan merubah koefisien *output* yaitu kriteria pemenuhan order (Y1) menjadi sebesar 0,824444707, *delivery* cepat (Y2) sebesar 105.421.165,6, *delivery* terlambat (Y3) sebesar 77690309,02, kualitas order (Y4) sebesar 105421204,7 dan kriteria kualitatif (Y5) sebesar 20,90246493 maka diperoleh efisiensi DMU 5 sebesar 1 (satu), dimana perubahan ini tidak menyebabkan pemurunan efisiensi dari DMU yang sudah efisien.

Perolehan hasil target nilai koefisien *output* yang baru untuk meningkatkan efisiensi DMU dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 9. Perbandingan antara *Output* yang Lama dengan Baru DMU5

| Variabel       | Lama           | Baru           | Prosentase    |
|----------------|----------------|----------------|---------------|
| X              | 105.425.895,00 | 105.425.895,00 | -             |
| Y <sub>1</sub> | 0,74466        | 0,824444707    | 10,71424637 % |
| Y <sub>2</sub> | 105.421.165,60 | 105.421.165,6  | 0%            |
| Y <sub>3</sub> | 76.143.032,00  | 77.690.309,02  | 2,032066467 % |
| Y <sub>4</sub> | 104.008.695,00 | 105.421.204,70 | 1,358068861 % |
| Y <sub>5</sub> | 19             | 20,90246493    | 10,01297332 % |

#### Analisis Hasil Pengukuran Inefisiensi

Dari Tabel di atas Dapat dilihat prosentase peningkatan koefisien *output* DMU5. Dari tabel diatas, dapat dianalisa bahwa DMU 5 dapat efisien dengan meningkatkan secara bersamaan koefisien *output*nya yaitu Y<sub>1</sub> (kriteria Pemenuhan order) sebesar 10,71424637 % dari koefisien lamanya, Y<sub>2</sub> (*delivery* datang cepat) sebesar 0% dari koefisien lamanya, Y<sub>3</sub> (*delivery* datang terlambat) sebesar 2,032066467 % dari koefisien lamanya Y<sub>4</sub> (kualitas order) sebesar 1,358068861 % dari koefisien lamanya, Y<sub>5</sub> sebesar 10,01297332 % dari koefisien lamanya. Dengan adanya peningkatan target koefisien *output* untuk DMU 5, maka efisiensinya sekarang menjadi 1.

Dengan adanya usulan mengenai target nilai kualitas layanan ini dan dengan adanya kerja sama yang baik antara kedua belah pihak baik pihak supplier dan pihak Makro, diharapkan supplier yang tidak efisien dapat menjadi efisien untuk periode berikutnya. Dan pihak Makro akan mendapatkan *input* (total harga beli) yang sebanding dengan nilai *output* (kualitas layanan atau *performance*) supplier baik segi kuantitatif maupun kualitatif.

#### PENUTUP

Berdasarkan pengujian dan analisa diatas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan perhitungan efisiensi (*service level*) supplier dengan menggunakan Program Linier DEA-CCR Primal maupun Dual, dihasilkan efisiensi relatif antar supplier tidak jauh berbeda. Dari ketujuh supplier Makro yang dievaluasi, diperoleh 1 (satu) supplier yang tidak efisien yaitu DMU 5 (PT. UM I&T Jkt) dengan nilai efisiensi sebesar 0,999999338.
- Dari perhitungan Super-efisiensi diperoleh ranking dari keenam supplier yang efisien dari yang paling efisien DMU 6 (1,12369139), DMU 3 (1,10652438), DMU 1 (1,00035409), DMU 7 (1,00006742), DMU 4 (1,00003392) dan DMU 2 memiliki efisiensi 1 (satu).



- c. Dari analisa perhitungan nilai dual supplier yang tidak efisien yaitu DMU5 (PT. UM I&T Jkt) diperoleh supplier yang dijadikan acuan untuk meningkatkan nilai efisiensi. Supplier yang menjadi acuan tersebut adalah DMU 3 (PT. NZM Ina), DMU 4 (PT. NSE Ina) dan DMU 6 (PT. APL).
- d. Untuk meningkatkan efisiensinya, DMU 5 (PT. UM I&T Jkt) harus lebih menitikberatkan peningkatan kualitas layanannya secara bersamaan yaitu  $Y_1$  (kriteria Pemenuhan order) dengan cara meningkatkan kuantitas order realisasinya dari 5369 mu menjadi 5945 mu agar nilai kriteria *output* pemenuhan Ordernya dapat meningkat menjadi 0,82444707%,  $Y_3$  (delivery datang terlambat) dengan cara menurunkan selisih hari kedatangan terlambat dari 16 hari menjadi 15 hari agar dapat meningkatkan nilai kriteria *output* Delivery datang terlambat dapat meningkat menjadi Rp.77.690.309,02,  $Y_4$  (kualitas order) dengan cara menurunkan jumlah cacat produknya dari 72 mu menjadi 71 mu agar dapat menaikkan nilai *output* kriteria kualitas order menjadi Rp.105.421.204,70,  $Y_5$  (kriteria kualitatif) dengan cara meningkatkan penilaian kualitatif dari makro sebesar 20,9024693  $\approx$  21 dari sebelumnya 19, hal ini berarti DMU 5 harus mendapatkan rata-rata nilai skor sebesar 4 (cukup puas) untuk setiap kriteria penilaian kualitatif dari pihak Makro.

Dari hasil evaluasi efisiensi supplier, ada beberapa saran :

- a. Untuk meningkatkan dan mempertahankan efisiensi relatif supplier, Makro bisa memberikan hadiah atau *reward*, untuk supplier yang dapat meningkatkan efisiensi layanannya pada periode mendatang. Sebaliknya jika supplier tidak bisa meningkatkan layanannya maka akan diberikan denda (*penalty*) yang sesuai. Penentuan *penalty* dan *reward* berdasarkan atas kebijakan yang dibuat oleh pihak MAKRO.
- b. Untuk Penelitian lebih lanjut mungkin dapat dilakukan pengukuran efisiensi layanan berdasarkan sampel dalam penentuan DMU nya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Sweeney, Williams. (1997). *Manajemen Sains Pendekatan Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan Manajemen*, Edisi Ketujuh, Erlangga.
- D. Wahyu Ariani & Y. Sri Susilo. (2001). 'Kajian Efisiensi Teknis : Kasus pada Industri Rokok Kretek Indonesia', *Proceeding Seminar Nasional Teknik Industri dan Manajemen Produksi*.
- Dewi L, Grace CD, SG Feryanto, Stevanus A.Tjandra. (1997). 'Pendekatan Baru Pengukuran Efisiensi Teknis dan Ekonomis suatu Proses Produksi', *Pemberdayaan Disiplin Teknik Industri*, hal.191-203.
- Dimiyati, Tjutju Tarlihah, Ahmad Dimiyati. (1999). *Operation Research : Model-model Pengambilan Keputusan*, Edisi Kedua, Sinar Algesindo, Bandung.
- Dyson, R.G., Thanassoulis, E. & Boussofiane, A. *DEA Tutorial : The DEAZone(online)*. <http://www.deazone.com/tutorial/the.htm>.
- H.F.Manongga, Daniel. (1997). 'Penggunaan Analisa Bungkus Data untuk Pengukuran Efisiensi Organisasi', *Pemberdayaan Disiplin Teknik Industri*, hal.127-135.

Julia E. Blose, William B. Tankersley, Leisa R. Flynn. (2005). *Managing Service Quality Using Data Envelopment Analysis*, QMJ VOL. 12, NO. 2/©, ASQ.

Purwantoro, R.Nugroho. (2003). 'Penerapan Data Envelopment Analysis (DEA) dalam Kasus Pemilihan Produk Inkjet Personal Printer', *Usahawan*, No.10 Th XXXII Okt.

Widodo, Erwin, Hari Supriyanto, M Husni S. (2001). 'Penerapan Data Envelopment Analysis untuk Memilih Pemasok Bahan Baku Produksi', *Proceeding Seminar Nasional Teknik Industri dan Manajemen Produksi*.

Sutapa, Nyoman, Herry Dwie Yulianto. (2005). *Riset Operasi dengan Excel*, ANDI offset, Yogyakarta.

Sutapa, Nyoman, Jani Raharjo. (2001). 'Analisis Efisiensi Proses Produksi dengan Mempertimbangkan Aspek Teknis dan Ekonomis Menggunakan Data Envelopment Analysis', *Proceeding Seminar Nasional Teknik Industri dan Manajemen Produksi*.

Y.A.Temenggung, Della. (2001). 'Pengukuran Performansi Operasi Industri Kecil Manufaktur dengan Metoda Data Envelopment Analysis (DEA)', *Proceeding Seminar Sistem Produksi V*, hal. 292-301.