

# PENGUKURAN TINGKAT EFISIENSI PRODUKSI DENGAN MENGUNAKAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*

(Studi Kasus pada UD. Bayu Sri Dana)

I Wayan Krisna Adi Putra<sup>1</sup>, I Ketut Simpen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mahendradatta  
Jl. Ken Arok No.12, Peguyangan, Denpasar, Bali 80115

Email: krisna.adiputra@gmail.com

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mahendradatta  
Jl. Ken Arok No.12, Peguyangan, Denpasar, Bali 80115

Email: simpenketut88@gmail.com

**Abstrak** – Produksi beras di kabupaten tabanan dewasa ini mulai menunjukkan eksistensinya. Beberapa produk beras asli kabupaten tabanan menjadi salah satu produk unggulan di Bali. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 kabupaten Tabanan memiliki luas lahan persawahan sebesar 41.611 hektar dengan hasil padi rata – rata 56,16 kuintal/ha. Untuk menunjang produksi suatu perusahaan agar senantiasa stabil maka diperlukan evaluasi efisiensi dari perusahaan tersebut. Dengan adanya evaluasi efisiensi produksi maka perusahaan dapat menentukan arah produksi perusahaan ke depannya. Tingkat efisiensi pada perusahaan berpengaruh pada beberapa produk yang di produksi. Dengan perbandingan berapa bahan baku yang di olah, biaya operasional yang di keluarkan, jumlah tenaga kerja dan waktu yang di perlukan guna mendapatkan hasil produksi yang maksimal. Dari evaluasi tingkat efisiensi suatu perusahaan maka dapat di nilai kelayakan operasionalnya, mengingat beberapa perusahaan belum bisa menentukan efisiensi produksi perusahaan. UD. Bayu Sri Dana adalah salah satu perusahaan yang belum mengetahui efisiensi secara mendetail dari produksi karena pengukuran efisiensi mesin produksi yang di lakukan selama ini adalah metode sederhana. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran tingkat efisiensi untuk mencari solusi dengan menggunakan metode DEA.

**Kata kunci:** Efisiensi, Data Envelopment Analysis (DEA), kelayakan operasional

**Abstract** – Rice production in Tabanan regency is now beginning to show its existence. Some of the original rice products in Tabanan Regency are one of the superior products in Bali. According to data from the Central Statistics Agency (BPS) in 2013, Tabanan district has a total area of 41,611 hectares of paddy with an average yield of 56.16 quintal / ha. To support the production of a company so that it is always stable it is necessary to evaluate the efficiency of the company. With the evaluation of production efficiency, the company can determine the direction of the company's production going forward. The level of efficiency in the company affects several products that are produced. By comparison how many raw materials are processed, operational costs incurred, the amount of labor and time needed to get maximum production results. From the evaluation of the efficiency level of a company, it can be assessed its operational feasibility, considering that several companies have not been able to determine the company's production efficiency. UD. Bayu Sri Dana is one company that does not yet know the detailed efficiency of production because measuring the efficiency of production machinery that has been carried out so far is a simple method. Therefore it is necessary to measure the level of efficiency to find solutions using the DEA method

**Keywords:** Efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA), operational feasibility

## PENDAHULUAN

UD. Bayu Sri Dana adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi beras yang merupakan salah satu perusahaan terbesar di kecamatan kerambitan, dengan jumlah produksi 150 ton per bulanya di tahun 2017. Berdasarkan peningkatan jumlah produksi setiap tahun

dan meningkatnya permintaan pasar maka, UD. Bayu Sri Dana memutuskan untuk menambah mesin produksi sejumlah satu unit mesin pengering gabah. Dengan demikian total mesin yang di gunakan di perusahaan tersebut menjadi 2 (dua) set mesin pengering dan 2(dua) set mesin giling yang mengolah gabah menjadi beras.

Tabel 1. Data Produksi UD Bayu Sri Dana tahun 2017

	Januari	Pebruari	Maret	April
Biaya Operasional	9,481,000	9,796,000	Rp. 10,105,000	8,251,000
Biaya tenaga kerja	12,650,000	13,200,000	Rp. 13,750,000	10,450,000
Biaya bahan baku	1,104,000,000	1,152,000,000	1,200,000,000	912,000,000
Biaya distribusi	2,000,000	2,000,000	Rp. 2,000,000	2,000,000
Jumlah bahan Baku	276	288	300	228
Jam operasional	23	24	25	19
Hasil produksi	138	144	150	114
penjualan	1,131,000,000	1,368,000,000	1,425,000,000	1,083,000,000

Sumber : UD Bayu Sri Dana

Tabel 2. Data Produksi UD Bayu Sri Dana tahun 2018

	Januari	Pebruari	Maret	April
Biaya Operasional	15,600,000	13,800,000	15,000,000	14,400,000
Biaya tenaga kerja	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000
Biaya bahan baku	1,872,000,000	1,656,000,000	1,800,000,000	1,728,000,000
Biaya distribusi	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
Jumlah bahan baku	416	368	400	384
Jam operasional	26	23	25	24
Hasil produksi	208	184	200	192
penjualan	2,392,000,000	2,116,000,000	2,300,000,000	2,208,000,000

Sumber : UD Bayu Sri Dana

Dari tabel di atas menunjukkan perbandingan antara catur wulan pertama tahun 2017 dan catur wulan pertama di tahun 2018 dimana pada tahun 2017 UD. Bayu Sri Dana belum menggunakan mesin pengering terlihat adanya peningkatan pada jumlah bahan baku yang di olah. Adanya peningkatan jumlah bahan baku yang di olah mengakibatkan alokasi biaya untuk pembelian bahan baku meningkat. Oleh

karena itu di pandang perlu mengetahui tingkat efisinsi dari proses produksi yang di jalankan selama, sebelum dan setelah penambahan mesin pengering gabah. Metode *Data Envelopment analysis* (DEA) tepat untuk digunakan karena DEA dapat menggabungkan banyak *input* dan *output* untuk menghitung efisiensi. Metode DEA dapat menentukan bagian mana yang sudah mencapai tingkat efisien dan yang belum

pada masing-masing unit pada proses produksi.

Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) dapat digunakan untuk mengukur sekaligus membandingkan produktivitas secara baik antara unit-unit yang saling diperbandingkan (Dula, 2002). Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan metode DEA dalam pengolahan datanya. Efisiensi yang dihasilkan oleh DEA adalah efisiensi relatif (Avenzora dan Moeis, 2008). Terdapat dua model utama DEA yaitu CRS dan model VRS sebagai pengembangannya (Osman et al, 2008). Penelitian ini menggunakan Kuantitatif dengan Teknik analisis DEA (*data Envelopment analysis*), model DEA yang digunakan adalah CRS model karena perusahaan dianggap sudah cukup berkembang dan stabil. Perlu dikaji tentang efisiensi faktor-faktor produksi, karena efisiensi sangat penting untuk perusahaan, dimana perusahaan mengharapkan laba yang semaksimal mungkin dengan mengeluarkan atau menggunakan Biaya Operasional yang seminimal mungkin.

#### Data Envelopment Analysis (DEA)

Secara garis besar terdapat dua jenis pendekatan yang dapat digunakan untuk pengukuran tingkat efisiensi, yaitu parametrik dan non-parametrik. Pendekatan parametrik melakukan pengukuran dengan ekonometrik yang stokastik dan berusaha menghilangkan gangguan dari pengaruh ketidakefisienan. Metode parametrik antara lain adalah Pendekatan Stochastic Frontier Approach (SFA), Thick Frontier Approach (TFA) dan Distribution Free Approach (DFA). sedangkan pendekatan non-parametrik melakukan pengukuran dengan menggunakan pendekatan yang tidak stokastik dan cenderung mengkombinasikan gangguan dan ketidakefisienan. yang termasuk adalah Data Envelopment Approach (DEA) dan Free Disposable Hull (FDH). Pendekatan parametrik dan non-parametrik mempunyai tujuan yang sama yaitu untuk mendapatkan suatu frontier yang akurat.

#### Pengertian DMU

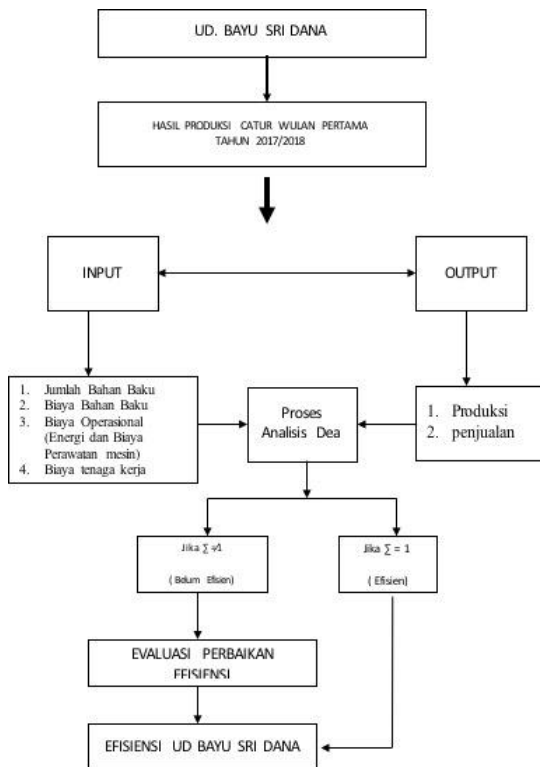
DMU adalah hasil konversi *input* menjadi *output* yang akan dievaluasi. Dalam

manajemen, DMU termasuk bank, pusat perbelanjaan, supermarket, dll, sedangkan dalam *engineering* DMU, seperti pesawat atau komponen lain seperti mesin pesawat. Ramanathan (2003) dalam Sunarto (2010) menyebutkan ada dua faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan DMU, yaitu DMU harus merupakan unit-unit yang homogen. Unit-unit tersebut melakukan tugas (*task*) yang sama, dan memiliki obyektif yang sama. *Input* dan *output* yang mencirikan kinerja dari DMU harus identik, kecuali berbeda hanya intensitas dan jumlah/ukurannya (*magnitude*).

#### Kerangka Pemikiran

Langkah pertama dalam pengukuran efisiensi yaitu mengidentifikasi DMU yang akan diteliti. Selanjutnya mengidentifikasi dan menghitung faktor input dan output yang akan digunakan dalam perhitungan, langkah berikutnya adalah menentukan model DEA yang sesuai dengan permasalahan. Tingkat produksi yang tinggi akan dicapai apabila faktor produksi dialokasikan secara efisien. Efisiensi teknik menurut Farrel dalam marsauliana (2011) merupakan hubungan antara input dengan output.

Dari sejumlah Input yang digunakan UD. Bayu Sri Dana dalam menjalankan Sistem Produksinya, maka penelitian ini menghasilkan output berupa: jumlah beras yang di hasilkan dan hasil penjualan dari produksi. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas, maka dapat digambarkan kerangka penelitian tersebut sebagai berikut. Kerangka pemikiran ini menggambarkan bagaimana penggunaan input unuk menghasilkan output apakah sudah efisien, untuk menganalisis nilai efisiensi digunakan alat analisis non-parametrik Data Envelopment Analysis (DEA).

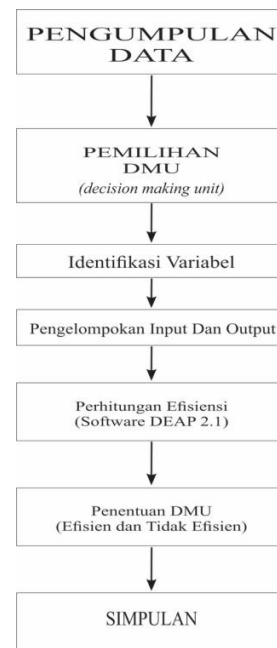


Gambar 1  
Kerangka Berfikir

## METODOLOGI PENELITIAN

Langkah awal dalam penelitian ini adalah pengumpulan data-data yang diperlukan untuk penelitian dan. Adapun data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah seluruh data produksi pada *Decision Making Unit* (DMU) yang akan di hitung tingkat efisiensinya. Data tersebut antara lain adalah jumlah bahan baku yang di olah, biaya pembelian bahan baku, Biaya Operasional, biaya tenaga kerja, biaya distribusi, dan jam operasional perusahaan. *decision making unit* (DMU) adalah unit-unit yang akan diukur dan dianalisa efisiensinya.

Langkah kedua mengidentifikasi variabel – variabel yang berhubungan dengan variabel *input* dan *output*. Pengelompokan variabel tersebut dimaksudkan untuk mempermudah perhitungan dan mengetahui variabel – variabel yang berpengaruh yang dapat diketahui dari *input* dan output yang dikelompokkan. Dalam proses identifikasi variabel *input-output* ditentukan dengan cara brainstorming dengan pihak perusahaan dan referensi penelitian sebelumnya.



gambar 2  
Rancangan Penelitian

Setelah dilakukan identifikasi variabel *input* dan *ouput* maka langkah selanjutnya membuat model matematis DEA. Menurut Ramanathan (2003), DEA adalah teknik berbasis program linier untuk mengukur efisiensi unit organisasi yang dinamakan *Decision Making Units* (DMU).

## PEMBAHASAN

### Deskripsi Objek Penelitian

UD. Bayu Sri Dana adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi beras yang merupakan salah satu perusahaan terbesar di kecamatan kerambitan, dengan jumlah produksi 150 ton per bulanya di tahun 2017. Perusahaan ini sudah berdiri dari tahun 2007 dengan luas pabrik 36 are, yang di bagi atas ruangan pabrik, ruangan untuk pemanas (*drayer*), gudang, dan lapangan untuk menjemur gabah. Perusahaan ini berlokasi di Banjar Kesiut Kangin, Desa Kesiut, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan, Bali.



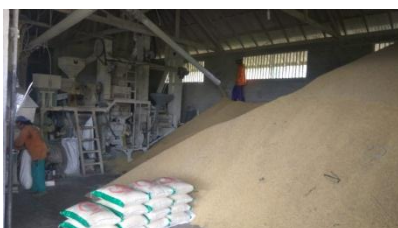
Gambar 3. Peta lokasi UD. Bayu Sri Dana  
Desa Kesiut



Gambar 4. Lay out Perusahaan  
Sumber : Google Earth

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| A. Gerb Ang                        | E. Timbangan                |
| B. Gudang Beras                    | F. Ruang Mesin<br>Pengganti |
| C. Gudang Gabah                    | G. Pembuangan<br>Sekam      |
| D. Ruang Mesin<br>Penggiling Gabah | H. Lapangan Jemur           |

Di perusahaan ini mengoprasikan mesin penggiling Merk sakate dua buah dengan kapasitas masing-masing mesin adalah 13 kwintal per jam, dan di gunakan selama 8 jam per hari. Demi memenuhi kebutuhan bahan baku berupa gabah kering yang siap di olah menjadi beras, perusahaan menggunakan mesin pengering merk sung san dengan kapasitas 28 ton per harinya terlihat seperti berikut :



Gambar 5. Mesin Penggiling gabah



Gambar 6. Mesin Pengering gabah



Gambar 7. Controler Mesin Pengering  
gabah

Objek penelitian yang di teliti adalah efisiensi dari sistem produksi pada catur wulan pertama di tahun 2018. Dari indicator efisiensi yang d teliti adalah dari berapa jumlah bahan baku yang di produksi, jumlah Biaya Operasional meliputi (biaya karyawan, biaya bahan baku, biaya energi, dan biaya distribusi), hari kerja, dan hasil penjualan pada tiap-tiap bulan. Pada penelitian ini di gunakan data pada caturwulan pertama di tahun 2018, pengolahan data dilakukan sesuai dengan langkah-langkah penelitian dan tujuan penelitian, serta analisa hasil pengolahan data dan pembahasannya. Aktivitas produksi yang dilakukan oleh UD. Bayu Sri Dana meliputi jumlah bahan baku yg di gunakan, biaya pembelian bahan baku, jumlah Biaya Operasional, jumlah biaya tenaga kerja, jumlah biaya distribusi, jam operasional, jumlah hasil produksi dan penjualan di pada bulan januari, pebruari, maret, dan april 2018.

#### PEMILIHAN *Decision Making Unit* (DMU)

*Decision Making Unit* (DMU) atau unit yang akan diukur dan dianalisa efisiensinya adalah pada bulan januari 2017, pebruari 2017, maret 2017 April 2017, serta bulan Januari 2018, Februari 2018, Maret 2018 dan April 2018 yang berjumlah 4 bulan atau 5 DMU. *Decision Making Unit* (DMU) yang sudah dipilih pada bulan Januari 2018 sampai bulan April 2018, maka akan

dilakukan konversi tiap – tiap bulan kedalam DMU untuk proses pengolahan data selanjutnya. Konversi bulan ke dalam DMU dapat dilihat pada tabel

Tabel 3. Pemilihan DMU

Bulan	Decision Making Unit (DMU)
Januari 2017	DMU 1
Februari 2017	DMU 2
Maret 2017	DMU 3
April 2017	DMU 4
Januari 2018	DMU 5
Februari 2018	DMU 6
Maret 2018	DMU 7
April 2018	DMU 8

### Pengelompokan input dan output

Pengukuran efisiensi dengan menggunakan metode DEA dapat dilakukan dengan cara menentukan variabel-variabel *input* dan *output*. Dalam penelitian ini menggunakan variabel *input* dan *output* dengan modifikasi. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan bantuan aplikasi DEAP 2.1 untuk dapat memperoleh hasil dari variabel-variabel yang diteliti. Berikut adalah data Biaya Operasional, Biaya Tenaga Kerja, Biaya Bahan Baku, Biaya Distribusi, Jumlah Bahan Baku, Jam Operasional, Hasil Produksi, dan table data Penjualan pada bulan Januari sampai bulan April tahun 2017 dan tahun 2018..

Tabel 4. Jumlah variabel *input* Biaya Operasional Ud Bayu Sri Dana 2017

No	Bulan	Biaya Operasional
1	Januari 2017	9,481,000
2	Pebruari 2017	9,796,000
3	Maret 2017	10,105,000
4	April 2017	8,251,000

Tabel 5. Jumlah variabel *input* Biaya Operasional Ud Bayu Sri Dana 2018

No	Bulan	Biaya Operasional
1	Januari 2018	15.600.000
2	Pebruari 2018	13.800.000
3	Maret 2018	15.000.000
4	April 2018	14.400.000

Tabel 6. jumlah variabel *input* biaya tenaga kerja tahun 2017

No	Bulan	Biaya Tenaga Kerja
1	Januari 2017	12.650.000
2	Pebruari 2017	13.200.000
3	Maret 2017	13.750.000
4	April 2017	10.450.000

Tabel 7. jumlah variabel *input* biaya tenaga kerja tahun 2018

No	Bulan	Biaya Tenaga Kerja
1	Januari 2018	15,000,000
2	Pebruari 2018	15,000,000
3	Maret 2018	15,000,000
4	April 2018	15,000,000

Tabel 8. jumlah variabel *input* biaya bahan baku tahun 2017

No	Bulan	Biaya Bahan Baku
1	Januari 2017	1,104,000,000
2	Pebruari 2017	1,152,000,000
3	Maret 2017	1,200,000,000
4	April 2017	912,000,000

Tabel 9. jumlah variabel *input* biaya bahan baku Tahun 2018

No	Bulan	Biaya Bahan Baku
1	Januari 2018	1.930.500,000
2	Pebruari 2018	1.707.750.000
3	Maret 2018	1.856.250.000
4	April 2018	1.782.000.000

Tabel 10. variabel *Indput* Biaya Distribusi 2017

No	Bulan	Biaya distribusi
1	Januari 2017	2.000.000
2	Pebruari 2017	2.000.000
3	Maret 2017	2.000.000
4	April 2017	2.000.000

Tabel 11. variabel Input Biaya Distribusi 2018

No	Bulan	Biaya distribusi
1	Januari 2018	3.000.000
2	Pebruari 2018	3.000.000
3	Maret 2018	3.000.000
4	April 2018	3.000.000

Tabel 12. Variabel *Input* Jumlah Bahan Baku 2017

No	Bulan	Jumlah bahan Baku (ton)
1	Januari 2017	276
2	Pebruari 2017	288
3	Maret 2017	300
4	April 2017	228

Tabel 13. Variabel *Input* Jumlah Bahan Baku 2018

No	Bulan	Jumlah bahan Baku (ton)
1	Januari 2018	429
2	Pebruari 2018	379.5
3	Maret 2018	412.5
4	April 2018	396

Tabel 14. variabel *input* Hari Kerja 2017

No	Bulan	Jam operasional (hari)
1	Januari 2017	23
2	Pebruari 2017	24
3	Maret 2017	25
4	April 2017	19

Tabel 15. variabel *input* Hari Kerja 2018

No	Bulan	Jam operasional (hari)
1	Januari 2018	26
2	Pebruari 2018	23
3	Maret 2018	25
4	April 2018	24

Tabel 16. variabel output hasil produksi thun 2017

No	Bulan	Hasil Produksi (Ton)
1	Januari 2017	138
2	Pebruari 2017	144
3	Maret 2017	150
4	April 2017	114

1	Januari 2017	138
2	Pebruari 2017	144
3	Maret 2017	150
4	April 2017	114

Tabel 17. variabel output hasil produksi tahun 2018

No	Bulan	Hasil Produksi (Ton)
1	Januari 2018	208
2	Pebruari 2018	184
3	Maret 2018	200
4	April 2018	192

Tabel 18. variabel output Penjualan Tahun 2017

No	Bulan	Penjualan (Rp)
1	Januari 2017	1.131.000.000
2	Pebruari 2017	1.368.000.000
3	Maret 2017	1.425.000.000
4	April 2017	1.083.000.000

Tabel 19. variabel output Penjualan Tahun 2018

No	Bulan	Penjualan
1	Januari 2018	2.393.000.000
2	Pebruari 2018	2.116.000.000
3	Maret 2018	2.300.000.000
4	April 2018	2.208.000.000

Tabel 20. Penentuan Variabel *Input* dan Output

VARIABEL INPUT	VARIABEL OUTPUT
Jumlah Bahan Baku	Jumlah Produksi (Ton)
Biaya Operasional	Penjualan (Rp)
Biaya Tenaga Kerja	
Biaya Bahan Baku	
Biaya Distribusi	
Jam Operasional	

### Perhitungan Tingkat Efisiensi Relatif

Berdasarkan hasil perhitungan dari software DEAP 2.1 dan DEA Frontier diperoleh nilai efisiensi relative pada masing – masing DMU yang dimana DMU pada

penelitian ini adalah caturwulan pertama pada tahun 2017 dan 2018 yaitu : Januari, Februari, Maret dan April tahun tersebut, hasil dari perhitungan dapat ditampilkan pada tabel berikut : Dari hasil perhitungan dari aplikasi DEAP versi 2.1 dan

DEAFrontier maka efisiensi relatif dari keseluruhan DMU dapat di tampilkan sebagai berikut:

#### Tingkat Efisiensi Tahun 2017 Januari 2017

Tabel 21. Perhitungan Efisiensi UD. Bayu Sri Dana Bulan Januari 2017

variable	original value	projected value	Radial movement	slack movement
Biaya Operasional	9.481.000	9.296.600	0	- Rp. 184400
Biaya tenaga kerja	Rp. 12.650.000	12.650.000	0	0
Biaya bahan baku	1.104.000.000	1.104.000.000	0	0
Biaya distribusi	2.000.000	1.840.000	0	- 16.0000
Jumlah bahan baku	276	276	0	0
Jam opsional	23	23	0	0
Hasil produksi	138	138	0	0
penjualan	1.131.000.000	1.311.000.000	0	180.000.000

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa kondisi kinerja UD Bayu Sri Dana pada bulan januari 2017 mengalami inefisiensi pada *input* Biaya Operasional, dan Biaya Distribusi, karena adanya perbedaan antara nilai *original Value* dan *projected value*. Ketidakefisienan *input* simpanan terjadi karena penggunaannya yang kurang maksimal. Efisiensi *input* Biaya Operasional dapat diupayakan dengan pengurangan sebesar Rp. 184.400 (Seratus Delapan Puluh empat ribu empat ratus rupiah) karena *projected value* yang digunakan seharusnya adalah sebesar Rp. 9.296.600 (Sembilan Juta Dua Ratus Sembilan Puluh Enam Ribu Enam

Ratus) dari *Original Value* sebesar Rp.9.481.000 (Sembilan Juta Empat Ratus Sembilan Puluh Satu Ribu Rupiah). Terjadi pemborosan pada penggunaan *input* biaya Distribusi karena *projected value* ideal yang diharapkan adalah Rp. 1.840.000 (satu Juta Delapan Ratus Empat Puluh Ribu Rupiah) dari *original value* Rp. 2.000.000 (Dua Juta Rupiah) yang dikeluarkan. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya ditribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 160.000 (Seratus Enam Puluh Ribu Rupiah). Penjualan sebagai output mengalami inefisiensi sebesar Rp. 180.000.000.

#### Pebruari 2017

Tabel 22. Perhitungan Efisiensi UD. Bayu Sri Dana Bulan Pebruari 2017

variable	original value	projected value	Radial movement	slack movement
Biaya Operasional	Rp. 9.796.000	Rp. 9.700.800	0	- Rp. 95.200
Biaya tenaga kerja	Rp. 13.200.000	Rp. 13.200.000	0	0
Biaya bahan	Rp.	Rp.	0	0



baku	1.152.000.000	1.152.000.000		
Biaya distribusi	Rp. 2.000.000	Rp. 1.920.000	0	- Rp. 80.000
Jumlah bahan baku	288	288	0	0
Jam operasional	24	24	0	0
Hasil produksi	144	144	0	0
penjualan	Rp. 1.368.000.000	Rp. 1.368.000.000	0	0

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa kondisi kinerja UD Bayu Sri Dana pada bulan Pebruari 2017 mengalami inefisiensi pada *input* Biaya Operasional, dan Biaya Distribusi, karena adanya perbedaan antara nilai *original Value* dan *projected value*. Ketidakefisienan *input* simpanan terjadi karena penggunaannya yang kurang maksimal. Efisiensi *input* Biaya Bahan Baku dapat diupayakan dengan pengurangan sebesar Rp. 95.200 (Sembilan puluh lima ribu dua ratus) karena *projected value* yang di capai sebesar Rp. 9.700.800 (Sembilan Juta

Tujuh Ratus Ribu delapan ratus Rupiah) dari *Original Value* sebesar Rp.9.796.000 (Sembilan Juta Tujuh Ratus Sembilan Puluh Enam Ribu Rupiah). Terjadi pemborosan pada penggunaan *input* biaya Distribusi karena *projected value* yang diharapkan hanya Rp. 1.920.000 (Satu Juta Sembilan Ratus Dua Puluh Ribu) dari *original value* Rp. 2.000.000 (Dua Juta Rupiah) yang dikeluarkan. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 80.000 (Delapan Ribu Rupiah).

### Maret 2017

Tabel 23. Perhitungan Efisiensi UD. Bayu Sri Dana Bulan Maret 2017

variable	original value	projected value	radial movement	slack movement
Biaya Operasional	Rp. 10.105.000	Rp. 10.105.000	0	0
Biaya tenaga kerja	Rp. 13.750.000	Rp. 13.750.000	0	0
Biaya bahan baku	Rp. 1.200.000.000	Rp. 1.200.000.000	0	0
Biaya distribusi	Rp. 2.000.000	Rp. 2.000.000	0	0
Jumlah bahan baku	300	300	0	0
Jam operasional	25	25	0	0
Hasil produksi	150	150	0	0
penjualan	Rp. 1.425.000.000	Rp. 1.425.000.000	0	0

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan antara nilai *Original Value* dengan *Projected Value* bulan Maret 2017. Ini menandakan bahwa pada bulan Maret 2017 UD. Bayu Sri Dana

telah beroperasi secara efisien karena mampu meraih target atau nilai *input* atau output yang seharusnya digunakan (dihasilkan) dalam operasi produksi.

## April 2018

Tabel 24. Perhitungan Efisiensi UD. Bayu Sri Dana Bulan April 2017

variable	original value	projected value	radial movement	slack movement
Biaya Operasional	Rp. 8.251.000	Rp. 7.679.800	- Rp. 571.200	0
Biaya tenaga kerja	Rp. 10.450.000	Rp. 10.450.000	0	0
Biaya bahan baku	Rp. 912.000.000	Rp. 912.000.000	0	0
Biaya distribusi	Rp. 2.000.000	Rp. 1.520.000	- Rp. 48.0000	0
Jumlah bahan baku	228	228	0	0
Jam operasional	19	19	0	0
Hasil produksi	114	114	0	0
penjualan	Rp. 1.083.000.000	Rp. 1.083.000.000	0	0

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa kondisi kinerja UD Bayu Sri Dana pada bulan April 2017 mengalami inefisiensi pada *input* Biaya Operasional, dan Biaya Distribusi, karena adanya perbedaan antara nilai *original Value* dan *projected value*. Ketidakefisienan *input* simpanan terjadi karena penggunaannya yang kurang maksimal. Efisiensi *input* Biaya Bahan Baku dapat diupayakan dengan pengurangan sebesar Rp. 571.200 (Lima Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Dua Ratus Rupiah) karena *projected value* yang di capai sebesar Rp.

7.679.800 (Tujuh Juta Enam Ratus Tujuh Puluh Sembilan Ribu delapan ratus Rupiah) dari *Original Value* sebesar Rp. 8.251.000 (Delapan Juta Dua Ratus Lima Puluh Satu Ribu Rupiah). Terjadi pemborosan pada penggunaan *input* biaya Distribusi karena *projected value* yang diharapkan hanya Rp. 1.520.000 (Satu Juta Lima Ratus Dua Puluh Ribu) dari *original value* Rp. 2.000.000 (Dua Juta Rupiah) yang dikeluarkan. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 80.000 (Delapan Ribu Rupiah).

### Perhitungan Efisiensi Tahun 2018 Januari 2018

Tabel 25. Perhitungan Efisiensi UD. Bayu Sri Dana Bulan Januari 2018

Variable	original value	projected value	radial movement	slack movement
Biaya Operasional	15.600.000	15.600.000	0	0
Biaya tenaga kerja	15.000.000	15.000.000	0	0
Biaya bahan baku	1.872.000.000	1.872.000.000	0	0
Biaya distribusi	3.000.000	. 3.000.000	0	0
Jumlah bahan baku	416	416	0	0
Jam operasional	26	26	0	0
Hasil produksi	208	208	0	0
penjualan	2.392.000.000	. 2.392.000.000	0	0

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan antara nilai *Original Value* dengan *Projected Value* bulan Januari 2018. Ini menandakan bahwa pada bulan Januari 2018 UD. Bayu Sri Dana

telah beroperasi secara efisien karena mampu meraih target atau nilai *input* atau *output* yang seharusnya digunakan (dihasilkan) dalam operasi produksi.

## Pebruari 2018

Tabel 26. Perhitungan Efisiensi UD. Bayu Sri Dana Bulan Pebruari 2018

variable	original value	projected value	radial movement	slack movement
Biaya Operasional	Rp. 13.800.000	Rp. 13.800.000	0	0
Biaya tenaga kerja	Rp. 15.000.000	Rp. 13.269.230,77	0	- Rp. 1.730.769,231
Biaya bahan baku	Rp. 1.656.000.000	Rp. 1.656.000.000	0	0
Biaya distribusi	Rp. 3.000.000	Rp. 2.653.846,154	0	- Rp. 346.153,846
Jumlah bahan baku	368	368	0	0
Jam operasional	23	23	0	0
Hasil produksi	184	184	0	0
penjualan	Rp. 2.116.000.000	Rp. 2.116.000.000	0	0

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa kondisi kinerja UD Bayu Sri Dana pada bulan Pebruari mengalami inefisiensi pada *input* Biaya Tenaga Kerja, dan Biaya Distribusi, karena adanya perbedaan antara nilai *original Value* dan *projected value*. Ketidakefisienan *input* simpanan terjadi karena penggunaannya yang kurang maksimal. Efisiensi *input* Biaya Bahan Baku dapat diupayakan dengan pengurangan sebesar Rp. 1.731.000 (Satu Juta Tujuh Ratus Tiga Puluh Satu Ribu rupiah) karena *projected value* yang dapat dicapai hanya sebesar Rp. 13.269.000 (Tiga Belas Juta Dua Ratus Enam Puluh Sembilan Ribu Rupiah) dari *Original Value* sebesar Rp.15.000.000 (Lima Belas Juta rupiah). Terjadi pemborosan pada penggunaan *input*

biaya Distribusi karena *projected value* yang diharapkan hanya Rp. 2.654.000 (Dua Juta Enam Ratus Lima Puluh Empat Ribu Rupiah) dari *original value* Rp. 3.000.000 (Tiga Juta Rupiah) yang dikeluarkan. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya ditribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 346.000 (Tiga Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah). Penjualan sebagai Output juga mengalami inefisiensi karena *original value* yang dimiliki masih lebih rendah dibandingkan *projected value* yang seharusnya dapat dicapai oleh UD Bayu Sri Dana. Maka untuk mendapatkan nilai yang efisien, *original value output* Penjualan harus ditambahkan sebesar Rp. 880.000 (Delapan Ratus Delapan Puluh Ribu Rupiah).

## Maret 2018

Tabel 27. perhitungan efisiensi UD. Bayu Sri Dana bulan Maret 2018

variable	original value	projected value	radial move ment	slack movement
Biaya Operasional	Rp. 15.000.000	Rp. 15.000.000	0	0
Biaya tenaga kerja	Rp. 15.000.000	Rp. 14.423.076,92	0	- Rp. 576.923,077
Biaya bahan baku	Rp. 1,800.000.000	Rp. 1.800.000.000	0	0

Biaya distribusi	Rp. 3.000.000	Rp. 2.884.615,385	0	- Rp. 115.384,615
Jumlah bahan baku	400	400	0	0
Jam operasional	25	25	0	0
Hasil produksi	200	200	0	0
penjualan	Rp. 2.300.000.000	Rp. 2.300.962.000	0	0

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa kondisi kinerja UD Bayu Sri Dana Pada Bulan Maret mengalami inefisiensi pada *input* Biaya Tenaga Kerja, dan Biaya Distribusi, karena adanya perbedaan antara nilai *original Value* dan *projected value*. Ketidakefisienan *input* simpanan terjadi karena penggunaannya yang kurang maksimal. Efisiensi *input* Biaya Bahan Baku dapat diupayakan dengan pengurangan sebesar Rp. 577.000 (Lima Ratus Tujuh Puluh Tujuh Rupiah) karena *projected value* yang dapat dicapai hanya sebesar Rp. 14.423.000 (Empat Belas Juta Rupiah) dari *Original Value* sebesar Rp. 15.000.000 (Lima Belas Juta Rupiah). Terjadi pemborosan pada penggunaan *input* biaya Distribusi karena

*projected value* yang diharapkan Sebesar Rp. 2.885.000 (Dua Juta Delapan Ratus Delapan Puluh Lima Ribu Rupiah) dari *original value* Rp. 3.000.000 (Tiga Juta Rupiah) yang dikeluarkan. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 115.000 Seratus Lima Belas Ribu Rupiah). Penjualan sebagai Output juga mengalami inefisiensi karena *original value* yang dimiliki masih lebih rendah dibandingkan *projected value* yang seharusnya dapat dicapai oleh UD. Bayu Sri Dana. Maka untuk mendapatkan nilai yang efisien, *original value output* Penjualan harus ditambahkan sebesar Rp. 962.000 (Sembilan Ratus Enam Puluh Dua Ribu Rupiah).

#### April 2018

Tabel 28. Perhitungan Efisiensi UD. Bayu Sri Dana Bulan April 2018

variable	original value	projected value	radial movement	slack movement
Biaya Operasional	Rp. 14.400.000	Rp. 14.400.000	0	0
Biaya tenaga kerja	Rp. 15.000.000	Rp. 13.846.153,85	- Rp. 1.153.846,154	Rp. 1.154.000
Biaya bahan baku	Rp. 1.728.000.000	Rp. 1.728.000.000	0	0
Biaya distribusi	Rp. 3.000.000	Rp. 2.769.230,769	- Rp. 230.769,231	Rp. 231.000
Jumlah bahan baku	384	384	0	0
Jam operasional	24	24	0	0
Hasil produksi	192	192	0	0
penjualan	Rp. 2.208.000.000	Rp. 2.208.000.000	0	Rp. 923.000

Berdasarkan Tabel Analisa di atas dapat dilihat bahwa kondisi kinerja UD. Bayu Sri Dana Pada bulan April mengalami inefisiensi pada *input* Biaya Tenaga Kerja, dan Biaya Distribusi, karena adanya perbedaan antara nilai *original Value* dan *projected value*.

Ketidakefisienan *input* simpanan terjadi karena penggunaannya yang kurang maksimal. Efisiensi *input* Biaya Tenaga Kerja dapat diupayakan dengan pengurangan sebesar Rp. 1.154.000 (Satu Juta Seratus Lima Puluh Empat Ribu Rupiah) karena

*projected value* yang dapat dicapai sebesar Rp. 13.846.000 (Tiga Belas Juta Delapan Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah) dari *Original Value* sebesar 15.000.000 rupiah. Terjadi pemborosan pada penggunaan *input* biaya Distribusi karena *projected value* yang diharapkan Rp. 2.769.000 (Dua Juata Tujuh Ratus Enam Puluh Sembilan Ribu Rupiah) dari *original value* Rp. 3.000.000 (Tiga Juta Rupiah) yang dikeluarkan. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 231.000 (Dua Ratus Tiga Puluh Satu Rupiah). Penjualan sebagai *Output* juga mengalami inefisiensi karena *original value* yang dimiliki masih lebih rendah dibandingkan *projected value* yang seharusnya dapat dicapai oleh UD. Bayu Sri Dana. Maka untuk mendapatkan nilai yang efisien, *original value output* penjualan harus ditambahkan sebesar Rp. 923.000 Sembilan Ratus Dua Puluh Tiga Ribu Rupiah).

#### Penentuan DMU Efisien dan Tidak Efisien

Tabel 29. Tabel perbandingan efisiensi produksi di caturwulan tahun 2017 dengan 2018 berdasarkan hasil pengujian menggunakan software DEAP 2.1 pada Tabel analisis

NO	BULAN	TAHUN	
		2017	2018
1	Januari	0,920	1
2	Februari	0,960	0,885
3	Maret	1	0,962
4	april	0,760	0,923

Dalam pengukuran tingkat efisiensi Produksi UD Bayu Sri Dana, menggunakan perangkat lunak DEAP 2.1 dan *Microsoft Excel* sehingga peneliti tidak melakukan perhitungan secara manual. Berdasarkan temuan-temuan yang telah dijabarkan pada tabel analisa di atas menunjukkan bahwa dari empat Bulan di tahun 2017 yang menjadi sampel dalam penelitian ini, terdapat satu bulan yaitu bulan maret yang mencapai tingkat efisiensi 1 dan dinyatakan efisien. Bulan tersebut telah memenuhi nilai *input* atau *output* yang seharusnya digunakan (dihasilkan) dalam operasi produksi bisa beroperasi relatif efisien. Sedangkan bulan yang mengalami inefisiensi adalah Bulan Januari yang mencapai tingkat efisiensi hanya sebesar 0,920, Pebruari yang mencapai tingkat efisiensi hanya sebesar 0,960 dan April mencapai tingkat efisiensi sebesar 0,760. Dan pada tahun 2018 dari empat Bulan

yang menjadi sampel dalam penelitian ini, terdapat satu bulan yaitu bulan januari mencapai tingkat efisiensi 1 dan dinyatakan efisien. Bulan tersebut telah memenuhi nilai *input* atau *output* yang seharusnya digunakan (dihasilkan) dalam operasi produksi bisa beroperasi relatif efisien. Sedangkan bulan yang mengalami inefisiensi adalah Bulan Pebruari yang mencapai tingkat efisiensi hanya sebesar 0,885, Maret yang mencapai tingkat efisiensi hanya sebesar 0,962 dan April mencapai tingkat efisiensi sebesar 0,923.

Terkait dengan Bulan Januari Tahun 2017 yang mengalami inefisiensi, ternyata variabel *input* biaya Operasional dan biaya distribusi serta penjualan yang menyebabkan inefisiensi pada bulan pebruari. Pada *input* biaya operasional terdapat kelebihan sebesar Rp. 184.400 dari jumlah biaya Operasional yang seharusnya digunakan. Kondisi biaya Operasional yang melebihi target efisiensi tersebut akan berpengaruh pada perkembangan modal. Dalam artian bahwa dana yang berhasil digunakan oleh perusahaan tersebut justru akan menjadi beban apabila dibiarkan begitu saja tanpa ada usaha alokasi untuk tujuan-tujuan yang produktif. Biaya distribusi yang melebihi dari target efisiensi sebesar Rp. 160.000 yang menyebabkan inefisiensi pada Bulan Januari. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya Operasional yang teralokasikan sebesar Rp. 184.400.

Terkait dengan Bulan Pebruari Tahun 2017 yang mengalami inefisiensi, variabel *input* biaya Operasional dan biaya distribusi serta penjualan yang menyebabkan inefisiensi pada bulan pebruari. Pada *input* Biaya Operasional terdapat kelebihan sebesar Rp. 95.200 dari jumlah biaya Operasional yang seharusnya digunakan serta pada Input Biaya Distribusi sebesar Rp. 80.000. Efisiensi dapat di capai dengan adanya pengurangan biaya Operasional sebesar Rp. 95.200 dan biaya distribusi sebesar Rp. 80.000

Terkait dengan Bulan April 2017 yang mengalami inefisiensi, variabel *input* biaya Operasional dan biaya distribusi serta penjualan yang menyebabkan inefisiensi. Pada *input* biaya Operasional dan *Input* Biaya Distribusi terdapat kelebihan Biaya Sebesar Rp. 571,200 dari jumlah biaya Operasional yang seharusnya digunakan. Biaya distribusi yang melebihi target sebesar Rp. 481.000 dari target efisiensi,

menyebabkan inefisiensi pada April. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 481.000.

Terkait dengan Bulan Pebruari Tahun 2018 yang mengalami inefisiensi, variabel *input* biaya tenaga kerja dan biaya distribusi serta penjualan yang menyebabkan inefisiensi pada bulan pebruari. Pada *input* biaya tenaga kerja terdapat kelebihan sebesar Rp. 1.731.000 (Satu Juta Tujuh Ratus tiga Puluh Satu Ribu Rupiah) dari jumlah biaya tenaga kerja yang seharusnya digunakan. Biaya distribusi yang melebihi dari target efisiensi sebesar Rp. 346.000 (Tiga Ratus Empat Puluh enam Ribu Rupiah) yang menyebabkan inefisiensi pada Bulan Pebruari. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 346.000 (Tiga Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah). Maka untuk mendapatkan nilai yang efisien, *original value output* Penjualan harus ditambahkan sebesar Rp. 880.000 (Delapan Ratus Delapan Puluh Ribu Rupiah).

Terkait dengan Bulan Maret 2018 yang mengalami inefisiensi, variabel *input* biaya tenaga kerja dan biaya distribusi serta penjualan yang menyebabkan inefisiensi pada bulan pebruari. Pada *input* biaya tenaga kerja terdapat kelebihan sebesar Rp. 577.000 (Lima Ratus Tujuh Puluh Tujuh Ribu Rupiah) dari jumlah biaya tenaga kerja yang seharusnya digunakan. Biaya distribusi yang melebihi dari target efisiensi sebesar Rp. 115.000 Seratus Lima Belas Ribu Rupiah) yang menyebabkan inefisiensi pada Bulan Maret. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar 115.000 rupiah. Maka untuk mendapatkan nilai yang efisien, *original value output* penjualan harus ditambahkan sebesar Rp. 962.000 (Sembilan Ratus Enam Puluh Dua Ribu Rupiah)

Terkait dengan Bulan April 2018 yang mengalami inefisiensi, variabel *input* biaya tenaga kerja dan biaya distribusi serta penjualan yang menyebabkan inefisiensi. Pada *input* biaya tenaga kerja dan *Input* Biaya Distribusi terdapat kelebihan Biaya Sebesar Rp. 1.154.000 (Satu Juta Seratus Lima Puluh Empat Ribu Rupiah) dari jumlah biaya Tenaga Kerja yang seharusnya digunakan. Kondisi biaya yang melebihi target efisiensi tersebut akan berpengaruh pada perkembangan modal. Dalam artian bahwa dana yang berhasil digunakan oleh perusahaan tersebut

justeru akan menjadi beban apabila dibiarkan begitu saja tanpa ada usaha alokasi untuk tujuan-tujuan yang produktif. Biaya distribusi yang melebihi target sebesar Rp. 231.000 (Dua Ratus Tiga Puluh Satu Ribu Rupiah) dari target efisiensi, menyebabkan inefisiensi pada April. Efisiensi dapat dicapai dengan pengurangan biaya distribusi yang teralokasikan sebesar Rp. 231.000 (Dua Ratus Tiga Puluh Satu Ribu Rupiah). Untuk mendapatkan nilai efisien *origilan value output* harus ditambahkan sebesar Rp. 922.000 (Sembilan Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah.)

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Tingkat efisiensi di UD Bayu Sri Dana setelah di ukur dengan metode DEA (*Data Envelopmen Analysis*) di UD. Bayu Sri Dana pada catur wulan pertama tahun 2017 dimana dalam DEA di sebutkan Suatu DMU dikatakan efisien secara relatif apabila nilai dualnya sama dengan 1 (nilai efisiensi 100 persen). Sebaliknya, apabila nilai dualnya kurang dari 1, maka DMU bersangkutan dianggap tidak efisien secara relatif atau mengalami inefisiensi. Dari hasil perhitungan dengan metode DEA di dapatkan dari empat bulan yang menjadi sampel penelitian di tahun 2017 terdapat 1(satu) bulan yang mencapai tingkat efisiensi adalah bulan Maret dan yang lain mengalami inefisiensi yaitu bulan Januari, Pebruari dan April. Dengan masing-masing nilai efisiensi yaitu januari sebesar 0,920, Pebruari sebesar 0,960, dan april sebesar 0,760.
2. Tingkat efisiensi di UD Bayu Sri Dana setelah di ukur dengan metode DEA (*Data Envelopmen Analysis*) di catur wulan pertama tahun 2018 sebagaimana hasil dari perhitungan metode DEA di sebutkan Suatu DMU dikatakan efisien secara relatif apabila nilai dualnya sama dengan 1 (nilai efisiensi 100 persen). Sebaliknya, apabila nilai dualnya kurang dari 1, maka DMU bersangkutan dianggap tidak efisien secara relatif atau mengalami inefisiensi. Dari hasil perhitungan dengan metode DEA (*data envelopment Analysis*) di dapatkan

Dari empat bulan yang menjadi sampel penelitian (Januari, Februari, Maret dan April), terdapat satu bulan yang mencapai tingkat efisiensi 1 yang artinya bulan tersebut efisien dalam beroperasi pada periode 2018. Masing-masing Bulan Januari tersebut mencapai tingkat efisiensi 1 atau dinyatakan efisien. Dan tiga bulan lainnya dinyatakan tidak efisien.

### Saran

1. Berdasarkan dari hasil penelitian dan perhitungan maka dipandang perlu dari pihak UD. Bayu Sri Dana, agar lebih meningkatkan produksinya agar bisa mencapai target Produksi, harapkan kedepannya semakin maju serta produknya dapat menjadi produk unggulan kabupaten tabanan memenuhi swasembada beras yang ada di kabupaten tabanan
2. Bagi pihak akademis di harapkan metode DEA (*data Envelopment Analysis*) menjadi salah satu alternatif metode yang dapat digunakan dalam perhitungan suatu efisiensi perusahaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2007. "Kinerja Efisiensi pada Bank Umum". *Proceeding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitek dan Sipil)* Vol. 2, Auditorium Kampus Gudadarma, 21-22 Agustus 2007
- Adisasmita, Raharjo. (2013). Teori-teori Pembangunan Ekonomi Pertumbuhan Ekonomi dan Pertumbuhan Wilayah. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Akazili, J., Adjuik, M., Jehu-Appiah, C., & Zere, E., 2008. Using data envelopment analysis to measure the extent of technical efficiency of public health centres in Ghana. *BMC International Health and Human Rights*, 8(1), p.11. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2605432&tool=pmcentrez&rendertype=abstract> [Accessed November 19, 2013].
- Charnes, A. W.W. Cooper, Arie Y.L., and Lawrence M.S. 1994. *Data Envelopment Analysis : Theory, Methodology, and Applications*. Springer Science+Business Media. New York.
- Coelli, T.J. 1996. *A Guide To DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. Armidale. Department of Econometrics, University of New England, Australia.
- Coelli, Tim, D.S. Prasada Rao and George E. Battese. 1998. *An Introduction To Efficiency And Productivity Analysis*. London. IBT Global.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. & Tone, K., 2002. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publishers.
- Daniel Setyo Budi, 2010 Efisiensi Relatif Puskesmas Di Kabupaten Pati Tahun 2009, *Tesis*, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Darmanto Dede, 2017. (Analisis Efisiensi Bank Umum Syariah Dan Bank Umum Konvensional Di Indonesia Dengan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (Dea) Periode 2016 (Bank Swasta Umum Nasional Devisa) *Skripsi*, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Hasanudin, Makasar.
- Dula, Jose H dan Francisco J. Lopez. 2002. *Data Envelopment Analysis (DEA) in Massive Data Sets*. Kluwer Academic Publishers.
- Hasibuan Elviana, 2017. (Analisis Perbandingan Efisiensi Asuransi Syariah Dan Asuransi Konvensional Di Indonesia Dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis*) *Skripsi*, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- <https://bali.bps.go.id/statictable/2014/11/06/26/luas-panen-rata-rata-produksi-dan-produksi-padi-sawah-dan-padi-ladang-menurut-kabupaten-kota-di-bali-sensus-pertanian-2013.html>

- Indrawati, Y., 2009. Analisis Efisiensi Bank Umum Di Indonesia Periode 2004-2007: Aplikasi Metode Data Envelopment Analysis. , pp.25–41.
- Kusuma D. Shanty ,2015 (Pengukuran Efisiensi Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (Dea), Jurnal Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Lie, C. L. and Lih A. T. 2005. "Application of DEA and SFA on the Measurement of Operating Efficiencies for 27 International Container Ports". Paper dalam Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, Hal. 592-607. Taiwan.
- Nugroho, Irfan Aditya. 2007. *Tingkat Efisiensi Industri Makanan dan Minuman, Tembakau Tekstil dan Kulit di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2000 - 2004*. Skripsi Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Osman, Ibrahim H, Aline Hitti, dan Baydaa Al-Ayoubi. 2008. *Data Envelopment Analysis: A Tool for Monitoring The Relative Efficiency of Lebanese Banks*. European and Mediterranean Conference on Information Systems 2008 (EMCIS2008) Late Breaking Paper May 25-26 2008, Al Bustan Rotana Hotel, Dubai.
- Roni Razali, 2012. Efisiensi Relatif Puskesmas di Kota Bogor Tahun 2011, Tesis Fakultas Ekonomi Program Magister Perencanaan Dan Kebijakan Publik Ekonomi Keuangan Negara Dan Daerah Jakarta.