

# Pengukuran Efisiensi Kinerja Komoditi Industri Sandang Kabupaten Agam Menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA)

Rahmatika<sup>#1</sup>, Dewi Murni<sup>\*2</sup>, Yerizon<sup>\*3</sup>

<sup>#</sup>*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>\*</sup>*Lecturers of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>1</sup>rahmatika5283@gmail.com

<sup>2</sup>dewimunp@gmail.com

<sup>3</sup>yerizon@yahoo.com

**Abstract** –Clothing industry is the dominant industry in Agam. The performance of the commodities industry clothing can be determined from input and output factors. The measurement of efficiency is a way to see just how efficient use of inputs and outputs. All this time, it has not been done the measurement of efficiency of the performance of clothing industries in Agam. The measurement of the efficiency of the performance of the industries clothing agam purpose to look at the commodities industry efficient or inefisien. The measurement of efficiency can be using by the method of DEA using CRS and VRS model. For a DMU inefisien can be done by doing a calculation DMU improvement targets that leverages the value of slack. The calculation of the value of the target will be the calculation of the efficiency of the back which resulted in the DMU inefisien be efficient.

**Keywords** – *Data Envelopment Analysis*, DEA CRS, DEA VRS, *Slack*, Target.

**Abstrak** – Industri sandang merupakan industri dominan yang ada di Kabupaten Agam. Kinerja dari komoditi industri sandang dapat ditentukan dari faktor *input* dan *output*. Pengukuran efisiensi merupakan cara untuk melihat seberapa efisien penggunaan *input* dan *output*. Selama ini belum pernah dilakukan pengukuran efisiensi terhadap kinerja komoditi industri sandang di Kabupaten Agam. Pengukuran efisiensi kinerja industri sandang ini bertujuan untuk melihat komoditi industri yang efisien dan industri yang inefisien. Pengukuran efisiensi dapat dilakukan dengan menggunakan metode DEA dengan menggunakan model DEA CRS dan DEA VRS.. Bagi DMU yang inefisien dapat dilakukan perbaikan DMU dengan melakukan perhitungan target yang memanfaatkan nilai *slack*. Dari perhitungan nilai target tersebut akan dilakukan perhitungan efisiensi kembali yang mengakibatkan DMU yang inefisien menjadi efisien.

**Kata kunci** – *Data Envelopment Analysis*, DEA CRS, DEA VRS, *Slack*, Target.

## PENDAHULUAN

Pembangunan ekonomi yang dilakukan negara berkembang merupakan salah satu tindakan untuk memperkuat perekonomian nasional, memperluas lapangan pekerjaan, meningkatkan kesempatan kerja. Salah satu upaya untuk meningkatkan pembangunan ekonomi adalah melakukan pembangunan disektor industri yang merupakan usaha jangka panjang untuk memperbaiki struktur ekonomi [7].

Indonesia sebagai negara berkembang, pembangunan industri merupakan salah satu langkah yang dapat digunakan untuk mempercepat tercapainya sasaran pembangunan nasional. Sehingga peranan industri dalam perekonomian nasional perlu ditingkatkan untuk mewujudkan struktur ekonomi yang semakin berkembang.

Salah satu daerah dengan industri kecil dan menengah yang sedang berkembang adalah industri kecil dan menengah di Kabupaten Agam. Dimana industri kecil dan menengah Kabupaten Agam terdiri atas 5 kelompok

industri. Dari ke 5 kelompok industri tersebut, industri dominan di Kabupaten Agam adalah industri sandang [3].

Industri sandang sebagai industri dominan yang menghasilkan produk sandang dalam proses produksinya, diperlukan suatu pengukuran untuk mengukur keefisienan dari proses produktivitas yang dilakukan industri sandang. Efisiensi merupakan salah satu parameter kinerja yang menggambarkan kinerja secara keseluruhan dari suatu komoditi industri yang diteliti. Kemampuan menghasilkan output yang maksimal dengan input yang ada merupakan ukuran kinerja yang diharapkan [6]. Pada saat pengukuran efisiensi dilakukan, diharapkan kondisi komoditi industri sandang dalam keadaan optimal dan efisien. Kondisi optimal yang diinginkan memiliki nilai efisiensi sama dengan 1. Hal ini berarti jumlah keluaran yang dihasilkan sama dengan jumlah masukan yang digunakan [1].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi dari komoditi industri sandang ini adalah *Data Envelopment Analysis* (DEA). Metode ini

diperkenalkan oleh *charner*, dimana dalam analisisnya metode ini melakukan kajian menggunakan beberapa objek kajian yang dianggap memiliki karakteristik yang sama [2].

Metode DEA akan menggunakan program linier dalam menentukan efisiensi relatif terhadap jumlah *Decision making Unit* (DMU). Dalam hal ini tujuan yang ingin dicapai ialah mendapatkan DMU terbaik diantara sejumlah DMU yang lain dengan membandingkan efisiensi DMU-DMU tersebut. Tingkat efisiensi menggunakan metode DEA menghasilkan nilai efisiensi relatif antara 1 dan 0, dimana jika nilai efisiensi relatif DMU 1, maka dikatakan efisien dan inefisien jika nilai efisien selain 1[8].

Salah satu hal yang menarik dalam metode DEA adalah melakukan perbaikan terhadap DMU yang inefisien dengan melakukan perhitungan target. Perhitungan Target yang diperoleh baik pada variabel *input* dan variabel *output* diperoleh menggunakan nilai *Slack*. Nilai target yang diperoleh akan digunakan untuk mengukur efisiensi relatif dari DMU yang inefisien [4].

Berdasarkan paparan tersebut maka hal yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan komoditi industri sandang manakah yang telah efisien dan inefisien. Kemudian dari komoditi industri yang inefisien akan dilakukan perbaikan dengan melakukan perhitungan target untuk memperbaiki keefisienan DMU yang inefisien.

#### METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan studi kepustakaan. Dalam meninjau permasalahan yang dihadapi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data sekunder yang berasal dari Dinas UMKM Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Agam Tahun 2014 dan 2015. Data yang diperoleh merupakan data komoditi industri sandang pada tahun 2014 dan 2015. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sample yaitu purposive sampling. Teknik analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data
2. Pentuan DMU
  - a. DMU 1: Industri Barang Jadi Rajutan dan Sulaman.
  - b. DMU 2: Industri Peralatan Dapur dan Meja dari Logam.
  - c. DMU 3: Industri Kain Bordir/Sulaman.
  - d. DMU 4 : Industri Pakaian Jadi dari Tekstil.
  - e. DMU 5 :Industri Pakaian Jadi (Garmen) Dari Kulit.
  - f. DMU 6: Industri Barang dari Kulit dan Kulit Buatan untuk Keperluan Lainnya.
  - g. DMU 7 :Industri Alas Kaki Lainnya.
  - h. DMU 8 :Industri Pakian Jadi Lainnya Dari Kulit.
3. Menentukan faktor input dan output
4. Pengukuran Efisiensi Relatif
5. Penentuan DMU yang efisien dan inefisien

6. Perhitungan target input dan output uuntuk meningkatkan nilai efisiensi.
7. Analisis hasil.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Deskripsi Data

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai pengukuran tingkat efisiensi kelompok industri sandang pada industri kecil dan menengah Kabupaten Agam. Industri sandang merupakan industri dominan yang ada di Kabupaten Agam. Dimana industri sandang ini pada tahun 2014 terdapat 16 komoditi industri pangan dengan 2.621 unit usaha. Dan pada tahun 2015 terdiri atas 16 komoditi industri [3]. Namun pada penelitian ini komoditi yang akan dijadikan DMU pada pengukuran efisiensi adalah komoditi kelompok industri dengan satuan kapasitas produksi kodi. Semua komoditi industri sandang yang dievaluasi memiliki jenis dan satuan *input* dan *output* yang sama.

##### B. Faktor Input dan Output

###### Input

- a. Tenaga Kerja
- b. Nilai investasi
- c. Nilai Bahan Baku

###### Output

- a. Nilai Produksi
- b. Kapasitas Produksi

##### C. Pembahasan

###### 1. Model Data Envelopment Analysis

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari Dinas Koperasi UMKM dan Perindustrian Kabupaten Agam dengan ketentuan yang telah dilakukan, terdapat 5 jenis data untuk setiap DMU, yaitu dua data *output* dan 3 data *input*. Dari data tersebut akan dibentuk model DEA CRS Dual dan DEA VRS Dual berorientasi output untuk melakukan pengukuran efisiensi relatif. Pada pengukuran efisiensi kinerja komoditi industri sandang di Kabupaten Agam digunakan model DEA yang berorientasi *output*. Dikarenakan pada industri dibutuhkan nilai output yang maksimal agar memperoleh keuntungan yang maksimal. Berikut model DEA-CRS Dual dan DEA-VRS Dual sebagai berikut [5] :

###### a. Model DEA-CRS Dual

Maksimumkan

$$Z_p = \theta_k$$

Kendala

$$\sum_{p=1}^t X_j \lambda_p \leq X_j$$

$$\sum_{p=1}^t X_j \lambda_p \leq X_j$$

$$\sum_{i=1}^r Y_i \lambda_j \geq \theta_k Y_i$$

$$\lambda_p \geq 0$$

Berdasarkan formulasi model DEA-CRS Dual dengan mensubstitusikan data yang diperoleh ke dalam model tersebut, sehingga didapatkan efisiensi relatif setiap DMU sebagai berikut:

TABEL I  
HASIL PERHITUNGAN DEA CRS DUAL

DMU	EFISIENSI RELATIF	
	Tahun 2014	Tahun 2015
1	1	1
2	1	1
3	1,179607104	1,195633584
4	1	1
5	1,068271596	1,068271596
6	1,056436831	1,056436831
7	1	1
8	1,059234737	1,053619791

Hasil perhitungan model DEA CCR Dual sebagaimana yang terlihat pada Tabel I, DMU yang efisien dengan nilai efisiensi relatifnya 1 pada tahun 2014 dan 2015 adalah DMU 1, DMU 2, DMU 4, DAN DMU 7. Sedangkan DMU yang tidak efisien dengan nilai efisiensi selain 1 adalah DMU 3, DMU 5, DMU 6 dan DMU 8 pada tahun 2014 dan tahun 2015.

b. Model DEA VRS Dual

Maksimumkan

$$Z_p = \theta_k$$

Kendala

$$\sum_{p=1}^t X_j \lambda_p \leq X_j$$

$$\sum Y_i \lambda_j \geq \theta_k Y_i$$

$$\sum_p \lambda_p = 1$$

$$\lambda_p \geq 0$$

Berdasarkan formulasi model DEA-VRS Dual dengan mensubstitusikan data yang diperoleh di Dinas Koperasi dan UMKM Kabupaten Agam kedalam model tersebut, sehingga didapatkan efisiensi relatif setiap DMU sebagai berikut:

TABEL II  
HASIL PERHITUNGAN DEA VRS DUAL

DMU	EFISIENSI RELATIF	
	Tahun 2014	Tahun 2015
1	1	1

2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1,0302053	1,0246744

Hasil perhitungan model DEA VRS Dual DMU yang tidak efisien pada tahun 2014 adalah DMU 8 dan pada tahun 2015 adalah DMU 8, hasil keefisienan dari model DEA VRS ini sedikit berbeda dengan model DEA-CRS, dimana pada DEA CRS tahun 2014 DMU 3, DMU 5, dan DMU 6 termasuk tidak efisien tapi pada metode DEA VRS DMU 3, DMU 5, dan DMU 6 telah efisien. Hal ini berarti bahwa DMU 3, DMU 5, dan DMU 6 memiliki efisiensi lokal.

Rencana Perbaikan DMU

a. Penetapan nilai slack *input* dan *output*

Penetapan target merupakan nilai rujukan bagi DMU yang tidak efisien agar menjadi efisien atau memperoleh nilai efisiensi relatif lebih besar dari sebelumnya, dimana nilai efisiensi relatif yang semula tidak bernilai 1 menjadi satu atau nilai efisiensi yang semua tidak 1 menjadi mendekati satu sehingga nilai efisiensi relatifnya meningkat dari nilai efisiensi sebelumnya.

Target perbaikan *input* dan *output* dapat dicapai melalui perhitungan slack variabel, dimana nilai variabel optimal didapatkan dari perhitungan model DEA CRS Dual dan perhitungan model DEA VRS Dual dengan mensubstitusikan data dari Dinas Koperasi dan UMKM Kabupaten Agam. Perhitungan target bertujuan untuk memperbaiki tingkat *input-output* variabel yang diinginkan agar menjadi efisien atau menjadi lebih efisien dari sebelumnya, yang mengakibatkan nilai efisiensi relatif DMU tersebut menjadi lebih optimal. Berikut hasil perhitungan DEA-CRS Dual dan DEA VRS Dual beserta nilai slack yang dapat dilihat pada Tabel III dan Tabel IV. Dimana bagi DMU yang efisien nilai Slack dari DMU tersebut adalah 0. Berikut nilai *slack* pada DEA-CRS Dual dan DEA VRS Dual.

TABEL III  
NILAI SLACK DEA-CRS DUAL

DMU	SLACK	
	Tahun 2014	Tahun 2015
1	0	0
2	0	0
3	$S_2=16579212.21$	$S_2=16644765.28$
4	0	0

5	$S_2^+=146.560839$ $S_1^-=18.81268016$	$S_2^+=146.560839$ $S_1^-=18.81268016$
6	$S_2^+=241.2729469$ $S_1^-=14.09285835$	$S_2^+=241.27299469$ $S_1^-=14.09285835$
7	0	0
8	$S_1^-=226.0086694$	$S_1^-=226.2948536$

6	1.0564368	1.0564368
7	1	1
8	1.0281783	1.0281783

TABEL IV  
NILAI SLACK MODEL DEA-VRS DUAL

DMU	SLACK	
	Tahun 2014	Tahun 2015
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	$S_1^-=208.5906551$	$S_1^-=208.8455005$

b. Perhitungan *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 CRS dan VRS yang berakibat DMU tidak berjalan dalam kondisi optimal. Nilai SE diperoleh dengan cara membandingkan nilai efisiensi dari model DEA-CRS Dual dengan DEA-VRS Dual [4].

Perhitungan efisiensi relatif dihitung dengan menggunakan model matematis DEA berdasarkan CRS yang mengevaluasi efisiensi secara tepat berdasarkan skala produksi dari DMU terbaik. CRS Dual dan VRS Dual digunakan untuk mencari nilai *Scale Efficiency (SE)*. Nilai *Scale Efficiency (SE)* ini akan menunjukkan apakah DMU telah beroperasi secara optimal atau belum beroperasi secara optimal. Dikatakan beroperasi secara optimal bila nilai  $VRS > SE$ , dan belum beroperasi secara optimal bila nilai  $VRS < SE$  [2].

TABEL V  
NILAI *SCALE EFFICIENCY (SE)* 2014

DMU	SE	
	2014	2015
1	1	1
2	1	1
3	1.1796071	1.1796071
4	1	1
5	1.0682716	1.0682716

Berdasarkan perhitungan-perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai efisiensi relatif DMU meningkat dengan menggunakan model DEA VRS Dual. 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 DEA VRS memisahkan efisiensi teknis dan efisiensi skala.

c. 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. Dalam penelitian ini target merupakan nilai rujukan bagi DMU yang inefisien agar menjadi efisien. Target perbaikan ini dapat dilakukan dengan cara meminimasi *input* maupun optimasi *output*. Pada penelitian ini lebih berfokus pada optimasi dari *output*.

Berdasarkan nilai *input* dan *output* untuk target perbaikan setiap DMU yang inefisien. Nilai target tersebut akan memberikan kontribusi terhadap perbaikan efisiensi bagi DMU yang inefisien. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan efisiensi relatif kembali bagi DMU yang inefisien dengan memasukkan nilai target setiap input dan output yang telah diperoleh, sehingga di dapatkan nilai efisiensi setelah penetapan target.

Berdasarkan Tabel perbaikan DMU inefisien pada tahun 2014 dan 2015 yaitu Tabel 9 dan Tabel 10 [6]. Diperoleh bahwa setelah nilai target *input* dan *output* dimasukkan nilai efisiensi relatif masing-masing DMU mengalami peningkatan. Pada tahun 2014 DMU 3 pada saat ini memiliki nilai efisiensi dengan model DEA CRS Dual sebesar 1,179607104 setelah dimasukkan nilai target nilai efisiensi relatif DMU 3 menjadi 1. Maka DMU 3 menjadi efisien, dari perhitungan tersebut target memiliki kontribusi sebesar 0,179607104 dalam menaikkan tingkat efisiensi DMU 5.

Begitu juga dengan DMU 5, DMU 6, dan DMU 8 pada tahun 2014, menggunakan model DEA CRS Dual nilai efisiensi saat ini masing-masing DMU tersebut adalah 1,068271596, 1,056436831 dan 1,059234737 meningkat menjadi 1,1 dan 1 setelah dimasukkan nilai target. Dengan besar kontribusi target terhadap kenaikan nilai efisiensi adalah 0,068271596, 0,056436831 dan 0,059234737. Maka DMU 5, DMU 6, dan DMU 8 menjadi efisien. Begitu juga dengan DMU 8 menggunakan model DEA VRS Dual nilai efisiensi

saat ini adalah 1.030205334 meningkat menjadi 1 dengan kontribusi target terhadap efisiensi sebesar 0.030205334.

Kemudian pada tahun 2015 DMU 3, DMU 6, dan DMU 8 yang inefisien menggunakan model DEA CRS Dual saat ini memiliki nilai efisiensi sebesar 1.195633584, 1.068271596, 1.056436831, dan 1.05361979 pada masing-masing DMU-nya meningkat setelah memasukkan nilai target menjadi 1 untuk semua DMU 3, DMU 5, DMU 6 dan DMU 8. Dengan kontribusi target terhadap peningkatan efisiensi masing-masingnya adalah 0.195633584, 0.068271596, 0.056436831, dan 0.05361979. Begitu juga dengan model DEA VRS Dual 8 dengan nilai efisiensi saat ini 1.024674413 meningkat menjadi 1 dengan kontribusi terbesar 0.0233139.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Berdasarkan perhitungan efisiensi relatif komoditi industri sandang menggunakan model DEA-CCR Primal diketahui komoditi industri yang efisien dan yang inefisien. Pada kurun waktu 2 tahun (2014,2015) diperoleh DMU yang efisien adalah industri barang jadi rajutan dan sulaman, industri peralatan dapur dan meja dari tekstil, industri pakaian jadi dari tekstil, dan industri alas kaki lainnya. Sedangkan yang inefisien adalah industri kain bordir/sulaman, industri pakaian jadi (garmen) dari kulit, industri barang dari kulit dan kulit buatan

untuk keperluan lainnya, dan industri pakaian jadi lainnya dari kulit. Menggunakan model DEA VRS pada tahun 2014 dan 2015 komoditi industri yang inefisien adalah industri pakaian jadi lainnya dari kulit. Komoditi lainnya efisien.

2. Berdasarkan nilai target yang diperoleh terlihat bahwa setiap DMU yang inefisien baik menggunakan model DEA CRS Dual dan DEA VRS Dual setelah dimasukkan nilai target pada masing-masing variabel *input* dan *output* pada DMU yang inefisien membuat nilai efisien dari DMU yang inefisien menjadi efisien ataupun nilai efisiensinya menjadi lebih baik.

#### REFERENSI

- [1] Amin, Muhammad. 2009. *Penetapan Metode Data Envelopment Analysis Untuk Mengukur Efisiensi Kinerja Perbankan di Indonesia*. Medan: USU.
- [2] Charner, A., Cooper, W.W. dan Rhodes, E. (1978). *Measuring The Efficiency Of Decision Making Unit. European Journal of Operation Research*, volume 2 (429-444)
- [3] Dinas UMKM dan Perindustrian Kabupaten Agam, *Komoditi Industri Sandang Industri Kecil dan Menengah kabupaten Agam 2014 dan 2015*, Lubuk Basung.
- [4] Mantri, Jibendu, Kumar. 2008. *Research Methodology on Data Envelopment Analysis. Universal-Publisher*.
- [5] Pradipta, Zulis. 2013. *Analisis Tingkat Efisiensi Pusat Kesehatan Masyarakat Dengan Metode Data Envelopment Analysis*. Malang: Universitas Brawijaya
- [6] Rahmatika. 2016. "Pengukuran Efisiensi Kinerja Komoditi Industri Sandang Kabupaten Agam Menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA)". *Skripsi*. Universitas Negeri Padang.
- [7] Sukimo, Sadono. 2003. *Pengantar teori Makro Ekonomi*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- [8] Wang, Ying-Ming. Dan Yang, Jian-Bong. (2005). *Measuring the Performances of Decision-Making Unit Using Interval Efficiency. Journal of Computational and Applied Mathematics*, Hal 253-267.