

# Pengukuran Tingkat Efisiensi Pelayanan Unit Hemodialisis di Rumah Sakit H1 dan H2 dengan *Data Envelopment Analysis* (DEA)

Riza Ayu Alchusna dan Destri Susilaningrum  
Jurusan Statistika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111  
E-mail: destri\_s@statistika.its.ac.id

**Abstrak**—Unit hemodialisis merupakan salah satu bagian bentuk layanan kesehatan dari suatu rumah sakit yang mahal dan sangat penting khususnya bagi pasien penderita penyakit gagal ginjal. Ketika fasilitas yang tersedia terbatas sedangkan jumlah pasien terus meningkat maka penilaian efisiensi suatu unit hemodialisis sangat penting untuk peningkatan kinerja rumah sakit sebagai penyedia jasa layanan kesehatan bagi masyarakat. Dikenal ada metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang digunakan dalam pengukuran efisiensi suatu unit. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran tingkat efisiensi pelayanan unit hemodialisis menggunakan DEA-BCC yang berorientasi *output*. Data yang digunakan adalah data sekunder dari RS H1 dan RS H2, meliputi nilai rata-rata jumlah perawat di unit hemodialisis per bulan, nilai rata-rata jumlah mesin dialisis per bulan, dan nilai rata-rata jumlah tindakan hemodialisis per bulan pada tahun 2010 dan 2011. Hasil analisis menunjukkan bahwa berdasarkan DEA-BCC, tingkat efisiensi pelayanan Unit Hemodialisis di RS H1 pada tahun 2010, RS H1 pada tahun 2011, RS H2 pada tahun 2010 dan RS H2 pada tahun 2011 berturut-turut sebesar 100%, 79.11%, 100%, dan 100%. Selain itu juga dilakukan pemeringkatan menggunakan model *super-efficiency* dan dihasilkan peringkat pertama adalah RS H2 pada tahun 2010, selanjutnya diikuti RS H1 pada tahun 2010, kemudian RS H2 pada tahun 2011, dan yang terakhir adalah RS H1 tahun 2011.

**Kata Kunci**—*Data Envelopment Analysis* (DEA), DEA-BCC orientasi *output*, efisiensi, unit hemodialisis, *super-efficiency*.

## I. PENDAHULUAN

UNIT hemodialisis merupakan salah satu bagian bentuk layanan kesehatan bagi masyarakat dari suatu rumah sakit. Hemodialisis atau cuci darah sangat berperan penting bagi penderita gagal ginjal, yang diakibatkan oleh beberapa penyakit diantaranya diabetes dan hipertensi. Pada penderita gagal ginjal, organ ginjal mengalami penurunan fungsi hingga akhirnya tidak lagi mampu bekerja sama sekali. Pada prinsipnya hemodialisis adalah terapi untuk menggantikan kerja dari ginjal yaitu menyaring dan membuang sisa-sisa metabolisme dan kelebihan cairan, membantu menyeimbangkan unsur kimiawi dalam tubuh serta membantu menjaga tekanan darah.

Dalam dunia kedokteran, hemodialisis merupakan pelayanan yang cukup luas, di seluruh dunia diperkirakan 2 juta orang mendapat dialisis setiap tahunnya, dan di Indonesia angkanya mencapai 55.000 orang [1]. Ketika jumlah pasien banyak dan fasilitas yang diberikan terbatas, penilaian efisien-

si pelayanan suatu unit hemodialisis sangat penting untuk peningkatan kinerja rumah sakit. Metode yang digunakan untuk mengukur efisiensi suatu unit dengan yang mampu mengakomodasi banyak *input* maupun *output* adalah *Data Envelopment Analysis* (DEA).

Penelitian tentang DEA untuk mengukur kinerja antar rumah sakit pernah dilakukan oleh Saputra [2], dengan mengukur dan membandingkan tingkat efisiensi dari Unit Gawat Darurat dari 6 rumah sakit yang berbeda di Surabaya berdasarkan nilai *technical efficiency*. Penelitian tentang pengukuran efisiensi unit hemodialisis pernah dilakukan sebelumnya oleh Kontodimopoulos dan Niakas [3] di Yunani menggunakan 118 unit hemodialisis yang beroperasi di rumah sakit sektor publik dan swasta. Berdasarkan latar belakang tersebut dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran efisiensi pelayanan unit hemodialisis di RS H1 dan H2 dengan menggunakan DEA.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah analisis yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data sehingga memberikan informasi yang berguna. Analisis ini bertujuan menguraikan tentang sifat-sifat atau karakteristik dari suatu keadaan dan untuk membuat deskripsi atau gambaran yang sistematis dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat dari fenomena yang diselidiki. Contoh dari analisis deskriptif adalah tabel, diagram, dan grafik [4].

### B. Definisi Efisiensi

Efisiensi sebagai kesuksesan dalam memproduksi *output* semaksimal mungkin dari sejumlah *input* yang diberikan [5]. Efisiensi didefinisikan sebagai perhitungan rasio *output* (keluaran) dan atau *input* (masuk) atau jumlah keluaran yang dihasilkan dari satu *input* yang digunakan. Efisiensi sering diartikan bagaimana suatu perusahaan dapat memproduksi dengan biaya serendah mungkin, tetapi tidak sekedar itu efisiensi juga menyangkut pengelolaan hubungan *input* dan *output* yaitu bagaimana mengalokasikan faktor-faktor produksi yang tersedia secara optimal untuk dapat menghasilkan *output* yang maksimal.

C. Data Envelopment Analysis (DEA)

Model dasar *Data Envelopment Analysis* (DEA) diperkenalkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes pada tahun 1978. Metode DEA dibuat sebagai alat bantu untuk evaluasi kinerja suatu aktifitas dalam sebuah unit entitas (organisasi atau perusahaan) yang homogen, yang disebut *decision making unit* (DMU). Pengukuran tingkat kinerja atau produktivitas dilakukan untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan penggunaan sumber daya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan *output* yang optimal.

DEA merupakan metodologi non-parametrik yang didasarkan pada *linear programming* dan digunakan untuk menganalisis fungsi produksi melalui suatu pemetaan *frontier* produksi. DEA telah diaplikasikan secara luas dalam evaluasi *performance* pada bidang kesehatan, pendidikan, perikanan, perbankan, *production plan* dan lain-lain. DEA dapat berorientasi terhadap *input* maupun *output*. Jika berorientasi terhadap *input* maka dilakukan pengukuran atau minimalisasi dari penggunaan *input* dengan level *output* ditetapkan dalam kondisi konstan. Jika berorientasi pada *output* maka dilakukan maksimalisasi dari *output* pada level *input* yang konstan.

D. Model DEA-BCC (Banker, Charnes dan Cooper)

Model DEA yang memberikan variabel *return* terskala disebut model BCC [6]. Misalkan terdapat sejumlah  $n$  DMU, masing-masing DMU menggunakan sejumlah  $m$  input dan  $s$  output. Jika DMU yang dianalisis adalah DMU ke- $k$ , maka model BCC dengan *output oriented* untuk mengukur efisiensi pelayanan DMU ke- $k$  dapat ditulis dengan :

Fungsi tujuan :

$$\max \theta_k + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right)$$

dengan kendala :

$$x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - S_i^- = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

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

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad (1)$$

Nilai efisiensi teknis DMU ke- $k$  adalah  $\theta_k^* = 1/\theta_k$ . DMU ke- $k$  efisien jika nilai efisiensi 1 dan semua variabel *slack*nya 0. Nilai-nilai efisiensi BCC disebut nilai efisiensi teknis murni (*pure technical efficiency*).

E. Peningkatan Efisiensi Model DEA-BCC

Rumus perbaikan nilai *input* dan nilai *output* untuk model VRS *output-oriented* [7] yaitu:

$$\hat{x}_i = x_i - \Delta x_i = x_i - S_i^- \quad (2)$$

$$\hat{y}_r = y_r + \Delta y_r = \theta_k y_r + S_r^+ \quad (3)$$

dengan  $\hat{x}_i$  adalah *input* optimal pada DMU ke- $k$  dan  $\hat{y}_r$  adalah *output* optimal pada DMU ke- $k$ .

F. Model Super-Efficiency

*Super-Efficiency* adalah metode untuk meranking DMU efisien yang pertama kali dikembangkan oleh Andersen dan Petersen pada tahun 1993. Model *super-efficiency* BCC (SE-BCC) *output oriented* [8], diformulasikan sebagai berikut.

Fungsi tujuan :

$$\max \varphi_k + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right)$$

dengan kendala :

$$x_{ik} - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j x_{ij} - S_i^- = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = \varphi_k y_{rk} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0, j \neq k \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad k = \text{DMU yang diteliti} \quad (4)$$

Nilai optimal dari  $\varphi_k$  untuk DMU efisien di (4) dapat sama dengan atau kurang dari 1. Model dasar SE-BCC mempunyai kekurangan yaitu model mempunyai kemungkinan akan menghasilkan *infeasible solution* dibawah kondisi *variabel return to scale* (VRS).

Selain model dasar SE-BCC, terdapat model *super-efficiency* yang lain yaitu model *Enhanced Russell Measure* (ERM) [9]. Fungsi tujuannya dapat diartikan sebagai rasio antara efisiensi rata-rata dari *input* dan efisiensi rata-rata *output*. Fungsi tujuan akan menghasilkan nilai  $\delta^* \geq 1$ .

Fungsi tujuan:

$$\delta^* = \min \delta = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \theta_i / \left( \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \varphi_r \right)$$

dengan kendala:

$$\theta_i x_{ik} \geq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j x_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\varphi_r y_{rk} \leq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j y_{rj} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \theta_i \geq 1, 0 < \varphi_r \leq 1, \quad i = 1,2,\dots,m; r = 1,2,\dots,s; \\ j = 1,2,\dots,n; j \neq k \quad (5)$$

G. Definisi Unit Hemodialisis

Unit hemodialisis adalah unit pelayanan kesehatan yang melakukan proses cuci darah bagi penderita disfungsi ginjal. Hemodialisis (cuci darah) adalah sebuah terapi. Kata ini berasal dari kata *haemo* yang berarti darah dan *dialisis* yang berarti dipisahkan. Hemodialisis merupakan salah satu dari Terapi Pengganti Ginjal, yang digunakan pada penderita dengan penurunan fungsi ginjal, baik akut maupun kronik. Prinsip dasar dari hemodialisis adalah dengan menerapkan proses difusi dan ultrafiltrasi pada ginjal buatan, dalam membuang sisa-sisa metabolisme tubuh [10].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan merupakan data sekunder dari RS Husada Utama dan RSU Haji Surabaya dimana untuk privasi perusahaan selanjutnya dinotasikan dengan RS H1 dan H2. Variabel *input* adalah nilai rata-rata jumlah perawat di unit hemodialisis per bulan (X1) dan nilai rata-rata jumlah mesin dialisis per bulan (X2) pada tahun 2010 dan 2011. Variabel *output* adalah nilai rata-rata jumlah tindakan hemodialisis per bulan pada tahun 2010 dan 2011 (Y1).

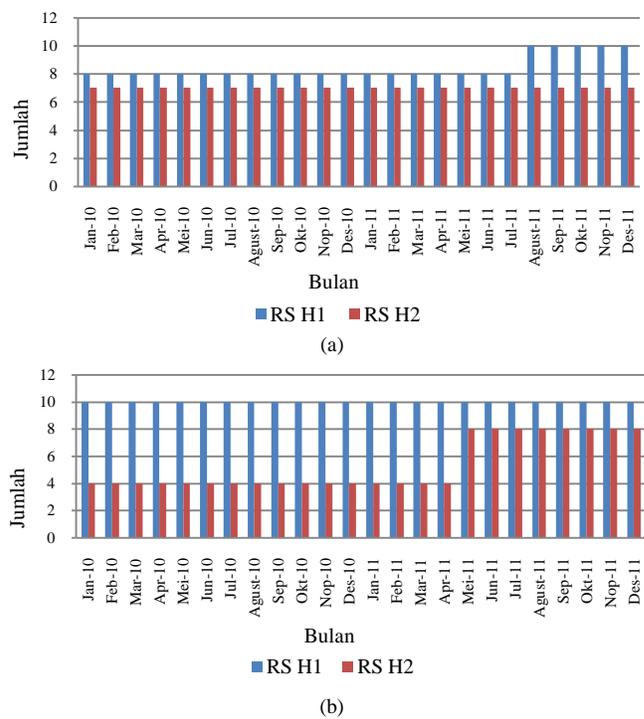
Adapun secara rinci langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan DMU, variabel *input*, dan variabel *output*.
- 2) Mengumpulkan data.
- 3) Menganalisis karakteristik unit hemodialisis dengan statistika deskriptif.
- 4) Melakukan pengukuran efisiensi pelayanan unit hemodialisis di RS H1 dan RS H2 dengan model DEA-BCC. Efisiensi suatu DMU ( $\theta^*$ ) bernilai  $0 \leq \theta^* \leq 1$  atau dalam bentuk persentase bernilai  $0\% \leq \theta^* \leq 100\%$ . Jika nilai efisiensi  $\theta^* = 1$  atau  $\theta^* = 100\%$  dengan  $S_i^- = S_r^+ = 0$  maka DMU efisien.
- 5) Melakukan proyeksi perbaikan DMU yang tidak efisien. Untuk proyeksi perbaikan ini diperlukan nilai *slack* variabel *input* dan variabel *output* yang didapatkan pada langkah ke-4. Hasil dari proyeksi perbaikan untuk meningkatkan efisiensi unit hemodialisis yang tidak efisien akan didapatkan *input* optimal dan *output* optimal.
- 6) Melakukan pemeringkatan DMU dengan model *super-efficiency* BCC (SE-BCC) *output oriented*. Suatu DMU efisien akan mempunyai nilai super-efisiensi  $\varphi \leq 1$  atau dalam bentuk persentase bernilai  $\varphi \leq 100\%$ . Berdasarkan nilai  $\varphi$  dilakukan pemeringkatan setiap DMU.
- 7) Melakukan pemeringkatan DMU dengan *super-efficiency* model *Enhanced Russell Measure* (ERM). Fungsi tujuan akan menghasilkan nilai  $\delta^* \geq 1$ . Berdasarkan nilai  $\delta^*$  dilakukan pemeringkatan setiap DMU.

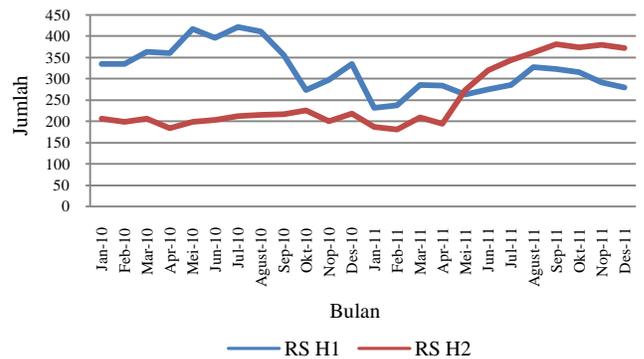
IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Input dan Output Unit Hemodialisis

Data sumber daya kesehatan yang menjadi *input* dalam perawatan hemodialisis meliputi jumlah perawat di unit



Gambar. 1. Jumlah Sumber Daya (a) Perawat (b) Mesin



Gambar. 2. Jumlah Tindakan Hemodialisis

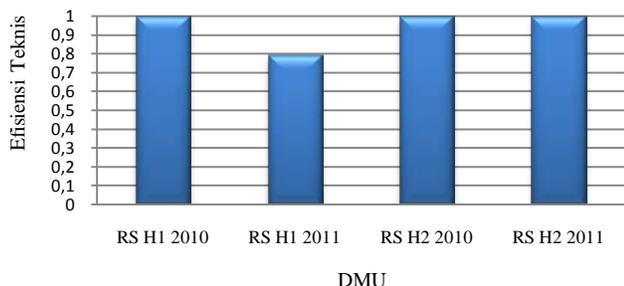
hemodialisis per bulan dan jumlah mesin dialisis per bulan. Sumber daya inilah yang diupayakan bagaimana agar dapat menghasilkan *output* yang maksimal dalam hal ini yaitu jumlah tindakan pasien hemodialisis.

Gambar 1 (a) menunjukkan bahwa terjadi penambahan jumlah perawat di RS H1 dari 8 orang menjadi 10 orang pada bulan Agustus 2010, sedangkan di RS H2 sejak Januari 2010 hingga Desember 2011 tidak terdapat penambahan jumlah perawat yaitu jumlahnya tetap ada 7 orang. Gambar 1 (b) menunjukkan bahwa di RS H1 sejak Januari 2010 hingga Desember 2011 terdapat 10 mesin, sedangkan di RS H2 terdapat penambahan jumlah mesin yaitu dari 4 mesin menjadi 8 mesin pada bulan Mei 2012.

Untuk karakteristik *output* yaitu jumlah tindakan hemodialisis di RS H1 dan RS H2 dapat dilihat dilihat dari Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat dilihat bertambah dan berkurangnya jumlah tindakan hemodialisis di kedua rumah sakit. Untuk tindakan hemodialisis di RS H1, jumlahnya cenderung ber-

Tabel 1.  
Nilai Efisiensi Teknis dan Slack tiap DMU

DMU	$\theta_k$	$\theta_k^* = 1/\theta_k$	$S_1^+$	$S_1^-$	$S_2^-$
RS H1 2010	1	1	0	0	0
RS H1 2011	1.264085	0.7911	0	1	0
RS H2 2010	1	1	0	0	0
RS H2 2011	1	1	0	0	0



Gambar 3. Nilai Efisiensi Teknis tiap DMU

fluktuasi sejak Januari 2010 hingga bulan Desember 2011. Untuk tindakan hemodialisis di RS H2, jumlahnya cenderung konstan sejak bulan Januari 2010 hingga bulan April 2011, kemudian pada bulan Mei 2011 jumlahnya naik tajam hingga akhir tahun 2011.

**B. Pengukuran Efisiensi Pelayanan dengan Data Envelopment Analysis**

Pengukuran efisiensi pelayanan yang dilakukan pada tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode DEA-BCC yang berorientasi *output* (*output oriented*), yaitu melakukan maksimalisasi dari *output* berdasarkan *input* yang tersedia. Model DEA-BCC digunakan untuk mencari nilai efisiensi teknis yang murni (*pure technical efficiency*) masing-masing DMU yang didefinisikan sebagai  $\theta_k^*$ . Setelah dilakukan perhitungan diperoleh nilai efisiensi teknis murni dan *slack* untuk semua DMU yang disajikan pada Tabel 1.

Suatu DMU dikatakan efisien secara teknis apabila memiliki nilai efisiensi  $\theta_k^*=1$  dan semua *slack*nya bernilai 0 ( $S_r^+=0, S_i^-=0$ ). Dari Tabel 1 terlihat bahwa Unit Hemo-dialisis di RS H1 pada tahun 2010, RS H2 pada tahun 2010, dan RS H2 pada tahun 2011 efisien dengan nilai efisiensi teknis sebesar 100% dan semua variabel *slack* bernilai 0 ( $S_1^+, S_1^-, S_2^- = 0$ ), sedangkan Unit Hemodialisis di RS H1 pada tahun 2011 tidak efisien dengan nilai efisiensi teknis sebesar 79.11% dan nilai variabel *slack*  $S_1^+=0, S_1^-=1, S_2^-=0$ . Secara grafis nilai efisiensi teknis keempat DMU dapat dilihat pada Gambar 3.

**C. Proyeksi DEA-BCC Orientasi Output**

Proyeksi perbaikan variabel *input* dan *output* penyebab tidak efisiennya layanan unit hemodialisis memerlukan nilai *slack* variabel *input* dan *output* unit hemodialisis yang tidak efisien. Proyeksi perbaikan ini dilakukan untuk peningkatan efisiensi layanan unit hemodialisis yang tidak efisien. Unit hemodialisis yang tidak efisien dalam pelayanannya yaitu Unit Hemodialisis RS H1 pada tahun 2011 dengan nilai efisiensi teknis murni sebesar 79.11%, dan nilai variabel *slack*  $S_1^+=0, S_1^-=1, S_2^-=0$ . Karena pada penelitian ini yang

Tabel 2.

Nilai Efisiensi Teknis dan Slack Baru Unit Hemodialisis RS H1 2011

DMU	$\theta_k$	$\theta_k^* = 1/\theta_k$	$S_1^+$	$S_1^-$	$S_2^-$
RS H1 2011	1	1	0	1	0

Tabel 3.

Nilai Super-efisiensi tiap DMU Berdasarkan Model SE-BCC *Output Oriented*

DMU	$\phi_k$
RS H1 2010	0.8328691
RS H1 2011	1.2640850
RS H2 2010	<i>infeasible</i>
RS H2 2011	0.6956522

Tabel 4.

Nilai Super-Efisiensi dan Peringkat tiap DMU Berdasarkan Model ERM

DMU	$\delta_k^*$	Peringkat
RS H1 2010	1.200669	2
RS H1 2011	1.000000	4
RS H2 2010	1.375000	1
RS H2 2011	1.087039	3

ditekankan adalah peningkatan *output* tanpa mengurangi *input* (tidak mengurangi jumlah perawat dan mesin), maka yang diproyeksikan hanya jumlah *output*, sehingga perbaikan nilai *output*nya adalah sebagai berikut.

$$\hat{y}_1 = \theta_2 y_1 + S_1^+ = 1.264085(284) + 0 = 359$$

Setelah didapatkan nilai *output* hasil proyeksi perbaikan, dilakukan perhitungan nilai efisiensi baru yang bisa dicapai berdasarkan nilai *input* asli dan nilai *output* hasil proyeksi perbaikan dan diperoleh nilai efisiensi teknis murni dan *slack* baru Unit Hemodialisis RS H1 pada tahun 2011 yang disajikan pada Tabel 2.

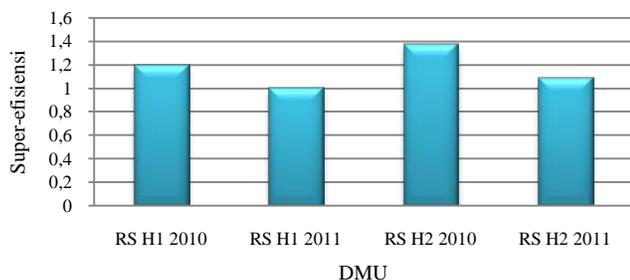
Jadi Unit Hemodialisis RS H1 pada tahun 2011 akan bisa mencapai efisiensi 100% dalam pelayanannya tetapi dalam kondisi *weakly efficient* (efisiensinya lemah, karena meski  $\theta_k^* = 100\%$  ada variabel *slack* yang bernilai tidak sama dengan nol, yaitu  $S_1^- = 1$ ) jika dengan sumber daya perawat dan mesin yang tersedia (9 perawat dan 10 mesin) mampu melayani pasien minimal sebanyak 359 tindakan.

**D. Pemeringkatan DMU dengan Super-Efficiency-BCC Models**

Pemeringkatan DMU perlu dilakukan untuk mengetahui DMU mana yang lebih efisien. Dengan menggunakan model *output oriented super-efficiency* BCC (SE-BCC), akan dapat diketahui DMU mana yang lebih efisien karena nilai super-efisiensi dapat lebih besar dari 1. Model SE-BCC merupakan model dasar dari *super-efficiency models*, digunakan untuk mengetahui nilai super-efisiensi dan peringkat semua DMU.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa Unit Hemodialisis RS H2 pada tahun 2010 didapatkan hasil *infeasible solution*, sehingga dari hasil analisis di atas masih belum dapat ditentukan peringkat secara pasti, dan untuk itulah digunakan model *Enhanced Russell Measure* (ERM).

Penentuan peringkat efisiensi didasarkan pada nilai super-efisiensi, dengan nilai tertinggi menunjukkan peringkat pertama, tertinggi berikutnya peringkat kedua, dan seterusnya. Tabel 4 menunjukkan bahwa peringkat pertama adalah RS H2 pada tahun 2010, selanjutnya diikuti RS H1 pada tahun 2010,



Gambar. 4. Nilai Super-Efisiensi tiap DMU Berdasarkan Model ERM

kemudian RS H2 pada tahun 2011, dan yang terakhir adalah RS H1 tahun 2011. Secara grafis nilai super-efisiensi keempat DMU dapat dilihat pada Gambar 4.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Karakteristik *input* Unit Hemodialisis di RS H1 dan RS H2 yaitu jumlah perawat dan jumlah mesin di RS H1 lebih banyak daripada di RS H2, sedangkan karakteristik *output*nya yaitu jumlah tindakan hemodialisis di RS H1 mengalami penurunan dari tahun 2010 ke 2011, sedangkan jumlah tindakan hemodialisis di RS H2 cenderung konstan pada tahun 2010 dan awal 2011 kemudian naik pada pertengahan tahun 2011 seiring adanya penambahan jumlah mesin.
- 2) Berdasarkan DEA-BCC, tingkat efisiensi pelayanan Unit Hemodialisis di RS H1 pada tahun 2010, RS H1 pada tahun 2011, RS H2 pada tahun 2010 dan RS H2 pada tahun 2011 berturut-turut 100% (*efficient*), 79.11% (*inefficient*), 100% (*efficient*), dan 100% (*efficient*).
- 3) Untuk mencapai efisiensi pada RS H1 tahun 2011, maka proyeksi perbaikan yang perlu dilakukan dalam upaya meningkatkan efisiensi pelayanan adalah dengan jumlah perawat dan mesin yang ada (9 perawat dan 10 mesin) jumlah tindakan hemodialisis yang diperlukan yaitu minimal sebanyak 359 tindakan.
- 4) Berdasarkan *Super-Efficiency* model ERM, peringkat pertama adalah RS H2 pada tahun 2010, selanjutnya diikuti RS H1 pada tahun 2010, kemudian RS H2 pada tahun 2011, dan yang terakhir adalah RS H1 tahun 2011.

### B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan di atas yang menunjukkan bahwa Rumah Sakit H1 pada tahun 2011 tidak efisien dalam pelayanannya, maka sebaiknya Rumah Sakit H1 melakukan kegiatan promosi kepada masyarakat khususnya kepada penderita gagal ginjal yang belum melakukan hemodialisis dalam upaya peningkatan jumlah pasien hemodialisis untuk meningkatkan nilai efisiensi pelayanannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis R.A.A mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan

finansial melalui Beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa tahun 2012. Penulis R.A.A juga mengucapkan terima kasih kepada Direktur Utama RS Husada Utama dan RSUD Haji Surabaya yang telah memberikan ijin kepada peneliti untuk menggunakan data sebagai bahan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. S. Anna. Indonesia Kekurangan Mesin Cuci Darah. Available: <http://health.kompas.com/read/2011/03/21/14505735/Indonesia.Kekurangan.Mesin.Cuci.Darah>, (2011).
- [2] D. Saputra, "Penerapan data envelopment analysis (DEA) untuk membandingkan efisiensi unit gawat darurat (UGD)," Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya (2004).
- [3] N. Kontodimopoulos, D. Niakas, "Efficiency measurement of hemodialysis units in Greece with data envelopment analysis," *Health Policy*, Vol. 71 (2005) 195-204.
- [4] R. E. Walpole, *Pengantar Statistika*, Edisi ke tiga. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama (1995).
- [5] M. J. Farrel, "The measurement of productive efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society : Series A*, CXX, Part 3 (1957) 253-290.
- [6] J. Johnes, "Measuring teaching efficiency in higher education: an application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993," *European Journal of Operation Research*, Vol. 174 (2006) 443-456.
- [7] Y. A. Ozcan, *Health care benchmarking and performance evaluation*, USA: Springer (2008).
- [8] J. X. Chen, M. Deng, and S. Gingras, "A modified super-efficiency measure based on simultaneous input-output projection in data envelopment analysis," *Computer & Operations Research*, Vol. 38 (2011) 496-504.
- [9] A. Ashrafi, A. B. Jaafar, L. S. Lee, and M. R. A. Bakar, "An enhanced russell measure of super-efficiency for ranking efficient units in data envelopment analysis," *American Journal of Applied Sciences*, Vol. 8 (2011) 92-96.
- [10] Anonim. Hemodialisis. Available: <http://id.wikipedia.org/wiki/Hemodialisis>, (2011).