

**ANALISIS TINGKAT EFISIENSI PUSAT KESEHATAN MASYARAKAT
(PUSKESMAS) DENGAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA)
(Studi Kasus: Puskesmas Kota Surabaya)**

**EFFICIENCY ANALYSIS OF PUBLIC HEALTH CENTER (PUSKESMAS)
WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS METHOD (DEA)
(CASE STUDY: 10 PUSKESMAS OF SURABAYA)**

Zuris Ika Pradipta¹⁾, Ishardita Pambudi Tama²⁾, Rahmi Yuniarti³⁾

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

Email : zuris.srk10@gmail.com¹⁾, kangdith@ub.ac.id²⁾, rahmi_yuniarti@ub.ac.id³⁾

Abstrak

Puskesmas seluruh Surabaya pada tahun 2013 mempunyai rasio tenaga medis dengan pengunjung yang cukup besar terutama untuk area Surabaya Utara. Selama ini puskesmas di Kota Surabaya belum pernah dilakukan proses pengukuran efisiensi secara bersamaan antara puskesmas yang satu dengan yang lainnya. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah area yang lain sudah optimal dalam menggunakan sumber daya kesehatan. Maka untuk mengukur sekaligus membandingkan efisiensi antara puskesmas, penelitian ini menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA). DEA merupakan metodologi nonparametrik yang didasarkan pada linear programming dan digunakan untuk menganalisis fungsi produksi melalui suatu pemetaan frontier produksi. Pada penelitian ini dipilih 10 puskesmas yang telah memiliki sertifikat ISO 9001:2008 dan memiliki fasilitas rawat inap (persalinan). Berdasarkan analisis dan pengolahan data dengan metode DEA-CCR dan DEA-BCC yang berorientasi output dapat diketahui bahwa seluruh puskesmas berada pada kondisi efisien kecuali puskesmas Tanjunsari dan Balongsari. Kedua puskesmas tersebut dinilai kurang mampu memanfaatkan sumber daya yang ada untuk bisa menghasilkan jumlah pasien yang maksimal seperti puskesmas lain yang berada pada kategori efisien. Proses perbaikan kedua puskesmas tersebut menggunakan 2 metode yakni analisis slack dan peer group.

Kata kunci : Efisiensi, *Data Envelopment Analysis*, DEA-CCR, DEA-BCC, orientasi *output*, puskesmas.

1. Pendahuluan

Suksesnya pembangunan nasional tidak terlepas dari suksesnya pembangunan suatu daerah. Salah satu yang mempengaruhi suksesnya pembangunan suatu daerah yaitu dengan adanya peningkatan kualitas dalam bidang pelayanan kesehatan. Kesehatan merupakan salah satu bidang yang tengah ditingkatkan pelayanannya oleh pemerintah di seluruh wilayah Indonesia. Menurut Undang-Undang Nomor 22 tahun 1999 tentang pemerintahan daerah yang berisi penyelenggaraan otonomi daerah, wewenang yang dimiliki oleh setiap daerah serta tanggung jawabnya kepada daerah secara proporsional.

Peningkatan mutu pelayanan kesehatan menjadi isu utama dalam pembangunan kesehatan baik dalam lingkup nasional maupun global. Hal ini didorong karena semakin besarnya tuntutan terhadap organisasi pelayanan kesehatan untuk mampu memberikan pelayanan kesehatan secara prima terhadap konsumen. Sesuai dengan peraturan Undang-

Undang No. 23 Tahun 1999 tentang Pelayanan Kesehatan, untuk mencapai penyelenggaraan pelayanan kesehatan yang diinginkan maka pelayanan harus memenuhi berbagai syarat diantaranya; tersedia dan berkesinambungan, dapat diterima dan wajar, mudah dicapai, mudah dijangkau, dan bermutu (Indriarty, 2010).

Salah satu fasilitas kesehatan yang banyak dimanfaatkan masyarakat adalah Puskesmas. Puskesmas sebagai salah satu penyelenggara pelayanan kesehatan telah mengalami banyak kemajuan, dimana salah satunya dapat dilihat dari jumlah puskesmas yang semakin bertambah. Menurut data dinas kesehatan Kota Surabaya terdapat 53 puskesmas pada tahun 2010-2011, 58 puskesmas pada tahun 2012 dan 62 puskesmas pada tahun 2013 dimana 10 diantaranya sudah dilengkapi dengan fasilitas rawat inap. Penyelenggaraan pelayanan kesehatan membutuhkan berbagai macam sumber daya, salah satu pilar utama terselenggaranya

pelayanan kesehatan ialah ketersediaan tenaga medis. Berikut adalah tabel ketersediaan tenaga medis di Kota Surabaya menurut indikator Indonesia Sehat per 100.000 penduduk tahun 2013:

Tabel 1. Ketersediaan Tenaga Medis di Kota Surabaya Menurut Indikator Indonesia Sehat 2010 per 100.000 Penduduk

No	Tenaga Medis	Ketersediaan		Target
		2012	2013	
1	Dokter Umum	8,8	147,1	40
2	Dokter Gigi	4,8	47,9	11
3	Perawat	11,9	189,8	117,5
4	Bidan	14,8	38,7	100

(Sumber: Kementerian Kesehatan RI (Badan PPSDMK), 2013)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa tenaga medis baik dokter umum, dokter gigi, perawat sudah mencapai indikator Indonesia sehat 2010 bahkan ketersediaan dokter umum tahun 2013 mencapai 3 kali indikator Indonesia sehat 2010. Disisi lain jumlah tenaga bidan belum mampu mencapai indikator Indonesia Sehat tahun 2010. Melihat keadaan ini tentu saja muncul pertanyaan apakah kegiatan pelayanan kesehatan di Kota Surabaya sudah berjalan dengan optimal atau belum.

Sebagai ujung tombak pelayanan dan pembangunan kesehatan di Indonesia maka Puskesmas perlu mendapatkan perhatian terutama berkaitan dengan mutu pelayanan kesehatan Puskesmas sehingga dalam hal ini Puskesmas terlebih pada Puskesmas yang dilengkapi dengan unit rawat inap dan sudah bersertifikat ISO 9001:2008 memiliki tantangan yang lebih besar. Berbagai upaya dilakukan agar kinerja pelayanan kesehatan dapat berjalan dengan maksimal. Dalam hal ini kemampuan dasar dan pengelolaan sumber daya dapat mencerminkan tingkat efisiensi pelayanan kesehatan di kabupaten/kota yang tersebut. Efisiensi adalah rasio antara *output* dengan *input*. Secara umum, suatu unit dapat dikatakan efisien apabila unit tersebut menggunakan jumlah *input* yang sama dengan unit-unit lainnya, tetapi dapat menghasilkan unit *output* yang lebih besar (Ramadhany, 2009). Berikut ini adalah tabel rasio perbandingan antara jumlah tenaga medis dan pengunjung Puskesmas Kota Surabaya Tahun 2013.

Tabel 2. Rasio Perbandingan Jumlah Tenaga Medis dan Pengunjung Puskesmas Kota Surabaya Tahun 2013

No	Area	Jumlah Tenaga Medis dan Paramedis	Jumlah Pengunjung	Rasio = Tenaga medis (paramedis) : Pengunjung
1	Surabaya Pusat	139	46015	1 : 331
2	Surabaya Utara	203	96556	1 : 475
3	Surabaya Timur	260	74692	1 : 287
4	Surabaya Selatan	341	106473	1 : 312
5	Surabaya Barat	245	75512	1 : 308

(Sumber: Badan Pusat Statistik (Dinas Kesehatan Kota Surabaya), 2013)

Berdasarkan rasio diatas dapat dilihat bahwa terjadi perbedaan rasio yang cukup besar terutama untuk area Surabaya Utara dengan area yang lainnya. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah area yang lain sudah optimal dalam menggunakan sumber daya kesehatan. Selain itu beberapa puskesmas dengan bersertifikat ISO 9001:2008 senantiasa berupaya melakukan perbaikan kinerja sehingga mampu meningkatkan produktivitasnya sesuai dengan tujuan diberikannya sertifikasi tersebut. Melihat semua keadaan itu, puskesmas memerlukan suatu pengukuran efisiensi yang nantinya bisa menunjukkan kinerja pelayanan kesehatan puskesmas tersebut apakah sudah berada pada kategori efisien atau tidak efisien. Sehingga nantinya perbaikan dapat dilakukan pada puskesmas yang kinerja pelayanannya tidak efisien. Selama ini puskesmas di Kota Surabaya belum pernah dilakukan proses pengukuran efisiensi secara bersamaan antara puskesmas yang satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu pengukuran ini dinilai perlu dilakukan sebagai langkah awal proses pengawasan puskesmas dalam usaha penggunaan sumber daya dalam pelayanan kesehatan.

Salah satu metode dalam pengukuran efisiensi kinerja suatu organisasi produk maupun jasa ialah Data Envelopment Analysis (DEA). Metode DEA dapat digunakan untuk mengukur sekaligus membandingkan produktivitas antara unit-unit yang dibandingkan. Menurut Wulansari, DEA merupakan metodologi nonparametrik yang didasarkan pada *linear programming* dan digunakan untuk menganalisis fungsi produksi melalui suatu pemetaan *frontier* produksi. DEA

dapat berorientasi terhadap *input* maupun *output*. Jika berorientasi terhadap *input*, dilakukan pengukuran atau minimalisasi dari penggunaan *input* dengan level *output* ditetapkan dalam kondisi konstan. Jika berorientasi pada *output*, dilakukan maksimalisasi dari *output* pada level *input* yang konstan.

DEA merupakan model analisa multi faktor produktivitas untuk mengukur efisiensi oleh karena itu pengukuran dengan metode ini melibatkan sekelompok objek yang biasanya disebut *homogeneous Decision Making Unit* (DMU). Menurut Charnes (1978), salah satu syarat penentuan DMU ialah unit-unit yang homogen. Oleh karena itu, dipilih 10 puskesmas yang telah memiliki sertifikat ISO 9001:2008 dan memiliki fasilitas rawat inap (persalinan). Metode DEA mampu mengakomodasi banyak *input* dan banyak *output* dalam banyak dimensi, dan akan didapatkan suatu pengukuran efisiensi yang lebih akurat sebagai langkah awal dalam meningkatkan produktivitas (Moses, 2012).

Metode DEA ini dapat menentukan variabel yang dinilai berpengaruh langsung dalam proses pelayanan kesehatan yakni tenaga medis, tenaga non medis dan tempat tidur untuk variabel *input* serta pasien untuk variabel *output*. Penelitian ini difokuskan untuk berorientasi *output*, hal ini dilakukan karena orientasi input kurang cocok diterapkan puskesmas untuk kelanjutan pelayanan puskesmas dimasa yang akan datang dimana ketersediaan tenaga medis maupun non medis telah disesuaikan dengan cakupan penduduk yang akan ditangani dalam suatu puskesmas. Sehingga nantinya akan dilakukan maksimalisasi jumlah pasien yang akan ditangani. Dalam proses perbaikan DMU inefisien dapat digunakan metode penetapan target berdasarkan nilai *slack* dan nilai *benchmark* terhadap DMU yang telah efisien

Melihat karakteristik objek penelitian yang akan dilakukan, metode DEA dinilai cukup sesuai. Hal ini bisa dilihat dari jumlah objek penelitian yang berjumlahnya lebih dari 1 (satu) objek dan faktor-faktor *input* dan *output* yang jumlahnya juga lebih dari 1 (satu). Berdasarkan kebutuhan puskesmas akan pengukuran efisiensi pelayanan kesehatan dan kesesuaian permasalahan tersebut terhadap metode DEA, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dalam upaya menganalisa tingkat efisiensi dari unit proses pelayanan

kesehatan puskesmas dengan metode DEA. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu puskesmas dalam upaya perbaikan dan peningkatan efisiensinya.

2. Metode Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian maka jenis penelitian yang akan dilakukan termasuk dalam jenis penelitian deskriptif.

Penelitian dilakukan di 10 Puskesmas Kota Surabaya yang telah memiliki sertifikat ISO 9001:2008 dan mempunyai fasilitas rawat inap. Puskesmas yang dimaksud ialah sebagai berikut: Puskesmas Jagir, Puskesmas Balongsari, Puskesmas Tanah Kali Kedinding, Puskesmas Medokan Ayu, Puskesmas Dupak, Puskesmas Tanjungsari, Puskesmas Simomulyo, Puskesmas Krembangan Selatan, Puskesmas Gunung Anyar, dan Puskesmas Sidotopo Wetan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Agustus 2014.

2.1 Langkah-Langkah Penelitian

1. Identifikasi Awal

a. Survey Pendahuluan

Dalam survey pendahuluan ini peneliti melakukan pengamatan awal terhadap pegawai dinas kesehatan kota surabaya, 10 Puskesmas Kota Surabaya yang telah memiliki ISO 9001:2008 dan mempunyai fasilitas rawat inap.

b. Studi Literatur

Sumber literatur diperoleh dari perpustakaan, dinas kesehatan Kota Surabaya, Puskesmas objek penelitian, buku dan e-book. Literatur yang dicari meliputi buku tahunan kementerian kesehatan RI, DEA, Korelasi, Peer Group, dan penelitian deskriptif.

c. Identifikasi Masalah

Masalah yang diidentifikasi adalah mengenai pengukuran efisiensi pelayanan kesehatan.

d. Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas adalah tingkat efisiensi di tiap puskesmas pengamatan dan saran perbaikan bagi puskesmas yang tidak efisien.

e. Penentuan Tujuan Penelitian

Hal ini ditujukan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan dan analisis hasil pengukuran selanjutnya.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan penelitian lapangan. Metode ini digunakan dalam pengumpulan data yang dilakukan secara langsung pada objek penelitian melalui cara wawancara dan dokumentasi.

3. Pengolahan Data

a. Analisa Korelasi

Analisa korelasi dengan menggunakan uji korelasi variabel dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel, dimana suatu variabel tersebut dapat memiliki nilai yang tergantung dari variabel yang lain sehingga variabel tersebut dapat diwakilkan. Analisa korelasi dilakukan dengan menggunakan *Software SPSS 21.0* yaitu *Correlate Bivariate* dimana parameter yang digunakan adalah nilai dari *Pearson Correlation*. Jika nilai *Pearson Correlation* mendekati angka 1 (satu) maka dapat dikatakan bahwa variabel yang diteliti memiliki hubungan/keterkaitan yang kuat dengan variabel pembanding.

b. Formulasi Model Matematis DEA

Dalam pembentukan model matematis *DEA*, Golany dan Roll (1989) menyarankan untuk analisa yang baik, dalam penerapan *DEA* diberikan lebih dari satu hasil dengan variasi penggunaan berbagai *DMU*, model dan faktor yang berbeda. Untuk itu, penelitian ini menggunakan dua model *DEA* yaitu Model *CRS* dan Model *VRS*. Kedua model tersebut memiliki perbedaan dalam mengukur efisiensi relatif dan target *input* dan *output* suatu *DMU*. Notasi *input* dan *output* dalam penelitian ini didefinisikan dalam bentuk X_{ij} dan Y_{rj} dimana X_{ij} menunjukkan banyaknya *input* ke- i pada *DMU* ke- j juga, sedangkan Y_{rj} menunjukkan banyaknya *output* ke- r pada *DMU* ke- j . Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam penelitian ini:

1). Persamaan *Primal* model CCR berorientasi *output*

$$\text{Min } h_k = \sum_i V_i X_{ij} \quad (\text{Pers.1})$$

$$\text{Subject to } = \sum_r U_r Y_{rj} = 1 \quad (\text{Pers.2})$$

$$-\sum_r U_r Y_{rj} + \sum_i V_i X_{ij} \geq 0 \quad (\text{Pers.3})$$

$$U_r, V_i \geq \varepsilon \quad (\text{Pers.4})$$

keterangan:

h_k = *Tecnichal Efficiency*/Efisiensi DMU yang dicari

U_r, V_i = Bobot untuk *output* r dan *input* i ($> \varepsilon$)

Y_{rj} = Nilai dari *output* ke- r dari DMU ke- j

X_{ij} = Nilai dari *input* ke- i dari DMU ke- j

ε = Angka positif yang kecil (10^{-6})

2). Persamaan *Dual* model CCR berorientasi *output*

$$\text{Max } Z_k = \theta_k + \varepsilon \left(\sum_r S_r^+ + \sum_i S_i^- \right) \quad (\text{Pers.5})$$

$$\text{Subject to: } -X_{ij} + \sum_i X_{ij} \lambda_j + S_i^- = 0 \quad (\text{Pers.6})$$

$$\theta_k Y_{ij} + S_r^+ - \sum_r Y_{ij} \lambda_j = 0 \quad (\text{Pers.7})$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_i^+ \geq 0 \quad (\text{Pers.8})$$

Keterangan :

Z_k = Efisiensi dari DMU $_k$

S_r^+ = Nilai *slack* dari *output*

S_i^- = Nilai *slack* dari *input*

θ_k = Nilai h_k (efisiensi relatif) DMU dari *primal*

λ_j = beban variabel tiap DMU

3). Persamaan *Dual* model VRS berorientasi *output*.

$$\text{Max } Z_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_r S_r^+ + \sum_i S_i^- \right) \quad (\text{Pers.9})$$

$$\text{Subject to: } -X_{ij} + \sum_i X_{ij} \lambda_j + S_i^- = 0 \quad (\text{Pers.10})$$

$$\theta_k Y_{ij} - S_r^+ - \sum_r X_{ij} \lambda_j = 0 \quad (\text{Pers.11})$$

$$\sum_j \lambda_j = 1 \quad (\text{Pers.12})$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_i^+ \geq 0 \quad (\text{Pers.13})$$

c. Perhitungan Efisiensi Relatif

Perhitungan Efisiensi relatif ini dihitung dengan menggunakan model matematis *DEA* berdasarkan *Constant Return to Scale input oriented* yang mengevaluasi efisiensi secara tepat berdasarkan skala produksi dari DMU terbaik. *CRS Primal* digunakan untuk menentukan DMU mana yang efisien ($=1$) dan yang inefisien (<1) serta untuk mengetahui nilai bobot variabel. Sedangkan *CRS Dual* dan *VRS* digunakan untuk mencari nilai *Scale Efficiency*. Nilai SE ini akan menunjukkan apakah DMU beroperasi dengan optimal atau tidak. Dikatakan optimal bila nilai *VRS* $>$ SE, dan tidak optimal bila nilai *VRS* $<$ SE. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan *software LINGO 11.0*

d. Analisa Variabel DEA

Analisa variabel dengan metode DEA diperlukan untuk mengetahui nilai bobot yang diberikan model terhadap tiap variabel. Model yang dimaksud adalah model DEA CRS *Primal* yaitu model model DEA yang memiliki performansi secara lengkap. Variasi besar bobot yang diterima oleh tiap bulan di bagian produksi menunjukkan bahwa setiap variabel memberikan kontribusi yang berbeda pada setiap bulan di bagian produksi, artinya jika variabel mendapatkan nilai bobot terbesar hal ini menunjukkan bahwa variabel tersebut lebih berpengaruh pada pengambilan keputusan pada setiap bulan di bagian produksi, sedangkan variabel yang memiliki bobot nilai yang kecil memiliki pengaruh yang kecil pula terhadap pengambilan keputusan pada setiap bulan dibagian produksi.

e. Penentuan DMU yang Efisien dan Inefisien

Setelah dilakukan perhitungan efisiensi teknik yang menggunakan model DEA CRS *Primal*, maka akan diketahui DMU – DMU mana yang dianggap efisien maupun yang tidak efisien.

f. Penentuan *Peer Group*

Peer Group merupakan pengelompokan unit yang efisien dengan unit yang tidak efisien, sehingga dapat memberikan arahan perbaikan bagi unit yang tidak efisien. *Peer Group* ini dibentuk untuk menentukan arahan perbaikan efisiensi bagi DMU yang tidak efisien dan sebagai salah satu teknik perbaikan *origin DEA*. Penentuan *Peer Group* ini dilakukan dengan menggunakan *software* LINGO 11.0.

g. Strategi Perbaikan DMU

Strategi perbaikan dilakukan agar DMU yang tidak efisien menjadi efisien. Strategi ini dilakukan dengan penetapan target *input-output* dan analisa sensitivitas. Penetapan target perbaikan *input-output* dapat dicapai melalui perhitungan *slack* variabel. Sedangkan untuk analisa sensitivitas dilakukan dengan menggunakan *dual price*.

4. Analisis dan Pembahasan

Tahap ini dilakukan pembahasan mengenai pengumpulan data, pengolahan data yang telah dilakukan beserta analisisnya berdasarkan informasi yang diperoleh, serta hasil dari pengolahan data. Yaitu tentang DMU yang efisien dan yang tidak efisien bagaimana langkah

perbaikan yang dilakukan agar yang tidak efisien menjadi efisien.

5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil analisis dan pembahasan maka dapat diambil suatu kesimpulan yang merupakan hasil akhir dari penelitian. Berdasarkan kesimpulan itu peneliti dapat memberikan saran bagi puskesmas agar mampu meningkatkan tingkat efisiensi pelayanannya dengan baik sebagai bahan pertimbangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pemilihan *Decision Making Unit (DMU)*

Menurut Charnes (1978), proses pemilihan DMU dalam metode DEA mempunyai beberapa kriteria diantaranya DMU yang dipilih semuanya memiliki variabel *input* dan *output* yang sama (homogen). Penelitian ini difokuskan pada puskesmas kecamatan yang memiliki sertifikat ISO 9001:2008 dan memiliki fasilitas rawat inap. Pada tahun 2013 jumlah puskesmas dengan syarat tersebut berjumlah 10 puskesmas sehingga 10 puskesmas tersebut dipilih menjadi DMU-DMU pada penelitian ini yaitu diantaranya:

1. Puskesmas Jagir
2. Puskesmas Tanah Kali Kedinding
3. Puskesmas Gunung Anyar
4. Puskesmas Krembangan Selatan
5. Puskesmas Sidotopo Wetan
6. Puskesmas Dupak
7. Puskesmas Medokan Ayu
8. Puskesmas Tanjungsari
9. Puskesmas Balongsari
10. Puskesmas Simomulyo

3.2 Identifikasi Variabel Yang Digunakan

Proses pemilihan variabel-variabel yang memiliki pengaruh dalam kegiatan proses pelayanan kesehatan di Puskesmas Kota Surabaya, dilakukan melalui proses *brainstorming* dengan pihak Dinas Kesehatan dan kepala puskesmas serta penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Adapun variabel-variabel yang digunakan ada pada Tabel 4.

3.3 Klasifikasi *Decision Making Unit (DMU)*

Proses klasifikasi DMU proses pemberian nama terhadap 10 puskesmas objek penelitian menjadi DMU. Klasifikasi DMU dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Decision Making Unit (DMU)

Puskesmas	Decision Making Unit (DMU)
Jagir	DMU 1
Tanah Kali Kedinding	DMU 2
Gunung Anyar	DMU 3
Kremlangan Selatan	DMU 4
Sidotopo Wetan	DMU 5
Dupak	DMU 6
Medokan Ayu	DMU 7
Tanjungsari	DMU 8
Balongsari	DMU 9
Simomulyo	DMU 10

3.4 Pengelompokan *Input* Dan *Output*

Berdasarkan pengamatan dan wawancara langsung terhadap beberapa kepala puskesmas kota Surabaya, maka variabel *input* dan *output* yang digunakan dalam pengolahan data dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Variabel – Variabel Yang Digunakan Dalam Penelitian

No.	Variabel
1	Jumlah Dokter Umum
2	Jumlah Dokter Gigi
3	Jumlah Bidan
4	Jumlah Perawat
5	Jumlah Tenaga Non medis
6	Jumlah Tempat Tidur Rawat Inap
7	Jumlah Pasien Pengobatan Dasar
8	Jumlah Pasien Gigi dan Mulut
9	Jumlah Pasien Kesehatan Ibu dan Anak
10	Jumlah Pasien Rawat Inap

Tabel 5. Pengelompokan *Input* dan *Output*

No.	<i>Input</i>	No.	<i>Output</i>
1	Jumlah dokter umum	1	Jumlah pasien pengobatan dasar
2	Jumlah dokter gigi	2	Jumlah pasien gigi dan mulut
3	Jumlah Bidan	3	Jumlah pasien KIA
4	Jumlah perawat	4	Jumlah pasien rawat inap
5	Jumlah tenaga non medis		
6	Jumlah tempat tidur rawat inap		

3.5 Analisa Korelasi

Analisa korelasi dengan menggunakan uji korelasi variabel dilakukan untuk mengetahui hubungan antarvariabel. Analisa korelasi dilakukan dengan menggunakan *Software SPSS 19.0* yaitu *Correlate Bivariate* dimana parameter yang digunakan adalah nilai dari *Pearson Correlation*. Jika nilai *Pearson Correlation* mendekati angka 1 (satu) maka

dapat dikatakan bahwa variabel yang diteliti memiliki hubungan/keterkaitan yang sempurna dengan variabel pembanding.

Berdasarkan analisa *output SPSS 19.0* dapat diketahui bahwa nilai *pearson correlation* yang dimiliki oleh setiap *input* dan *output* yang tidak berkorelasi sempurna maka tidak ada proses mereduksi salah satu variabel, sehingga seluruh variabel yang dijelaskan diatas dapat digunakan semua untuk proses selanjutnya.

3.6 Perhitungan Efisiensi Relatif DMU

Penghitungan efisiensi relatif menggunakan *Model Matematis DEA CRS Primal* dengan tujuan menghitung nilai efisiensi relatif secara konstan yakni setiap penambahan sebuah *input* akan menghasilkan pertambahan sebuah *output* yang proporsional dan konstan.

Berdasarkan pada Kepmenkes No 81 Tahun 2004 tentang pedoman penyusunan perencanaan (sumber daya manusia), penelitian ini difokuskan untuk berorientasi *output*. Pada orientasi *input* dalam prosesnya nanti akan melakukan pengurangan jumlah *input* (tenaga medis, nonmedis, tempat tidur). Hal ini tentu kurang cocok diterapkan dalam puskesmas untuk kelanjutan pelayanan puskesmas dimasa yang akan datang dimana ketersediaan tenaga medis maupun non medis telah disesuaikan dengan cakupan penduduk yang akan ditangani dalam suatu puskesmas. Melihat semua pertimbangan diatas, maka orientasi *output* dinilai lebih cocok digunakan dalam penyelesaian penelitian ini. Dimana nantinya akan dilakukan maksimalisasi jumlah pasien yang akan ditangani.

Tabel 6. Nilai Efisiensi Relatif DMU

DMU	Nilai Efisiensi Relatif
DMU 1	1,000000
DMU 2	1,000000
DMU 3	1,000000
DMU 4	1,000000
DMU 5	1,000000
DMU 6	1,000000
DMU 7	1,000000
DMU 8	1,022726
DMU 9	1,056446
DMU 10	1,000000

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa DMU 1, DMU 2, DMU 3, DMU 4, DMU 5, DMU 6, DMU 7, dan DMU 10 nilai efisiensi relatifnya adalah 1,000000 sedangkan DMU 8 nilai efisiensi relatifnya adalah 1,022726, DMU 9

nilai efisiensi relatifnya adalah 1,056446. Seluruh puskesmas yang menjadi objek penelitian berada pada kategori efisien kecuali puskesmas Tanjungsari dan Balongsari.

3.7 Analisa Faktor DEA

Analisa faktor DEA diperlukan untuk mengetahui bobot yang diberikan model terhadap tiap faktor. Faktor yang mendapat nilai bobot yang kecil berarti memiliki pengaruh yang kecil pula terhadap nilai efisiensi relatifnya.

Berdasarkan perhitungan CRS *Primal* urutan faktor-faktor dimulai dari yang terbesar hingga terkecil adalah jumlah tenaga non medis, jumlah tempat tidur, jumlah bidan, jumlah dokter umum, jumlah pasien rawat inap, jumlah pasien KIA, jumlah pasien gigi dan mulut, jumlah pasien pengobatan umum, jumlah perawat dan jumlah dokter gigi.

3.8 Penentuan DMU Efisien Dan Inefisien

Berdasarkan nilai efisiensi relatif (*Technical Efficiency = TE*) pada Tabel 6, maka dapat ditentukan bahwa DMU yang Efisien dan Inefisien adalah :

1. DMU 8 dan DMU 9 adalah tidak efisien karena nilai efisiensi relatifnya lebih besar dari 1 ($TE > 1$)
2. DMU 1, DMU 2, DMU 3, DMU 4, DMU 5, DMU 6, DMU 7, DMU 10 adalah DMU efisien karena nilai efisiensi relatifnya sama dengan 1 ($TE = 1$)

Nilai efisiensi relatifnya tidak terlalu jauh dari 1 hal ini bukan berarti DMU 8 dan DMU 9 berada dalam kondisi yang benar-benar tidak efisien, hanya saja DMU tersebut bisa meningkatkan nilai efisiensinya agar bisa mendekati kategori efisien. Peningkatan nilai bisa dilakukan dengan metode *peer group* atau analisis *slack*.

3.9 Perhitungan Target Input Dan Output Untuk Peningkatan Nilai Efisiensi

Peningkatan performansi DMU dilakukan dengan memperbaiki tingkat *input* dan *output*. Penetapan target ini dilakukan terhadap DMU yang tidak efisien agar menjadi efisien. Model DEA *CRS Dual* dan Model DEA *VRS Dual* dapat memberikan nilai efisiensi relatif dan target relatif dengan melibatkan sifat faktor yang *controllable* maupun *uncontrollable*.

3.9.1 Model DEA Charnes, Cooper and Rhodes Constant Return To Scale (DEA CCR CRS) Dual

Tabel 7 menunjukkan bahwa DMU yang nilai efisiensi relatifnya 1 tidak memiliki nilai *slack* pada variabel-variabelnya. Hal ini dikarenakan kombinasi variabelnya dikatakan sudah optimal. Sedangkan untuk DMU yang kurang efisien atau nilainya lebih dari 1, memiliki nilai *slack* pada variabel-variabel yang dinilai kurang optimal jumlahnya. Nilai *slack* ini muncul karena variabel *input* dan *output* bisa dijadikan lebih optimal dengan nilai *slack* tersebut.

Selain nilai *slack*, dapat juga dilihat bobot DMU yang bersangkutan dengan DMU lainnya. Untuk DMU yang efisien, bobot DMU yang dimiliki sebesar 1 dan dimiliki oleh DMU itu sendiri. Hal ini dikarenakan DMU tersebut tidak mempunyai perbandingan dengan DMU lain agar menjadi efisien (DMU sudah efisien). Sedangkan untuk DMU yang kurang efisien memiliki bobot terhadap DMU lain. Nilai bobot tersebut dapat digunakan sebagai acuan perbaikan dengan metode *peer group*.

3.9.2 Model DEA Banker, Cooper, and Charness Variable Return to Scale (DEA BCC VRS) Dual

Dalam perhitungan efisiensi relatif dengan model DEA *VRS Dual*, memiliki fungsi tujuan yang sama dengan model DEA *CRS Dual*. Perbedaannya adalah terdapat pembatasan bobot DMU pada Model DEA *VRS Dual* yang menunjukkan pengukuran efisiensi teknis secara murni, sedangkan Model DEA *CRS Dual* mengukur efisiensi teknis dan skala secara bersamaan. Karena kompetisi yang tidak sempurna, keterbatasan dana dan lain-lain, mungkin menyebabkan unit tidak beroperasi secara optimal. Dengan model *VRS*, *technical efficiency* yang dipengaruhi oleh *Scale Efficiency* pada model *CRS* akibat ada unit yang tidak beroperasi secara optimal dapat diatasi.

Sama seperti *CRS Dual*, DMU yang nilai efisiensi relatifnya 1 tidak memiliki nilai *slack* pada variabel-variabelnya. DMU yang kurang efisien memiliki nilai bobot terhadap DMU lain. DMU yang kurang efisien memiliki bobot terhadap DMU lain yang efisien yang menjadi anggota *peer group*-nya. Nilai bobot tersebut dapat digunakan sebagai acuan perbaikan dengan metode *peer group*. Nilai efisiensi DMU dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Nilai Model DEA CCR CRS Dual

DMU	EFISIENSI RELATIF	SLACK	BOBOT DMU (λ)
1	1,000000	0	$\lambda_1 = 1,000000$
2	1,000000	0	$\lambda_2 = 1,000000$
3	1,000000	0	$\lambda_3 = 1,000000$
4	1,000000	0	$\lambda_4 = 1,000000$
5	1,000000	0	$\lambda_5 = 1,000000$
6	1,000000	0	$\lambda_6 = 1,000000$
7	1,000000	0	$\lambda_7 = 1,000000$
8	1,022726	$S_2^+ = 928,1078$ $S_3^+ = 881,5801$ $S_1^- = 0,671719$ $S_2^- = 0,2606785$ $S_4^- = 2,260678$	$\lambda_1 = 0,3182817$ $\lambda_3 = 0,1679277$ $\lambda_4 = 0,3358555$ $\lambda_7 = 0,2431047$
9	1,056446	$S_2^+ = 648,1172$ $S_1^- = 0,9446129$ $S_2^- = 0,4745331$ $S_3^- = 0,8510384$ $S_4^- = 3,749724$	$\lambda_2 = 0,0598404$ $\lambda_4 = 0,6993426$ $\lambda_6 = 0,1854300$ $\lambda_7 = 0,1291401$
10	1,0000000	0	$\lambda_{10} = 1,000000$

Tabel 8. Nilai Model DEA BCC VRS Dual

DMU	EFISIENSI RELATIF	SLACK	BOBOT DMU (λ)
1	1,000000	0	$\lambda_1 = 1,000000$
2	1,000000	0	$\lambda_2 = 1,000000$
3	1,000000	0	$\lambda_3 = 1,000000$
4	1,000000	0	$\lambda_4 = 1,000000$
5	1,000000	0	$\lambda_5 = 1,000000$
6	1,000000	0	$\lambda_6 = 1,000000$
7	1,000000	0	$\lambda_7 = 1,000000$
8	1,021770	$S_2^+ = 1130,470$ $S_3^+ = 521,1078$ $S_1^- = 0,5217607$ $S_3^- = 0,3478735$ $S_4^- = 2,000000$	$\lambda_1 = 0,3912957$ $\lambda_3 = 0,2174086$ $\lambda_4 = 0,0869358$ $\lambda_7 = 0,3043521$
9	1,012460	$S_2^+ = 1087,118$ $S_4^+ = 7,911693$ $S_1^- = 0,8730804$ $S_2^- = 0,1548103$ $S_3^- = 1,668756$ $S_4^- = 3,668756$ $S_5^- = 0,1548103$	$\lambda_1 = 0,2817299$ $\lambda_4 = 0,3591351$ $\lambda_6 = 0,3591351$
10	1,0000000	0	$\lambda_{10} = 1,000000$

3.10 Scale Efficiency (SE)

Scale Efficiency (SE) merupakan indeks efisiensi yang memandang bahwa unit DMU tidak berjalan optimal dalam skala produksi dan dapat meminimalisasi kesalahan perhitungan efisiensi teknis dari perhitungan *constant return to scale* dan *variable return to scale* akibat DMU tidak berjalan dalam kondisi yang optimal. Scale Efficiency (SE) diperoleh dari rasio antara efisiensi teknis *constant return to scale* dan efisiensi teknis *variable return to scale*. Perhitungan Scale Efficiency (SE) dapat dilihat dalam Tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Nilai Scale Efficiency (SE)

DMU	TE CRS	TE VRS	Scale Efisiensi (SE)
1	1,000000	1,000000	1,000000
2	1,000000	1,000000	1,000000
3	1,000000	1,000000	1,000000
4	1,000000	1,000000	1,000000
5	1,000000	1,000000	1,000000
6	1,000000	1,000000	1,000000
7	1,0000000	1,000000	1,000000
8	1,022726	1,021770	1,000935
9	1,056446	1,012460	1,043444
10	1,000000	1,000000	1,000000

Berdasarkan perhitungan-perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai efisiensi relatif DMU 8 dan DMU 9 meningkat dengan menggunakan Model DEA VRS. Hal ini dikarenakan Model DEA VRS lebih longgar dibandingkan dengan Model DEA CRS karena adanya nilai efisiensi tidak berdasarkan skala produksi terbaik dari keseluruhan DMU. Berarti, Model DEA CRS mengukur efisiensi secara keseluruhan, sedangkan Model DEA VRS memisahkan efisiensi teknis dan skala serta mengukur efisiensi teknis murni. Pada DMU8 nilai efisiensi relatif model DEA VRS sebesar 1,021770 dan nilai Scale Efficiency (SE) DMU 8 sebesar 1,000935. Pada DMU9 nilai efisiensi relatif model DEA VRS sebesar 1,012460 dan nilai Scale Efficiency (SE) DMU 9 sebesar 1,043444.

3.11 Perhitungan Target

Perhitungan target merupakan langkah dalam menetapkan target perbaikan produktivitas yang dapat dilakukan dengan perhitungan *slack* variabel, dimana koefisien dari *slack* variabel diperoleh berdasarkan perhitungan DEA sebelumnya. Target perbaikan ini bisa ditentukan dengan minimasi

input maupun optimasi *output*. Selain menggunakan perhitungan *slack*, penetapan target juga bisa dilakukan dengan teknik *peer group*. Dimana dalam metode ini, DMU yang kurang efisien akan dibandingkan dengan DMU lain yang efisien untuk menjadi *peer group*-nya. Nilai target perbaikan untuk DMU yang kurang efisien yakni DMU 8 dan DMU 9 dapat dilihat dalam Tabel 10 dan 11.

Nilai target perbaikan yang diberikan sama-sama memiliki kontribusi terhadap perubahan nilai efisiensi relatif. Setiap metode perbaikan memiliki kombinasi target yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya. Namun pada saat pemilihan alternatif perbaikan bisa dilakukan proses analisis sensitivitas agar proses perbaikan benar-benar memiliki kontribusi meningkatkan nilai efisiensi puskesmas yang kurang efisien.

3.12 Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas dalam penelitian ini dilakukan terhadap Model DEA CCR CRS *Dual* dan BCC VRS *Dual* dengan menggunakan analisa *Dual price*. Analisa sensitivitas bertujuan untuk mengetahui sensitivitas / kepekaan tiap faktor apabila terdapat perubahan nilai faktor terhadap perubahan nilai efisiensi relatif. Sensitivitas tiap faktor dianalisa secara independen sehingga dapat diketahui pengaruh dari tiap faktor tersebut.

Dari hasil perkalian tersebut akan didapatkan kontribusi perbaikan yang dimiliki oleh setiap variabel untuk memperbaiki nilai efisiensi DMU yang kurang efisien. Perhitungan analisis sensitivitas bisa dilihat pada Tabel 12.

Peningkatan efisiensi relatif DMU 8 dengan target CRS *Dual* adalah:

$$= \text{Efisiensi relatif saat ini-kontribusi terhadap efisiensi relatif} \quad (\text{Pers. 14}) \\ = 1,022726 - 0,001813 = 1,020913$$

Dengan cara yang sama dilakukan juga pada target *peer group*, untuk DMU 9 juga dilakukan cara yang sama. Penetapan target ini dilakukan untuk meningkatkan nilai efisiensi relatif DMU terutama untuk DMU yang kurang efisien. Tabel 13 menunjukkan perbedaan nilai efisiensi relatif sebelum dan sesudah dilakukan penetapan target.

Dari Tabel 13 dapat dilihat perubahan nilai efisiensi relatif dari sebelum dilakukan penetapan target sampai penetapan target. Nilai efisiensi relatif DMU 8 setelah penetapan target yang paling mendekati efisien (=1) ialah yang dilakukan dengan metode *peer group* CRS dan VRS dengan nilai masing-masing 1,000275 dan 1,000007.

Kedua target dari metode ini sama-sama bisa dijadikan acuan penetapan target agar DMU 8 menjadi efisien. Sedangkan untuk DMU 9 nilai efisiensi relatif setelah penetapan target yang paling mendekati efisien (=1) ialah yang dilakukan dengan metode *peer group* CRS dan VRS dengan nilai masing-masing 1,00009 dan 1,00005.

Jumlah dukun beranak di area Surabaya Barat yang merupakan area keberadaan Puskesmas Tanjungsari dan Balongsari berjumlah 12 orang pada tahun 2013. Jumlah ini merupakan yang paling besar diantara area yang lain, hal ini mengindikasikan bahwa masih banyak masyarakat yang menggunakan praktik dukun beranak pada saat persalinan. Dimana hal ini menyebabkan pasien rawat inap persalinan di Puskesmas Tanjungsari dan Balongsari kurang maksimal.

Tabel 10. Target Perbaikan DMU 8

Faktor	DMU 8				
	Aktual	Target CRS <i>Dual</i>	Target VRS <i>Dual</i>	Target <i>Peer Group</i> CRS	Target <i>Peer Group</i> VRS
Jumlah dokter umum	8	7	8	8	8
Jumlah dokter gigi	4	4	4	4	4
Jumlah bidan	16	16	16	16	16
Jumlah perawat	18	16	16	18	18
Jumlah tenaga non medis	8	8	8	8	8
Jumlah tempat tidur	8	8	8	8	8
Jumlah pasien pengobatan umum	26776	26776	26776	27336	27314
Jumlah pasien gigi dan mulut	4098	5026	5228	5112	5311
Jumlah pasien KIA	3789	4671	4310	4750	4387
Jumlah pasien rawat inap	188	188	188	192	192

Tabel 11. Target Perbaikan DMU 9

Faktor	DMU 9				
	Aktual	Target CRS Dual	Target VRS Dual	Target Peer Group CRS	Target Peer Group VRS
Jumlah dokter umum	7	6	6	7	7
Jumlah dokter gigi	3	3	3	3	3
Jumlah bidan	15	15	14	15	15
Jumlah perawat	17	14	14	17	17
Jumlah tenaga non medis	7	7	7	7	7
Jumlah tempat tidur	8	8	8	8	8
Jumlah pasien pengobatan umum	22134	22134	22134	23368	22385
Jumlah pasien gigi dan mulut	3211	3859	4298	4074	4335
Jumlah pasien KIA	4765	4765	4765	5031	4819
Jumlah pasien rawat inap	168	168	176	177	178

Tabel 12. Hasil Analisa Sensitivitas DMU 8 Model DEA CCR CRS Dual

Faktor	Nilai Dual Price	Peningkatan /Penurunan (CRS Dual)	Kontribusi terhadap efisiensi Relatif	Peningkatan/ Penurunan (Peer Group CRS)	Kontribusi terhadap efisiensi Relatif
Jumlah dokter umum	0,000001	1	0,000001	0	0
Jumlah dokter gigi	0,000001	0	0	0	0
Jumlah bidan	0,0027494	0	0	0	0
Jumlah perawat	0,000001	2	0,000002	0	0
Jumlah tenaga non medis	0,1103264	0	0	0	0
Jumlah tempat tidur	0,0120117	0	0	0	0
Jumlah pasien pengobatan umum	0,000026	0	0	560	0,01456
Jumlah pasien gigi dan mulut	0,000001	928	0,000928	1014	0,001014
Jumlah pasien KIA	0,000001	882	0,000882	961	0,000961
Jumlah pasien rawat inap	0,001479	0	0	4	0,005916
Total			0,001813		0,022451

Tabel 13. Nilai Efisiensi Setelah Penetapan Target

DMU	Model Penetapan Target	Nilai Efisiensi Relatif Saat Ini	Kontribusi Target Terhadap Efisiensi Relatif	Nilai Efisiensi Setelah Penetapan Target
DMU 8	CRS Dual	1,022726	0,001813	1,020913
	Peer Group CRS	1,022726	0,0226906	1,000275
	VRS Dual	1,021770	0,001653	1,020117
	Peer Group VRS	1,021770	0,0215848	1,000007
DMU 9	CRS Dual	1,056446	0,000652	1,020117
	Peer Group CRS	1,056446	0,055994	1,000009
	VRS Dual	1,012460	0,0011	1,01136
	Peer Group VRS	1,012460	0,01236	1,00005

Disisi lain jumlah klinik pratama, klinik utama serta klinik utama rawat inap untuk area Surabaya Barat memiliki jumlah sarana kesehatan yang lebih banyak jika dibandingkan dengan area lain. Hal ini dilihat dari cakupan penduduk di tiap area tersebut. Melihat hal ini puskesmas memiliki tugas untuk mengajak masyarakat melakukan pelayanan kesehatan dasar ke puskesmas. Agar fasilitas kesehatan yang dimiliki puskesmas saat ini bisa digunakan dengan baik oleh masyarakat. Selain itu, puskesmas yang menjadi DMU 8 dan DMU 9 tergolong baru dalam kategori puskesmas perawatan 24 jam, yakni baru diresmikan awal tahun 2013 sebagai puskesmas rawat inap persalinan.

Dengan adanya sosialisasi yang bagus diharapkan masyarakat menjadi lebih tahu tentang kemajuan fasilitas kesehatan. Ketersediaan sumber daya pelayanan saat ini, puskesmas dinilai mampu mencapai target pelayanan yang sudah diberikan.

4. Kesimpulan

Berikut ini kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Berdasarkan pengolahan data diatas dapat disimpulkan:

1. Dengan perhitungan berorientasi *output* maka didapatkan nilai perhitungan efisiensi relatif dengan klasifikasi puskesmas efisien yakni puskesmas Jagir, Medokan Ayu, Tanah Kali kedinding, Gunung Anyar, Krembangan Selatan, Sidotopo, Dupak dan

- Simomulyo dengan nilai efisiensi 1 (100%). Sedangkan untuk puskesmas yang *inefisien* ialah puskesmas Tanjungsari dan Balongsari dengan nilai efisiensi lebih dari 1 (100%). Nilai efisiensi berkisar antara 1 (100%) sampai tak terhingga. Semakin nilai efisiensi lebih besar dari 1 (100%), maka semakin tidak efisien DMU tersebut.
2. Urutan faktor-faktor dimulai dari yang terbesar hingga terkecil. Faktor yang pertama adalah jumlah tenaga non medis, jumlah tempat tidur, jumlah bidan, jumlah dokter umum, jumlah pasien rawat inap, jumlah pasien KIA, jumlah pasien gigi dan mulut, jumlah pasien pengobatan umum, jumlah perawat dan jumlah dokter gigi. Semakin besar nilai bobot maka pengaruh yang diberikan terhadap nilai efisiensinya juga akan semakin besar begitu juga sebaliknya. DMU yang sudah berada pada kategori efisien dapat memperhatikan faktor yang memiliki bobot besar untuk menjaga nilai efisiensinya.
 3. Nilai efisiensi relatif puskesmas Tanjungsari dan Balongsari setelah penetapan target yang paling mendekati efisien (=1) ialah yang dilakukan dengan metode peer group CRS dan VRS. Kedua target dari metode ini sama-sama bisa dijadikan acuan penetapan target hanya saja kombinasi penetapan target yang diberikan tidak sama, namun kontribusi yang diberikan sama-sama mampu menjadikan Tanjungsari dan Balongsari lebih efisien. Target perbaikan Tanjungsari dan Balongsari dengan peer group CRS dan VRS dapat dicapai dengan penambahan jumlah pasien pengobatan umum, penambahan jumlah pasien gigi dan mulut, penambahan jumlah pasien KIA dan penambahan jumlah pasien rawat inap. Peningkatan jumlah pasien dilakukan melalui kegiatan sosialisasi mengenai fasilitas puskesmas yang bersangkutan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2013), *Surabaya Dalam Angka 2013*. Surabaya: BPS
- Charnes, A., Cooper, W.W. dan Rhodes, E.(1978), *Measuring The Efficiency of Decision Making Unit*. European Journal Of Operation Research, volume 2 (429-444).
- Dinas Kesehatan Kota Surabaya. (2014), *Sarana Pelayanan Kesehatan*. Surabaya: Dinas Kesehatan Kota Surabaya.
- Golany, B. and Y. Roll (1989), An application procedure for DEA, *Omega*, 17(3), 237-250.
- Indriarty, D.R. (2010), *Analisis Pengaruh Tingkat Kualitas Pelayanan Jasa Puskesmas Terhadap Kepuasan pasien*. Skripsi tidak dipublikasikan. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Moses, L. Singgih. (2012). *Pengukuran Efisiensi Jasa Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ramadany, R. (2009), *Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan Kesehatan di Tiap Kabupaten/Kota Se-Jawa Timur Dengan Metode Data Envelopment Analysis*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Wulansari, Y. (2012), *Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan Instalasi Rehabilitasi Medik di Rumah Sakit A dan B dengan Data Envelopment Analysis*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.