

ANALISIS KINERJA UNIT USAHA MENGGUNAKAN MODEL CCR (STUDI KASUS PADA APOTEK KIMIA FARMA SEMARANG)

Laily Rahmania¹, Farikhin², Bayu Surarso³
^{1,2,3}Jurusan Matematika FSM Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang Semarang

Abstract. Data envelopment analysis (DEA) is a non-parametric technique for performance evaluation. In DEA context, we know two model which are CCR model and BCC model. With these model we break all of decision making units (DMU) into two classess, efficiency DMU and inefficiency DMU. In this note, we discuss CCR model and its application to evaluate DMU's on Kimia Farma Semarang. Further, we find that dual problem is better than primal problem to evaluate efficiency DMU.

Keywords: DEA, CCR Model, Efficiency.

1. PENDAHULUAN

Cooper dkk. memberikan definisi efisiensi adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa jauh sebuah unit usaha dapat memanfaatkan sumber-sumber terbatas yang dimiliki (input) terhadap hasil (output) yang akan diperoleh [1]. Dalam pengukuran efisiensi unit usaha diperlukan suatu indikator penelitian yaitu input dan output. Dari data input dan output yang didapat digunakan untuk analisis situasi berikutnya yang nantinya akan menghasilkan tingkatan kinerja yang lebih baik.

Model CCR merupakan salah satu model dalam *data envelopment analysis* (DEA). DEA adalah salah satu metode kuantitatif non parametrik yang dapat digunakan untuk menganalisis kinerja unit usaha dan membandingkan antar satu unit usaha dengan unit usaha lainnya [1, 2, 3, 4].

Dalam makalah ini, dikaji penggunaan model CCR untuk mengevaluasi kinerja apotek dalam satu grup perusahaan. Definisi efisien untuk suatu unit usaha dapat dilihat dari beberapa perspektif. Nilai efisiensi dapat diperoleh dari nilai optimal suatu problema fraksional linear. Jika problem ini dapat ditransformasi ke program linear maka nilai optimal ini dapat diperoleh dari problem primal atau problema dualnya. Dalam studi ini, ditemukan bahwa problema dual dapat mengenali konsep

efisiensi unit usaha lebih baik daripada problema primalnya.

Makalah ini dibagi dalam beberapa bagian. Bagian 2, dibahas mengenai program linear. Program linear merupakan dasar teori yang digunakan untuk mencari solusi dari model CCR. Bagian 3, dibahas *data envelopment analysis*, khususnya model CCR. Bagian 4 merupakan bagian utama makalah ini. Dalam bagian ini, dilakukan suatu studi empiris terhadap unit usaha (apotek) dalam lingkungan satu grup perusahaan.

2. PEMBAHASAN

2.1 Program Linier

Dalam bagian ini, dibahas secara singkat mengenai beberapa teorema dalam program linear. Untuk pembuktian dan pembahasan yang lebih mendalam dapat dilihat dalam [5].

Pada umumnya, program linear dituliskan sebagai berikut.

Problem Program Linear :	
Maks	
dengan kendala	
	$=$,
dengan	\times , , ,

Bentuk dual program linear ini adalah

Problem Dual Program Linear :	
Min	
dengan kendala	
	$=$ & 0
dengan	\times , , , .

Teorema 2.1 [5] *Dalam program linear, pernyataan-pernyataan berikut bernilai benar.*

- (1). *Jika program linear tidak mempunyai solusi maka $\{ / = \}$ merupakan himpunan kosong atau tak terbatas.*
- (2). *Jika program linear mempunyai solusi fisibel maka solusi basisnya juga ada.*
- (3). *Jika program linear mempunyai solusi optimal maka solusi basis optimalnya juga ada.*

Hubungan antara program linear dan dualnya diberikan dalam teorema berikut.

Teorema 2.2. [5] *Jika problem program linear mempunyai solusi optimal, maka problem dualnya juga mempunyai solusi optimal dan nilai optimal keduanya sama.*

2.2. Model CCR

Pada tahun 1978, Charnes dkk melakukan pengukuran kinerja suatu unit-unit usaha berdasarkan proporsi output dan input dari uni-unit usaha. Metode pengukuran kinerja ini dinamakan *data envelopment analysis* (DEA) [6]. Terdapat beberapa model pengukuran kinerja dalam kerangka DEA, yakni model BCC dan model CRR [1, 2].

Diketahui n unit usaha (DMU), katakan $(j = 1, 2, \dots, n)$. Untuk setiap j , terdapat mempunyai input dan output. Misalkan x_{ij} dan y_{rj} berturut-turut menyatakan input ke- i dan output ke- r dalam j , untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $r = 1, 2, \dots, s$. Pengukuran kinerja j diformulasikan sebagai problema program fraksional linear

$$z_j = \frac{y_{rj}}{x_{ij}} \quad (2.1)$$

dengan kendala

$$\begin{aligned} \frac{y_{rj}}{x_{ij}} &\leq 1 \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ &0 \quad (r = 1, 2, \dots, s) \\ &0 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

Bilangan z_j menyatakan nilai efisien dari unit usaha ke- j . Jika Persamaan (2.1) direformulasikan ke bentuk program linear, maka

$$z_j = \frac{y_{rj}}{x_{ij}} \quad (2.2)$$

dengan kendala

$$\begin{aligned} z_j &= 1 \\ &0 \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ &0 \quad (r = 1, 2, \dots, s) \end{aligned}$$

Problem program fraksional linear (2.1) ekuivalen dengan problem program linear (2.2). Dalam artian, problem (2.2) mempunyai solusi optimal jika dan hanya jika problem (2.1) mempunyai solusi optimal [7]. Oleh karena itu, reformula model CCR juga dapat dibentuk melalui permasalahan dual program linear seperti yang dibahas dalam Bagian 2.

Bilamana unit usaha dikatakan efisien? Secara umum, unit usaha dikatakan efisien jika unit tersebut dapat mendayagunakan semua inputnya sehingga output yang dihasilkan adalah proporsional.

Definisi 2.3 [1] *Unit usaha dikatakan efisien jika nilai optimal dari problem (3.1) sama dengan satu ($z_j = 1$) dan solusi optimal*

$$z_j > 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

dan

$$z_j > 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n).$$

Pada makalah ini diasumsikan bahwa nilai optimal problem (2.1) dan problem (2.2) tidak berubah (*invariant*) terhadap satuan ukuran variabel input/output yang digunakan.

Contoh 2.4 [1] Diberikan enam unit usaha (DMU), yakni A, B, C, D, E, dan F. Setiap DMU mempunyai dua input (x_1, x_2) dan satu output (y_1). Nilai-nilai input dan output ditulis dalam tabel berikut.

Tabel 2.1 Nilai input dan output Contoh 2.4

DMU	Input		Output
	1	2	
A	4	3	1
B	7	3	1
C	8	1	1
D	4	2	1
E	2	4	1
F	10	1	1

Efisien setiap DMU dapat dihitung sebagai solusi dari persamaan (2.2). Untuk DMU A, dapat dikonstruksikan problem program linear

$$\begin{aligned} \text{Maks } &= \\ \text{dengan kendala :} & \\ 4x_1 + 3x_2 &= 1 \\ -4x_1 - 3x_2 &= 0, \quad -7x_1 - 3x_2 = 0 \\ -8x_1 - x_2 &= 0, \quad -4x_1 - 2x_2 = 0 \\ -2x_1 - 4x_2 &= 0, \quad -10x_1 - x_2 = 0 \\ x_1, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

Solusi optimalnya adalah $x_1 = 0,8571$, $x_2 = 0,8571$, dan $z = 0,1329$. Hasil perhitungan ini diperoleh menggunakan perangkat lunak *POM for Windows*. Secara analog, dapat dihitung nilai efisiensi DMU lainnya. Hasil perhitungan nilai efisiensi DMU dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2.2 Efisiensi DMU untuk Contoh 3.1.

DMU	1	2	1	2
A	0,8571	0,8571	0,1429	0,1429
B	0,6316	0,6316	0,0526	0,2105
C	1	1	0,0833	0,3333
D	1	1	0,1667	0,1667
E	1	1	0,2143	0,2143
F	1	1	0	1

Dari Tabel 2.2., DMU A dan B adalah DMU yang tidak efisien. Hal ini ditunjukkan bahwa nilai optimalnya tidak sama dengan satu ($z = 1$). Walaupun nilai optimal ($z = 0$) DMU F sama dengan satu, tetapi $z = 0$. Berdasarkan Definisi 3.1., maka DMU F bukan DMU yang efisien.

2.3. Pengukuran Kinerja Apotek

Pada bagian ini, dibahas penggunaan model CCR untuk mengevaluasi kinerja beberapa apotek yang bernaung di dalam grup

perusahaan farmasi Kimia Farma Semarang. Evaluasi dilakukan dengan tujuan menentukan nilai efisiensi masing-masing apotek. Selanjutnya, berdasarkan Definisi 3.1 akan diketahui apakah suatu DMU efisien atau tidak. Jika terdapat lebih dari DMU efisien, dapat dilakukan pemeringkatan dengan suatu metode pemeringkat seperti yang digunakan dalam [8].

2.3.1 Penyajian Data

Apotek adalah perusahaan farmasi yang didalamnya dilakukan berbagai macam praktek kefarmasian oleh apoteker. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1027 tahun 2004 tentang standar pelayanan kefarmasian di apotek, yang dimaksud dengan apotek adalah tempat tertentu, tempat dilakukan pekerjaan kefarmasian dan penyaluran sediaan farmasi, perbekalan kesehatan lainnya kepada masyarakat [9].

Aspek penting dalam evaluasi kinerja dengan kerangka DEA adalah penentuan variabel input dan output. Panduan yang sering digunakan dalam pemilihan variabel input/output adalah variabel input/output adalah variabel yang berkaitan erat dengan tujuan penelitian dan karakteristik DMU itu sendiri [4]. Mengacu kepada isi dari Surat Keputusan Menteri Kesehatan No. 1027 tahun 2004 tentang standar pelayanan kefarmasian di apotek, variabel-variabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja apotek adalah

1. Variabel input : jumlah karyawan (), jumlah apoteker (), jumlah gaji karyawan (), jumlah dokter dalam lingkungan apotek ()
2. Variabel output : laba apotek () dan jumlah resep dokter ().

Data variabel input dan output diperoleh dari empat Apotek Kimia Farma yang ada di Kota Semarang. Adapun data yang diperoleh dari keempat apotek dituliskan dalam dua tabel berikut.

Tabel 2.3 Data variabel input DMU

	DMU 1	DMU 2	DMU 3	DMU 4
	7	11	15	6
	2	3	2	2

	34	57	114	27
	4	0	7	5

Tabel 2.4 Data variabel output DMU

	DMU 1	DMU 2	DMU 3	DMU 4
	17	27	61	30
	419	1301	1884	2089

DMU 1, 2, 3, dan 4 menyatakan Apotek-apotek di lingkungan Kimia Farma untuk wilayah kerja Kota Semarang. Keempat apotek ini yang dievaluasi kinerjanya.

Untuk variabel input dan variabel output, keduanya dalam satuan juta rupiah. Resep dokter dalam variabel output adalah resep dokter yang berasal dari dalam atau luar Apotek Kimia Farma.

2.3.2 Analisis Kinerja Apotek

Pada bagian ini, dibahas nilai efisiensi empat DMU yang merepresentasikan apotek dalam grup perusahaan Kimia Farma. Nilai efisiensi merupakan solusi optimal dari program linear (2.2).

Tinjau DMU 1, problem linear (2.2) yang terbentuk berdasarkan data DMU 1 adalah

Maks $= 17x_1 + 419x_2$

dengan kendala:

$$\begin{aligned} 7x_1 + 2x_2 + 34,017x_3 + 4x_4 &= 1 \\ 17x_1 + 419x_2 - 7x_3 - 2x_4 - 34x_5 - 4x_6 &= 0 \\ 27x_1 + 1301x_2 - 11x_3 - 3x_4 - 53x_5 &= 0 \\ 61x_1 + 1884x_2 - 15x_3 - 2x_4 - 114x_5 - 7x_6 &= 0 \\ 30x_1 + 2089x_2 - 6x_3 - 2x_4 - 27x_5 - 5x_6 &= 0 \end{aligned}$$

dan $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$.

Solusi optimalnya adalah $\theta = 0,5867$, $\lambda_1 = 0,0345$, $\lambda_2 = 0$, $\lambda_3 = 0,1226$, $\lambda_4 = 0,0099$, dan $\lambda_5 = 0,1046$. Secara sama, dapat dihitung solusi optimal problema program linear untuk DMU 2, DMU 3, dan DMU 4. Tabel berikut memperlihatkan nilai-nilai efisiensi masing-masing DMU.

Tabel 2.5 Nilai efisiensi DMU

	DMU 1	DMU 2	DMU 3	DMU 4
	0,5867	1	1	1
1	0,0345	0,0370	0,0164	0,0005
2	0	0	0	0
1	0	0	0,0346	0
2	0,1226	0	0	0

3	0,0099	0,0175	0,0011	0,0370
4	0,1046	0,1275	0,2044	0

Berdasarkan Definisi 3.1. dan nilai efisien DMU 1 adalah 0,5867, maka DMU 1 merupakan DMU tidak efisien. Tabel 4.3. memperlihatkan bahwa nilai efisiensi DMU 2, 3, dan 4 sama dengan satu. Sementara itu, nilai dan pada DMU 2, 3, dan 4 adalah nol. Berdasarkan Definisi 3.1., ketiganya bukan DMU yang efisien.

2.3.4 Diskusi

Pada bagian ini, dibahas perspektif lain mengenai DMU efisien seperti yang diusulkan Seiford dan Zhu [3]. Selanjutnya, dibahas juga analisis kinerja apotek ini berdasarkan model Seiford dan Zhu.

Model CCR yang diusulkan oleh Seiford dan Zhu adalah sebagai berikut [3]. Untuk DMU yang dievaluasi, nilai evaluasinya adalah

$$= \min \tag{2.3}$$

dengan kendala

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{rj} - \theta x_{r0} = 0 \quad (r = 1, 2, \dots, m) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{sj} - y_{s0} = 0 \quad (s = 1, 2, \dots, p) \\ & \lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

Jika dicermati, problem (2.3) merupakan dual untuk problem (2.1). Mengingat Teorema 2.1. maka nilai optimal keduanya adalah sama.

Definisi 2.5 [3] Suatu DMU dikatakan efisien jika solusi optimal (4.1) sama satu ($\theta = 1$) dan semua variabel slacknya bernilai nol.

Berdasarkan Definisi 2.5, Seiford dan Zhu menjamin eksistensi adanya DMU yang efisien [3]. Selanjutnya, dapat diinterpretasikan bahwa nilai optimal terjadi hanya dipengaruhi oleh bobot dari variabel input dan output (θ) DEA saja. Oleh karenanya, nilai evaluasi hanya bis berubah jika nilai input dan/atau output berubah.

Tinjau kembali keempat DMU pada Bagian 4.2. DMU 1, 2, 3, dan 4 menyatakan apotek yang dievaluasi dengan datanya seperti yang ditulis dalam Tabel 4.1 dan Tabel 4.2. Jika DMU 1 dievaluasi menggunakan persamaan (4.1), maka diperoleh problema program linear

min

dengan kendala :

$$\begin{array}{r}
 7 \quad + \quad 11 \quad + \quad 15 \quad + \quad 6 \quad \quad 7 \\
 2 \quad + \quad 3 \quad + \quad 2 \quad + \quad 2 \quad \quad 2 \\
 34 \quad + \quad 57 \quad + \quad 114 \quad + \quad 27 \quad \quad 34 \\
 4 \quad + \quad 7 \quad + \quad 5 \quad \quad 4 \\
 17 \quad + \quad 27 \quad + \quad 61 \quad + \quad 630 \quad \quad 17 \\
 419 \quad + \quad 1301 \quad + \quad 1884 \quad + \quad 2089 \quad \quad 419 \\
 \text{dan} \quad \quad 0 \quad (= 1,2,3,4).
 \end{array}$$

Solusi optimalnya adalah $\theta = 0,5867$, $s_1 = 0$, $s_2 = 0,0864$, $s_3 = 0,0308$, dan $s_4 = 0,4262$. Jadi solusi optimal problema (3.1) dan (4.1) adalah sama. Secara analog, nilai efisiensi DMU lain dapat dihitung.

Tabel 2.6 Efisiensi DMU dengan persamaan (4.1)

	DMU 1	DMU 2	DMU 3	DMU 4
	0,5867	1	1	1
	0	0	0	0
	0,0864	1	0	0
	0,0308	0	1	0
	0,4262	0	0	1
	0,1365	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0

Tabel 2.6 menunjukkan nilai evaluasi keempat DMU. Nilai-nilai ini sama dengan nilai yang ditunjukkan dalam Tabel 4.3. Notasi (s_1, s_2, s_3, s_4) menyatakan variabel *slack* yang digunakan untuk penyelesaian persamaan (4.1).

Pada bagian sebelumnya, telah dijelaskan bahwa DMU 2, 3, dan 4 adalah DMU yang tidak efisien. Untuk DMU 2, 3, dan 4, nilai $\theta = 0$. Berdasarkan Definisi 4.1, dapat disimpulkan bahwa DMU 2, 3, dan 4 merupakan DMU yang efisien. Hal mengungkapkan fakta bahwa program dual

dan program primal dalam konteks model CCR memberikan interpretasi yang berbeda. Program primal dan program dual masih menghasilkan nilai yang sama dalam hal nilai evaluasi DMU. Namun demikian, perlu adanya studi lanjutan yang dikaitkan dengan teori-teori produksi dan

5. KESIMPULAN

Model CCR dapat digunakan untuk mengevaluasi unit usaha dalam satu grup perusahaan. Model ini merupakan model pengukuran kinerja pada unit-unit usaha (DMU). Secara teknis, model CCR ditransformasi ke bentuk program linear dengan tujuan memperoleh nilai efisiensi DMU. Dalam konteks model CCR, program dual dan program primal dari program linear dapat memberikan arti yang berbeda. Studi empiris pada apotek dalam satu grup perusahaan, memberikan artinya yang berbeda terhadap konsep efisien DMU.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Cooper WW, Seiford LM, and Tone K. (2005) *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses : With DEA Solver Software and References*, Springer : New York.
- [2]. Zhu, J. 2009. *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking*, Springer : New York.
- [3]. Seiford, L.M., Zhu, J. (1999). An investigation of RTS in data envelopment analysis, *Omega*, 27, 1-11.
- [4]. Ramanathan, R., (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis*, Sage Publisher : New Delhi.
- [5]. Vanderbei, R.J., (2008). *Linear Programming*, Third edition, Springer : New York.
- [6]. Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operasional Research* 2 (6), 429-444.
- [7]. Bajalinov, E.B., (2003) *Linear Fractional Programming: Theory.*

- Models, Applications and Software*,
Kluwer Academic Publisher : Boston.
- [8]. Saati, S.M., Zarafat, A.L., Memariani,
A., and Jahanshahloo, G.R. (2001). A
model for ranking decision making units
in data envelopement analysis,
Ricerca Operativa, 31(97), 47-59.
- [9]. ____, 2004. Permenkes No 1027 tahun
2004 tentang standar pelayanan
kefarmasian di apotek, Kemenkes RI :
Jakarta.
-