
Kriteria Efisiensi Pelayanan Terminal Bus Berbasis *Data Envelopment Analysis*

Evita Purnaningrum⁽¹⁾

Prodi Manajemen, Universitas PGRI AdiBuana Surabaya

Jl. Dukuh Menanggal XII, Surabaya

e-mail: evitapurnaningrum@gmail.com

ABSTRAK

Pengambilan keputusan (*Decision Making*) dalam suatu organisasi diperlukan perhitungan yang tepat karena berdampak pada keberlanjutan suatu organisasi. Salah satu metode untuk menentukan keputusan organisasi adalah menentukan efisiensi dari beberapa cabang perusahaan, dan memperbaiki cabang perusahaan yang belum efisien. Efisiensi merupakan ukuran yang penting untuk kondisi operasional perusahaan dan indikator keberhasilan dari sebuah perusahaan secara individual setelah membandingkan dengan semua perusahaan lain yang sejenis. Salah satu metode untuk menentukan kriteria efisiensi adalah *Data Envelopment Analysis* (DEA). DEA adalah teknik nonparametrik untuk memperkirakan efisiensi teknis dari serangkaian *Decision Making Unit* (DMU) dari database yang terdiri dari input dan output. Hasil pembahasan dari kriteria efisiensi pelayanan terminal bus adalah ada bagian yang perlu diperbaiki untuk peningkatan kinerja operasional yang mempengaruhi kepuasan pelayanan kepada masyarakat. Hasil studi kasus pada terminal purabaya dan tambak oso wilangun adalah Terminal purabaya berdasarkan kriteria efisiensi pelayanan terminal bus sudah efisien ($\theta_{PR} = 1, s^- = s^+ = 0$), berbasis *Data Envelopment Analysis*. Terminal Tambak Oso Wilangun ($\theta_{TOW} = 0.5928934$) perlu perbaikan dengan efektifitas penggunaan lahan sebesar 12778.84 dan penambahan keberangkatan bus 55.97132.

Kata kunci : *Data Envelopment Analysis, Terminal Bus, Pengambilan Keputusan, Linier Programming, Riset Operasi, Efisiensi.*

ABSTRACT

Decision Making in an organization required a precise calculation for impact on the sustainability of an organization. One method to determine the decision of the organization is to determine the efficiency of several branch companies, and improve the company's branch has not efesiens. Efficiency is an important measure of the company's operational conditions and indicators of success of an individual company after comparing with all other similar companies. One method for determining the efficiency criterion is the Data Envelopment Analysis (DEA). DEA is a nonparametric technique for estimating the technical efficiency of a series of Decision Making Unit (DMU) of a database that consists of input and output. results of the discussion of the efficiency criteria bus terminal services are no parts that need to be improved to increase operational performance affects satisfaction services to the community. The results of case studies on several main terminal and ponds oso wilangun is Purabaya terminal based on efficiency criteria bus terminal service has been efficient ($\theta_{PR} = 1, s^- = s^+ = 0$), based on Data Envelopment Analysis. Terminal Tambak Oso Wilangun ($\theta_{TOW} = 0.5928934$) needs improvement with the effective use of land amounting to 12778.84 and the addition of bus departure 55.97132.

Keywords : *Data Envelopment Analysis, Bus Station, Decision Making, Linear Programming, Operation Research, Efficiency.*

1. PENDAHULUAN

Indikator keberhasilan dalam suatu pelayanan perusahaan kepada konsumen adalah kepuasan konsumen. Kualitas pelayanan berpengaruh positif terhadap kepuasan konsumen (Aryani,2010). Keputusan perusahaan melakukan perbaikan yang sistematis diperlukan untuk menindaklanjuti komplain konsumen dari suatu kegagalan (Elu, 2005).

Perbaikan dan Evaluasi perlu dilakukan setiap periode sebagai peningkatan kualitas layanan suatu perusahaan. Pengambilan langkah keputusan yang akan dilakukan kedepannya berdasarkan hasil evaluasi diperlukan cara yang efektif dan tepat sasaran. Salah satu cara pengambilan keputusan adalah menggunakan riset operasi.

Riset operasi adalah teknik pengambilan keputusan berdasarkan lima tahapan, pertama adalah identifikasi permasalahan, penentuan model, analisis, validasi, kesimpulan. Salah satu bentuk model dari riset operasi adalah formulasi matematika dan salah satu penyelesaiannya model dengan menggunakan *linear programming*. Riset operasi merupakan gabungan antara *science* dan *art* (Taha, 2008).

Salah satu metode *linear programming* adalah *Data Envelopment Analysis(DEA)*, yang merupakan metode dalam pengambilan keputusan untuk menentukan efisiensi dari suatu perusahaan. *Data Envelopment Analysis (DEA)* dikembangkan sebagai model dalam pengukuran tingkat kinerja atau produktifitas dari sekelompok unit organisasi (*Decision Making Unit/ DMU*). Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kemungkinan penggunaan sumber daya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan output yang optimal. Produktifitas yang dievaluasi dimaksudkan adalah sejumlah penghematan yang dapat dilakukan pada faktor sumber daya (input) tanpa harus mengurangi jumlah output yang dihasilkan, atau dari sisi lain peningkatan output yang mungkin dihasilkan tanpa perlu dilakukan penambahan sumber daya. Metode DEA secara mudah dan cepat dalam mengevaluasi efisiensi DMU (Sorzabal, 2015)

Hal yang perlu diperhatikan adalah penentuan kriteria efisiensi dari setiap masing masing DMU dengan perbandingan terhadap DMU yang lainnya. Penelitian ini mengkaji tentang kriteria efisiensi, studi kasus pada pelayanan kepada masyarakat dalam hal ini adalah terminal bus. Sebagai bagian dari transportasi darat, terminal bus mempunyai peran penting untuk pengendalian dan pengaturan sistem pelayanan angkutan.

2. METODE PENELITIAN

Hal terpenting dalam melakukan kriteria efisiensi pelayanan menggunakan DEA adalah menentukan/ menseleksi variabel input dan output. Selanjutnya data variabel seleksi yang diperoleh akan dianalisis

menggunakan DEA dengan bantuan software. Langkah terakhir adalah validasi dan kesimpulan.

2.1 Penentuan variabel input dan output

Variabel input merupakan sumber daya yang dimiliki suatu organisasi. sedangkan output adalah hasil yang dikeluarkan dalam hal ini berkaitan langsung dengan konsumen. Hal terpenting dalam penentuan kriteria variabel input dan output adalah pemilihan variable untuk melakukan analisis efisiensi DEA diperoleh dari data yang relevan sebelumnya dan pengetahuan pengguna layanan (Io Storto 2014). Berdasarkan Peraturan Menteri PM No.132 tahun 2015 dalam suatu terminal wajib menyediakan fasilitas terminal yang memenuhi persyaratan dan keamanan, terdapat fasilitas utama dan fasilitas penunjang. Tersedianya fasilitas utama dan penunjang dalam suatu terminal merupakan hal yang paling penting untuk pemenuhan pelayanan pada konsumen dalam hal ini adalah penumpang. Luas lahan terminal juga merupakan penunjang dari pelayanan di suatu terminal Selain hal tersebut ketersediaan sumber daya manusia juga diperhitungkan dalam pemenuhan pelayanan kepada penumpang. Disamping kedua hal tersebut, ketersediaan jalur kedatangan dan keberangkatan yang sesuai dengan trayek juga diperlukan.

Penilaian kinerja operasional suatu terminal yang paling menentukan adalah jumlah penumpang. Semakin bertambahnya penumpang maka kepuasan masyarakat terhadap pelayanan terminal terdapat peningkatan. Selain jumlah penumpang, banyaknya keberangkatan bus juga merupakan penentuan kepuasan pelayanan di terminal.

Dari hasil tersebut maka beberapa variabel yang dipilih sebagai input dan output dengan beberapa pertimbangan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel pilihan

| Tipe variabel | Variabel | Deskripsi |
|----------------------|---------------------|--|
| Input | Karyawan | Banyaknya karyawan |
| Input | Lahan | Luas lahan terminal |
| Input | Fasilitas utama | Jumlah ketersediaan Fasilitas utama sesuai PM No. 132 thn 2015 |
| Input | Fasilitas penunjang | Jumlah ketersediaan Fasilitas utama sesuai PM No. 132 thn 2015 |

| | | |
|--------|---------------------|---|
| Input | Jalur kedatangan | Banyaknya jalur kedatangan yang disediakan pada terminal |
| Input | Jalur keberangkatan | Banyaknya jalur keberangkatan yang disediakan pada terminal |
| Output | Kedatangan bus | Jumlah bus yang datang dalam satu periode |
| Output | Keberangkatan bus | Jumlah bus yang berangkat dalam satu periode |
| Output | Penumpang datang | Jumlah kedatangan penumpang |
| Output | Penumpang berangkat | Jumlah keberangkatan penumpang |

2.2 Proses penggabungan antara variabel input dan output.

DEA adalah alat manajemen untuk mengevaluasi efisiensi DMU relatif terhadap DMU lain dan bersifat nonparametrik dan multifaktor, baik input maupun output (Yeni, 2005). Penggabungan antara variabel input dan output untuk mendapatkan kriteria efisiensi pelayanan adalah dengan menggunakan metode DEA-CCR.

Model DEA-CCR dikenal sebagai model CRS (*Constant Return to Scale*), yaitu suatu model yang berasumsi bahwa setiap DMU telah beroperasi secara optimal. Ambil sebarang DMU_k yang dievaluasi kemudian ditunjuk sebagai DMU_0 dimana k berkisar antara $1, 2, \dots, n$, nilai n bergantung dengan banyaknya DMU (Boussofiane, 1991).

Penentuan kriteria efisiensi pelayanan terminal berdasarkan metode DEA adalah dengan memperhatikan nilai $slack(s^-, s^+)$ dan fungsi tujuan optimasi efisiensi yaitu θ .

Kriteria efisiensi dikategorikan sebagai berikut:

- Jika $\theta = 1, s^- = s^+ = 0$, maka DMU dikatakan efisien
- Jika $\theta = 1, s^- \neq 0$ dan $s^+ \neq 0$, DMU tidak efisien dan perlu dilakukan perbaikan dengan penambahan dan pengurangan *slack* di setiap variabel DMU.

- Jika $\theta \neq 1, s^- \neq 0$ dan $s^+ \neq 0$, DMU tidak efisien dan diperlukan perbaikan DMU dengan menggunakan *Distance Friction Minimization* (DFM)

2.3 Penggunaan Software dalam analisis DEA

Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah LINGO 15.0. Software ini secara khusus digunakan untuk penyelesaian-penyelesaian *linear programming*, termasuk analisis sensitivitas dan dualitas.

Penggunaan LINGO terkait dengan DEA di bidang efisiensi pelayanan belum ada, tetapi dalam evaluasi efisiensi sudah ada. Langkah efisiensi yang dipilih bersifat *Constant Return to Scale* (CRS) dan *Variable Return to Scale* (VRS). CRS bertujuan untuk mencerminkan output yang berubah dengan proporsi yang sama ketika input berubah. Sebaliknya, VRS mencerminkan bahwa output dapat meningkat, menurunkan atau menjaga ketepatan ketika input berubah.

Berdasarkan asumsi, perhitungan efisiensi dapat dilakukan dalam berbagai cara. Pengembangan metode *Data Envelopment Analysis* terdapat dua kategori: input-oriented atau output oriented. Pertama, input-oriented DEA menentukan berapa banyak variabel input dari sebuah pelayanan terminal bias bagus jika dikelola secara efisien dalam rangka untuk mencapai tingkat output yang sama, dan sebaliknya dengan model output-oriented.

2.4 Implementasi DEA dalam LINGO

Sebelum menjalankan algoritma DEA di LINGO, beberapa pertimbangan harus diperhitungkan ketika menetapkan nilai variabel input dan output:

- Simulasi kriteria efisiensi terminal bus dilakukan di dua tempat yaitu terminal bus Purabaya dan Tambak Osong Wilangan (data terminal bus diperoleh dari masing-masing web terminal tersebut), data output diambil pada saat mudik lebaran.
- Nilai variabel yang berbanding terbalik dengan efisiensi adalah variabel input yaitu karyawan, fasilitas utama, fasilitas penunjang, jalur keberangkatan;
- Tidak perlu normalisasi atau penskalaan untuk input dan output variabel; metode DEA merupakan nonparametrik;
- Jika ada VRS nilai sama dengan nol, berarti jumlah DMU tidak cukup untuk menguji kasus yang berbeda. Sebagai akibatnya, nilai SE (CRS/ VRS) cenderung terbatas.
- Algoritma menggunakan metode DEA-CCR
- Usulan perbaikan kriteria efisiensi DMU menggunakan DFM

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh berdasarkan e-dishub surabaya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai input dan output tiap terminal

| Input/Output | Tambak Oso Wilangun | Purabaya |
|---------------------|---------------------|----------|
| Karyawan | 115 | 202 |
| Lahan | 50000 | 120000 |
| Fasilitas utama | 21 | 23 |
| Fasilitas penunjang | 23 | 24 |
| Jalur kedatangan | 3 | 4 |
| Jalur keberangkatan | 5 | 16 |
| Kedatangan bus | 216 | 1234 |
| Keberangkatan bus | 219 | 1182 |
| Penumpang datang | 4706 | 37480 |
| Penumpang berangkat | 4290 | 43752 |

*data diperoleh selama 24 hari dari H-12 lebaran hingga H+10 lebaran 2015, dijumlah dan diperoleh rata-rata/hari

3.1 Penentuan kriteria efisiensi pelayanan terminal berbasis data envelopment analysis

Kriteria efisiensi ditentukan dengan menggunakan metode DEA-CCR, yang dalam perhitungan teknis menggunakan CSR. Didefinisikan fungsi tujuan θ_k . Formulasi kriteria efisiensi diperoleh dengan menggunakan persamaan:

Fungsi tujuan:

$$\min \theta_k$$

Kendala:

$$\sum_{i=1}^6 u_i x_{ik} = 1; i = 1, 2, \dots, 6$$

$$\sum_{r=1}^4 v_r y_{rj} - \sum_{i=1}^6 u_i x_{ik} \leq 0; r = 1, 2, \dots, 4$$

$$v_r, u_i \geq 0 \tag{1}$$

Variabel x, y adalah variabel input dan output. j menentukan banyaknya DMU (dalam hal ini ada dua DMU). Kriteria efisiensi pelayanan dikatakan efisien jika $\theta_k = 1$ dan nilai dari variabel *slack* disetiap input maupun output bernilai sama dengan nol ($s^- = s^+ = 0$). Hasil yang diperoleh dengan menggunakan software LINGO15 untuk efisiensi pelayanan terminal adalah sebagai berikut:

- a. Nilai efisiensi dari setiap DMU adalah $\theta_{TOW} = 0.5928934$ dan $\theta_{PR} = 1$.

- b. Nilai *slack* masing masing variabel input dan output dari Terminal Purabaya adalah nol $s^+ = s^- = 0$.
- c. Nilai *slack* untuk variabel input dan output dari Terminal Tambak Oso Wilangun adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Slack Variabel Input dan Output Teminal Tambak Oso Wilangun

| Variabel Input/Output | Nilai Slack |
|------------------------------------|-------------|
| Karyawan (s_{Kar}^+) | 30.75635 |
| Lahan (s_L^+) | 7411.168 |
| Fasilitas Utama (s_{FU}^+) | 8.189340 |
| Fasilitas Penunjang (s_{FP}^+) | 9.189848 |
| Jalur kedatangan (s_{JD}^+) | 1.037563 |
| Jalur keberangkatan (s_{JB}^+) | 0.00 |
| Kedatangan bus (s_{BD}^-) | 12.63452 |
| Keberangkatan bus (s_{BB}^-) | 0.00 |
| Penumpang datang (s_{PD}^-) | 2238.264 |
| Penumpang berangkat (s_{PB}^-) | 3816.335 |

Ket: s^+ menunjukkan nilai *slack* untuk variabel input dan s^- menunjukkan nilai *slack* untuk variabel output.

Dari hasil diatas dapat dianalisa bahwa yang memenuhi kriteria efisiensi pelayanan terminal bus adalah Terminal Purabaya dengan nilai efisiensi $\theta = 1$ dan nilai *slack* dari variabel input dan outputnya $s^+ = s^- = 0$. Untuk terminal Tambak Oso Wilangun diperlukan perbaikan efisiensi, perbaikan kriteria dapat menggunakan metode DFM.

3.2 Perbaikan kriteria efisiensi menggunakan metode DFM.

- a. Fokus utama adalah efisiensi pelayanan, dengan demikian langkah perbaikan dilakukan dengan cara memaksimalkan nilai dari variabel output.

$$\max_v \sum_{r=1}^4 v_r y_{2r} \tag{2}$$

- b. Nilai efisiensi maksimal adalah 1. Kendala dari fungsi tujuan adalah jumlah nilai variabel input adalah 1. Secara matematis diformulasikan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^6 u_i x_{2i} = 1$$

$$\sum_{i=1}^6 u_i x_{2i} - \sum_{r=1}^4 v_r y_{2r} \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^6 u_i x_{1i} - \sum_{r=1}^4 v_r y_{1r} \geq 0$$

$$v_r, u_i \geq 0 \tag{3}$$

Hasil menggunakan LINGO15 diperoleh bahwa nilai dari $v_2 = 0.4566210 \times 10^{-2}$ dan $u_2 = 0.2 \times 10^{-4}$ yang tidak sama dengan nol, ini berarti yang akan dilakukan perbaikan adalah pada variabel input Lahan dan variabel output Keberangkatan bus.

- c. Tahapan selanjutnya adalah mendapatkan jarak minimal terhadap variabel input (x) dan output (y) dengan persamaan:

$$\min Fr_x = \sqrt{\sum (u_s x_{2s} - u_s d_x)^2} \quad (4)$$

$$\min Fr_y = \sqrt{\sum (v_t y_{2t} - v_t d_y)^2} \quad (5)$$

Dengan kendala

$$\begin{aligned} \sum u_s x_{2s} - u_s d_x &= \frac{2(0.5928934)}{1 + 0.5928934} \\ \sum v_t y_{2t} + v_t d_x &= \frac{2(0.5928934)}{1 + 0.5928934} \\ u_s x_{2s} - u_s d_x &\geq 0; d_x \geq 0; d_y \geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Diperoleh nilai $d_x = 12778.84$ dan $d_y = 55.97132$.

- d. Memperoleh nilai variabel input dan output yang baru.

$$\begin{aligned} x^* &= x - d_x = 50000 - 12778.84 \\ &= 37221.16 \\ y^* &= y + d_y = 219 + 55.97132 \\ &= 274.97132 \end{aligned}$$

Dari hasil analisa diatas diperoleh bahwa luas lahan terminal perlu diperhatikan guna efisiensi pelayanan terminal. Luas lahan yang masih belum dimanfaatkan sebesar 12778.84 bisa digunakan sebagai tambahan fasilitas bagi penumpang, misalkan sebagai tempat ATM. Sedangkan dilihat dari segi output yang mengalami perbaikan adalah keberangkatan bus, terjadwal sebelumnya keberangkatan bus rata-rata 219/hari, perlu ditingkatkan dengan menambah keberangkatan sebesar 56/hari, demi kepuasan penumpang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kriteria efisiensi pelayanan bus dapat dipengaruhi beberapa faktor antara lain, dari segi input menyangkut kesediaan yang ada di terminal, yaitu karyawan, lahan, fasilitas utama dan penunjang, jalur kedatangan dan jalur keberangkatan, dari segi variabel output adalah jumlah kedatangan dan keberangkatan bus, penumpang yang datang dan berangkat. Terminal purabaya sudah efisien ($\theta_{PR} = 1, s^- = s^+ = 0$), berbasis *Data Envelopment Analysis*. Terminal Tambak Oso Wilangun ($\theta_{TOW} = 0.5928934$) perlu perbaikan dengan efektifitas penggunaan lahan sebesar 12778.84 dan penambahan keberangkatan bus 55.97132.

4.2. Saran

Saran yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya adalah:

- Kriteria efisiensi pelayanan terminal berbasis DEA dapat diterapkan untuk pelayanan publik yang lain.
- Metode DEA dapat dikembangkan dengan untuk basis data yang lebih besar (Big Data) atau High Dimension Data.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, D. dan Rosinta, F. 2010. Pengaruh Kualitas Layanan terhadap Kepuasan Pelanggan dalam Membentuk Loyalitas Pelanggan, *Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi, Bisnis dan Birokrasi Vol 17 No. 2 hal 114-126*.
- Elu, Balthasar. 2005. Manajemen Penanganan Komplain Konsumen di Industri Jasa. *Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi, Bisnis & Birokrasi, Vol. 13, No. 3*.
<http://dishub.surabaya.go.id/>. Diakses pada tanggal 04 Maret 2016 jam 16.00WIB
<https://purabayabusterminal.wordpress.com/profil/>. Diakses pada tanggal 04 Maret 2016 jam 16.15WIB
http://terminalwilangun.blogspot.co.id/p/profile_1.html. Diakses pada tanggal 04 Maret 2016 jam 16.15 WIB
- Lo, Storto, C. 2014. *Measuring performance in the public administration sector: An analysis of websites Efficiency*. *Advanced science letters*, 20(1),272-275.
- Sorzabal, A.A et al. 2015. *Obtaining the efficiency of Tourism Destination website based on Data Envelopment Analysis*. *Procedia-Social and Behavior Sciences* 175 pg 58-65.
- Taha, Hamdy. 2008. *Operation Research: An Introduction ed 8th*, Pearson Education, Inc., New Jersey.
- Yeni, Suparno. 2015. Penerapan *Data Envelopment analysis* dalam pemilihan supplier dan perbaikan performasi supplier. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi II*. Surabaya.