

EFISIENSI INDUSTRI MIKRO DAN KECIL PROVINSI KALIMANTAN UTARA

EFFICIENCY OF MICRO AND SMALL INDUSTRIES OF NORTH KALIMANTAN PROVINCE

Charitin Devi

Universitas Borneo Tarakan

Charitin.devi@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) dengan menggunakan software EMS (Efficiency Measurement System). Data yang digunakan adalah statistik industri mikro dan kecil Provinsi Kalimantan Utara yang meliputi nilai output dan input industri mikro dan kecil yang dihitung oleh Badan Pusat Statistik untuk mengetahui efisiensi industri mikro dan kecil Kalimantan Utara. Berdasarkan hasil pengolahan data, ditunjukkan bahwa pada tahun 2015 tingkat efisiensi industri mikro mencapai 100% sedangkan untuk tahun 2017, 2018 dan 2019 nilai efisiensi kurang dari 100% yaitu 87,67%, 90,91% dan 92,09%. Hal ini berarti bahwa pada tahun 2015 kinerja industri mikro efisien sedangkan tahun 2017-2019 inefisien. Berbeda dengan industri kecil, berdasarkan perhitungan tingkat efisiensi, industri kecil Kalimantan Utara mencapai tingkat efisien 100% untuk kinerja tahun 2018 sedangkan tahun 2015, 2017 dan 2019 inefisien dengan tingkat efisien 78,43%, 91,44% dan 89,21%. Berdasarkan nilai benchmarks, DMU 1 (tahun 2015) menjadi benchmarks (patok banding) industri mikro untuk DMU 2 (tahun 2017), DMU 3 (tahun 2018), dan DMU 4 (tahun 2019). Sedangkan DMU 3 (tahun 2017) menjadi benchmarks (patok banding) DMU 1 (tahun 2015), DMU 2 (tahun 2017), dan DMU 4 (tahun 2019) untuk industri kecil.

Kata kunci: Industri, Input, Output, Efisiensi, DEA

Abstract: This study uses Data Envelopment Analysis (DEA) using EMS (Efficiency Measurement System) software. The data used is statistical for micro and small industries in North Kalimantan Province which include the output and input values of micro and small industries calculated by the Central Bureau of Statistics to determine the efficiency of micro and small industries in North Kalimantan. Based on the results of data processing, it is shown that in 2015 the efficiency level of the micro industry reached 100% while for 2017, 2018 and 2019 the efficiency value was less than 100%, namely 87.67%, 90.91% and 92.09%. This means that in 2015 the performance of the micro industry was efficient while in 2017-2019 it was inefficient. Unlike the small industry, based on the calculation of the level of efficiency, the small industry of North Kalimantan achieved an efficient level of 100% for 2018 performance while in 2015, 2017 and 2019 it was inefficient with an efficiency rate of 78.43%, 91.44% and 89.21%. Based on the benchmarks,

DMU 1(2015) became the micro industry benchmark for DMU 2(2017), DMU 3(2018), and DMU 4(2019). Meanwhile, DMU 3(2017) became the benchmarks for DMU 1(2015), DMU 2(2017), and DMU 4(2019) for small industries.

Keyword: Industry, Input, Output, Efficiency, DEA

PENDAHULUAN

Pembangunan ekonomi merupakan suatu bagian dalam pembangunan nasional. Keberhasilan dalam suatu pembangunan ekonomi dapat dilihat dari nilai indikator-indikator ekonomi yang digunakan untuk mengukur pembangunan ekonomi suatu negara. Pendapatan Nasional sebagai indikator pembangunan ekonomi, ditentukan oleh kontribusi sektoral yang dihasilkan oleh pelaku-pelaku ekonomi dalam suatu negara. Industri

manufaktur sebagai salah satu sektor penentu pendapatan nasional, memberikan kontribusi lebih besar dibanding sektor lain yaitu dalam memberikan nilai tambah (value added) bahan baku dalam negeri, penyerapan tenaga kerja lokal, penerimaan devisa dari ekspor dan menjadi penyumbang terbesar dari pajak dan cukai.

Selain itu terdapat kontribusi lainnya yang diberikan oleh sektor industri ini yaitu pada penerimaan devisa dari kegiatan ekspor dan kontribusi pada penerimaan negara dari pajak dan cukai.

Tabel 1.
Nilai Tambah Industri Mikro, Kecil, Besar Sedang
(Juta Rupiah)
2010 – 2019*

Nilai Tambah Industri (Juta Rupiah)			
Tahun	Industri Mikro	Industri Kecil	Industri Besar Sedang
2010	63310266	46779013	891088000
2011	12706808	18628257	1018190000
2012	59331022	72572650	1153398000
2013	172951310	101743888	1475338000
2014	150501101	67310417	1691470000
2015	163149641	57424404	1866814000
2017	64272940	126088561	Data Tidak Tersedia
2018	105516835	96681638	3106719000
2019	130701497	90039047	3168756000

Sumber : BPS, 2022

Tabel 2.
Jumlah Tenaga Kerja Industri Mikro, Kecil, Besar Sedang
2010 – 2018*

Jumlah Tenaga Kerja (Orang)			
Tahun	Industri Mikro	Industri Kecil	Industri Besar Sedang
2010	4817261	1629999	4501145
2011	4791144	3483491	4629369
2012	5607782	3523506	4928839
2013	5408857	4325254	5004912
2014	6039855	2322891	5180531
2015	6464394	2271387	5247301
2016	Data Tidak Tersedia	Data Tidak Tersedia	6390923
2017	7660091	3118505	6614954
2018	7183934	2250324	6123185

Sumber : BPS, 2022

Tabel 3.
Nilai Ekspor dan Berat Bersih
Hasil Industri Pengolahan Non Migas
2015 - November 2020

Ekspor Hasil Industri Pengolahan Non Migas	2015	2016	2017	2018	2019	November 2020
Nilai (Juta US\$)	108.603,5	110.504,1	125.103,2	130.118,1	127.377,7	106.118,9
Berat Bersih (Ribu Ton)	79.137,5	80.326,4	89.605,0	97.578,6	103.405,6	87.691,2

Sumber : BPS, 2022

Meskipun memberikan kontribusi terbesar, namun kinerja dari sektor industri terhadap perekonomian adalah belum maksimal dan signifikan. Dari beberapa tinjauan empiris menunjukkan bahwa kinerja dari sektor industri manufaktur secara nasional inefisien yang menyebabkan daya saing industri manufaktur rendah serta produktivitas dari tiap-tiap sub-sektornya. Salah satu yang mendorong terjadinya inefisiensi tersebut adalah adanya ketimpangan pada struktur pasar yaitu dengan penguasaan pangsa pasar yang begitu besar dan dominan untuk beberapa jenis usaha tertentu pada tiap-tiap subsektor yang ada dalam sektor industri manufaktur. Selain itu hasil penemuan empiris menunjukkan

bukti riil bahwa tingkat pemanfaatan dan produktivitas teknologi dalam sektor industri manufaktur di Indonesia, relatif masih rendah dibandingkan dengan produktivitas kapital dan tenaga kerja.

Jika dilihat dari tabel 1 nilai tambah yang diberikan dari industri mikro tertinggi adalah pada tahun 2013 dengan nilai tambah Rp. 172,9 Triliun, sedangkan untuk industri kecil nilai tambah tertinggi dihasilkan pada tahun 2017 yaitu Rp. 126,01 Triliun dan industri besar sedang pada tahun 2019 dengan nilai tambah sebesar Rp. 3168,7 Triliun dengan peningkatan nilai tambah di sepanjang tahun 2019. Jika dibandingkan kontribusi dari nilai tambah, hanya industri besar dan sedang yang menunjukkan

peningkatan nilai tambah yang konsisten, sedangkan dua jenis industri lain tidak konsisten. Hal ini secara tidak langsung dapat menunjukkan inefisiensi dalam kinerja industri manufaktur untuk industri mikro dan kecil.

Statistik perekonomian industri mikro dan kecil Provinsi Kalimantan Utara menunjukkan bahwa nilai tambah yang dihasilkan oleh industri mikro menunjukkan peningkatan sedangkan industri kecil menunjukkan penurunan. Seperti halnya nilai tambah, industri mikro menyerap tenaga kerja lebih banyak dibandingkan dengan industri kecil. Jika dilihat tabel 4 ditunjukkan bahwa industri kecil inefisien dalam kinerja, peningkatan dalam output tidak dibarengi dengan penurunan input/efisiensi input.

Tabel 4.
Nilai Tambah Industri Mikro Dan Kecil Kalimantan Utara 2015, 2017 - 2018

Nilai Tambah (Juta Rupiah)		
Tahun	Industri Mikro	Industri Kecil
2015	88700	64975
2017	315662	132178
2018	358258	76721
2019	367144	46664

Sumber : BPS, 2022

Tabel 5.
Jumlah Tenaga Kerja Pada Industri Mikro Dan Kecil Kalimantan Utara 2015, 2017 - 2018

Jumlah Tenaga Kerja (Orang)		
Tahun	Industri Mikro	Industri Kecil
2015	19213	6228
2017	11186	1483
2018	10749	1204

2019 12952 1078

Sumber : BPS, 2022

Dalam uraian mengenai kontribusi dan permasalahannya dalam perekonomian terkait dengan efisiensi dan tingkat produktivitas yang rendah dari sektor industri khususnya industri mikro dan kecil di Provinsi Kalimantan Utara menjadi hal perlu untuk dianalisis dan ditentukan tingkat efisiensinya. Analisa efisiensi juga diperlukan untuk menentukan tingkat input yang dapat menghasilkan nilai efisiensi dari suatu DMU (Decision Making Unit) atau unit kegiatan ekonomi. Berdasarkan hal-hal tersebut maka perlu untuk dilakukan penelitian Efisiensi Industri Mikro Dan Kecil Provinsi Kalimantan Utara.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efisiensi industri mikro dan kecil Provinsi Kalimantan Utara tahun 2015-2019?
2. Tingkat efisiensi pada tahun berapa yang menjadi patok ukur untuk menghasilkan efisiensi pada nilai produksi yang inefisien untuk industri mikro dan kecil Provinsi Kalimantan Utara tahun 2015-2019 ?
3. Berapa nilai intensitas industri mikro dan kecil Provinsi Kalimantan Utara tahun 2015-2019?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur dan menganalisa tingkat efisiensi industri mikro dan kecil Provinsi Kalimantan Utara tahun 2015-2019 dilihat dari nilai

output dan input dan memberikan informasi kepada agen ekonomi mengenai cara mengukur efisiensi dari suatu kegiatan ekonomi dan memberikan solusi dalam mencapai tingkat efisiensi pada unit kegiatan ekonomi yang inefisien.

TINJAUAN PUSTAKA

Produksi

Produksi merupakan proses pengolahan input atau beberapa input menjadi output. Hubungan antara kuantitas input dan output disebut teori produksi yang kadang disebut juga sebagai fungsi produksi. Teori produksi membahas hubungan antara input dan output atau hubungan antara kuantitas produk dan faktor-faktor produksi yang digunakan dalam kegiatan produksi. Hubungan ini dinyatakan sebagai berikut.

$$Q = f(K, L, T, N)$$

Dimana:

Q adalah kuantitas output yang diproduksi, K adalah faktor kapital, L adalah faktor tenaga kerja, T adalah teknologi dan N adalah tanah. Jadi kuantitas yang diproduksi merupakan fungsi atau dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas faktor-faktor produksi atau input yang digunakan untuk memproduksi. Produksi dapat dibedakan menjadi dua periode yaitu periode jangka pendek dan periode jangka panjang. Perbedaan tersebut bukan berarti berkaitan dengan waktu namun lebih pada sifat input yang digunakan dalam produksi. Pada jangka pendek berarti produksi menggunakan input yang sebagian sifatnya tetap namun input lainnya dapat bersifat variabel, sedangkan dalam jangka panjang semua input bersifat variabel.

Dalam teori produksi terdapat asumsi dasar mengenai sifat fungsi produksi yaitu *the law of diminishing* atau *diminishing marginal physical product* (hukum hasil yang berkurang). Hukum tersebut menyatakan bahwa jika salah satu dari faktor produksi ditambah jumlah pemakaiannya secara terus menerus sedangkan input lainnya konstan, maka kenaikan pemakaian input ini akan meningkatkan produksi total dengan tingkat pertambahan yang semakin besar dan apabila sudah mencapai tingkat produksi tertentu, tingkat pertambahan ini akan menurun dan lama kelamaan menjadi negatif sehingga menyebabkan produksi total meningkat, mencapai maksimum kemudian menurun (Sukirno, 1985:85).

Fungsi produksi *Cobb-Douglas* merupakan suatu fungsi persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel. Variabel yang satu disebut dependent, yang dijelaskan (Y) dan variabel lainnya disebut variabel independent, yang dijelaskan (X) (Soekarwati, 1997:154). Penyelesaian antara hubungan X dan Y biasanya dengan cara regresi, yaitu variasi dari Y yang akan dipengaruhi Variasi dari X. adapun fungsi produksi *Cobb-Douglas* sebagai berikut:

$$Q = AL^\alpha K^\beta$$

Dimana, Q adalah kuantitas output, A adalah produktivitas faktor total dan L dan K masing-masing adalah tenaga kerja dan barang modal α dan β adalah parameter-parameter positif yang ditentukan oleh data.

Sifat-sifat fungsi produksi *Cobb-Douglas* adalah sebagai berikut:

1. K dan L bisa saling mensubsitusi
2. $Q = A (K)^\alpha (L)^\beta$, bersifat *Return to Scale*:

- Constant Returns to Scale*, jika $\alpha + \beta = 1$.
- Increasing Returns to Scale*, jika $(\alpha + \beta) > 1$
- Decreasing Returns of Scale*, jika $(\alpha + \beta) < 1$

Fungsi Produksi Cobb Douglas Jangka Pendek

Jangka pendek merupakan suatu metode di mana perusahaan dapat menyesuaikan produksi dengan cara mengubah faktor-faktor variabel seperti bahan baku dan tenaga kerja tetapi tidak dapat mengubah faktor-faktor tetap seperti modal (Samuelson dan Nordhaus, 2003). Syarat dalam kondisi jangka pendek adalah minimal ada satu faktor yang menghambat proses *adjustments factor* produksi (atau harganya) sehingga tidak terjadi “seketika”. Jadi konsep jangka pendek menunjukkan adanya friksi dalam perekonomian yang menghambat proses relokasi dalam perekonomian. Fenomena adanya friksi perekonomian biasanya muncul dalam bentuk harga yang sulit berubah seperti pada harga tenaga kerja (upah) (Vincent Gaspersz, 2005:195). Apabila input modal dianggap tetap dalam periode produksi jangka pendek, serta hanya terdapat satu input variabel tenaga kerja yang dipertimbangkan dalam analisis produksi, maka fungsi produksi *Cobb-Douglas* dalam jangka pendek dinotasikan dalam model berikut:

$$Q = \delta L^\beta$$

Dimana Q = kuantitas output yang diproduksi; L = kuantitas tenaga kerja yang digunakan. δ (delta) adalah konstanta yang dalam fungsi *Cobb-*

Douglas jangka pendek merupakan indeks efisiensi yang mencerminkan hubungan antara kuantitas output yang diproduksi (Q) dan kuantitas input tenaga kerja yang digunakan (L). semakin besar nilai konstanta δ , efisiensi penggunaan input tenaga kerja dalam metode produksi dan lain-lain, akan tercermin melalui konstanta δ dalam fungsi produksi *Cobb-Douglas* baru lebih besar dari fungsi *Cobb-Douglas* lama. β (beta) merupakan elastisitas output dari tenaga kerja (*Output Elastisitas of Labour*), yang merupakan suatu ukuran sensitivitas kuantitas output yang diproduksi terhadap perubahan penggunaan input tenaga kerja, dan didefinisikan sebagai persentase perubahan kuantitas output yang diproduksi dibagi dengan presentase perubahan penggunaan input tenaga kerja (Vincent Gaspersz, 2005:196).

Menurut Vincent Gaspersz (2005:197) khusus untuk fungsi produksi *Cobb-Douglas* jangka pendek, dapat ditunjukkan secara matematik, bahwa koefisien β dalam fungsi $Q = \delta L^\beta$, merupakan koefisien elastisitas output dari tenaga kerja sebagai berikut:

$$E_L = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta L} = \left(\frac{\Delta Q}{\Delta L} \right) \left(\frac{L}{Q} \right)$$

$$\Delta Q \Delta L = \delta \beta L^{\beta-1} = (\beta) \left(\frac{\delta \beta L^\beta}{L} \right) = \beta \left(\frac{Q}{L} \right)$$

$$E_L = \left(\frac{\Delta Q}{\Delta L} \right) \left(\frac{L}{Q} \right) = \beta \left(\frac{Q}{L} \right) \left(\frac{L}{Q} \right) = \beta$$

Berdasarkan konsep bahwa $E_L = MPP_L / APP_L = \beta$, serta memperhatikan hubungan antara produk total (Q), produk marginal (MPP), dan produk rata-rata (APP),

dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jika produk marginal dari tenaga kerja lebih besar daripada produk rata-rata dari tenaga kerja ($MPP_L > APP_L$), elastisitas output dari tenaga kerja lebih besar dari satu ($\beta > 1$).
2. Jika produk marginal dari tenaga kerja lebih kecil daripada produk rata-rata dari tenaga kerja ($MPP_L < APP_L$), elastisitas output dari tenaga kerja lebih kecil dari pada satu ($\beta < 1$).
3. Jika produk marginal dari tenaga kerja sama dengan produk rata-rata dari tenaga kerja ($\beta = 1$), maka elastisitas output dari tenaga kerja sama dengan satu.

Menurut *Vincent Gaspersz* (2005: 198) dari fungsi produksi *Cobb Douglas* jangka pendek dapat ditentukan oleh beberapa kondisi atau persyaratan yang harus dipenuhi, antara lain:

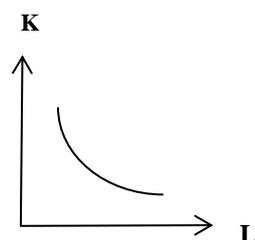
1. Karena kuantitas produk (output), ($Q > 0$), maka koefisien intersep δ dalam fungsi produksi *Cobb-Douglas* jangka pendek harus bernilai positif ($\delta > 0$).
2. Agar produk marginal dari tenaga kerja positif, koefisien elastisitas output dari tenaga kerja dalam fungsi produksi *Cobb Douglas* jangka pendek harus bernilai positif ($\beta > 0$).

Fungsi Produksi Cobb Douglas Jangka Panjang

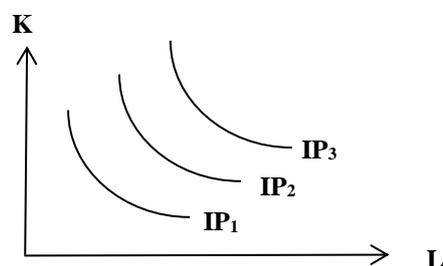
1. Kurva Isoproduk

Isoproduk atau sering disebut isokuan atau isooutput adalah kombinasi dua faktor produksi (misalnya kapital/K dan tenaga kerja/L) yang digunakan untuk menghasilkan kuantitas output yang sama. Gambar 1

(a) menunjukkan kurva isoproduk sedangkan gambar (b) menunjukkan peta isoproduk yang merupakan kumpulan dari beberapa isoproduk (Wijaya, 2005).



Gambar 1 (a). Kurva Isoproduk



Gambar 1 (b). Peta Isoproduk

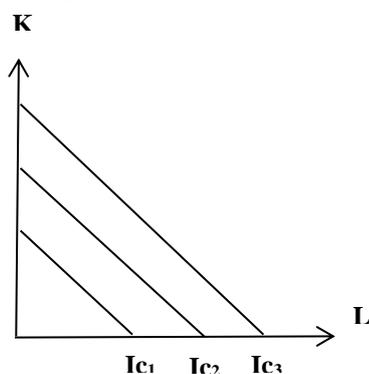
Isoproduk (IP_1) merupakan kombinasi faktor produksi L dan K yang dapat memproduksi beberapa satuan output. Isoproduk tersebut akan bergerak dari sebelah kanan bawah ke kiri atas untuk memproduksi satuan output yang sama maka harus menggantikan satu satuan L dengan beberapa satuan K. Jika hal ini dilakukan secara terus menerus maka semakin banyak satuan K yang diperlukan untuk menggantikan L agar dapat diproduksi output dalam jumlah yang sama. Jadi derajat substitusi menurun ini disebut *marginal rate of technical substitusi* atau MRTS yang dapat ditulis dengan :

$$MRT_{L,K} = \frac{\Delta L}{\Delta K}$$

Dimana MRTS adalah derajat penggantian L oleh K dan ΔK adalah perubahan K dan ΔL menunjukkan perubahan tenaga kerja.

2. Kurva Isobiaya (isocost)

Definisi isobiaya adalah kurva yang menunjukkan kombinasi faktor produksi yang dapat dibeli dengan tingkat pengeluaran tertentu (Wijaya, 2005). Pengeluaran untuk membeli faktor-faktor produksi merupakan biaya total (TC). Gambar 2. menunjukkan contoh kurva isobiaya berlereng menurun karena dengan sejumlah pengeluaran biaya tertentu, bila kuantitas suatu faktor produksi yang dibeli bertambah maka kuantitas faktor produksi lain yang dapat dibeli berkurang.



Gambar 2. Kurva Isocost

Secara matematis persamaan kurva isobiaya dapat dituliskan sebagai berikut :

$$TC = [P_K K + P_L L]$$

Dimana TC adalah pengeluaran biaya total, PK dan PL masing-masing adalah harga kapital dan tenaga kerja, K dan L adalah kuantitas faktor produksi kapital dan tenaga kerja yang dapat dibeli dengan TC tertentu.

Kerangka konseptual dari penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3. Yang menggambarkan efisiensi dari nilai output dan input industri manufaktur Kalimantan Utara dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA).

METODOLOGI PENELITIAN

Desain Penelitian

Jenis penelitian ini penelitian kuantitatif, dimana pada penelitian kuantitatif penyajian data didominasi dalam bentuk angka dan analisis data yang digunakan bersifat statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis. Penelitian ini bersifat deskriptif verifikatif untuk memberikan gambaran mengenai efisiensi kinerja industri mikro dan kecil Kalimantan Utara.

Jenis Dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Utara. Data yang digunakan meliputi nilai output dan input dari sektor industri provinsi Kalimantan Utara.

Data lain yang mendukung penelitian ini diambil dari berbagai sumber lain yang berhubungan baik secara langsung maupun tidak langsung dengan permasalahan penelitian untuk menjadi sumber, pedoman, atau petunjuk dalam penyelesaian masalah penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Dalam rangka menghimpun data yang telah ditentukan dalam penelitian, digunakan beberapa metode antara lain:

a. Dokumentasi

Pada metode dokumentasi penghimpunan data terkait dengan hal-hal atau variable dalam penelitian yang berupa catatan, buku-buku, surat kabar, ataupun informasi yang terdapat dalam suatu situs atau laman website. Metode ini digunakan

untuk mendapatkan data-data resmi yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Utara.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan untuk mempelajari dan mendapatkan informasi dari literatur dan sumber-sumber lain yang terkait seperti buku, catatan, maupun laporan hasil penelitian terdahulu yang dianggap dapat memberikan informasi mengenai penelitian ini.

Metode Analisis Data

DEA merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengukur efisiensi di berbagai bidang, antara lain untuk penelitian kesehatan, pendidikan, transportasi, manufaktur, maupun perbankan. Manfaat yang diperoleh dari pengukuran efisiensi dengan DEA (Insukindro dkk, 2000), pertama, sebagai tolok ukur untuk memperoleh efisiensi relatif yang berguna untuk mempermudah perbandingan antar unit ekonomi yang sama. Kedua, mengukur berbagai variasi efisiensi antar unit ekonomi untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya, dan ketiga, menentukan implikasi kebijakan sehingga dapat meningkatkan tingkat efisiensinya.

Pada kasus input dan output yang bervariasi, efisiensi suatu UKE dihitung dengan mentransformasikan menjadi input dan output tunggal. Transformasi ini dilakukan dengan menentukan pembobot yang tepat. Penentuan pembobot ini yang selalu menjadi masalah dalam pengukuran efisiensi. DEA digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan memberi kebebasan pada setiap UKE untuk menentukan pembobotnya masing-masing.

Konstruksi DEA yang didasarkan *frontier* data aktual pada sampel akan lebih efisien dibandingkan DEA yang tidak menggunakan *frontier*. Efisiensi UKE diukur dari rasio bobot output dibagi bobot input (*total weighted output/total weighted input*). Bobot tersebut memiliki nilai positif dan bersifat universal, artinya setiap UKE dalam sampel harus dapat menggunakan seperangkat bobot yang sama untuk mengevaluasi rasionya (*total weighted/total weighted input* £ 1). Angka rasio 1 (atau kurang dari satu) berarti UKE tersebut efisien (tidak efisien) dalam menghasilkan tingkat output maksimum dari tiap input. DEA berasumsi bahwa setiap UKE menggunakan kombinasi input yang berbeda untuk menghasilkan kombinasi output yang berbeda pula. Sehingga setiap UKE akan memilih seperangkat bobot yang mencerminkan keragaman tersebut. Secara umum UKE akan menetapkan bobot yang tinggi untuk input yang penggunaannya sedikit untuk memaksimalkan output, dan sebaliknya. DEA menggunakan bentuk rasio. Untuk setiap UKE kita mendapatkan ukuran rasio dari semua output terhadap semua inputnya seperti $u'y_j/v'x_k$, dimana u merupakan vektor $M \times 1$ dari output tertimbang (*weight output*) dan v adalah vektor $k \times 1$ dari input tertimbang. Untuk memilih penimbang yang optimal kita harus menspesifikasikan problem programasi matematika (*the mathematical programming problem*) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{u,v} \left(\frac{U'y_i}{V'x_j} \right) \\ & \text{s.t.} \left(\frac{u'y_i}{v'x_j} \right) \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, N \\ & \quad u, v \geq 0 \end{aligned}$$

Dalam hal ini termasuk juga menemukan nilai untuk u dan v sebagai sebuah pengukuran efisiensi dari UKE

ke-i yang maksimal dengan tujuan untuk kendala bahwa semua ukuran efisiensi haruslah kurang dari atau sama dengan satu. Salah satu masalah dengan formulasi atau rumusan rasio ini adalah bahwa ia memiliki sejumlah solusi yang tidak terbatas (*infinite*), artinya jika (u^*, v^*) adalah solusi maka (au^*, av^*) juga solusi yang lain. Untuk menghindari hal ini maka kita dapat menentukan kendala $u'xi=1$ yang menetapkan bahwa:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{\mu, v} ((\mu' y_j)) \\ & \text{s.t. } v^* X_i = 1 \\ & s^{\mu'} , y - v_j \leq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ & \mu, v \geq 0 \end{aligned}$$

Dimana notasi tersebut berubah dari u dan v menjadi μ dan v yang menunjukkan terjadinya transformasi. Bentuk ini dikenal sebagai bentuk pengganda (*multiplier form*) dari problem programasi linier (*linier programming problem*). Dengan menggunakan model dualitas (*duality*) dalam programasi linier maka dapat diturunkan bentuk kurva amplop (*envelopment*) yang ekuivalen atau sama dengan problem diatas yaitu :

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda\theta, \\ & \text{s.t. } -yi + y\lambda \geq 0 \\ & \theta xi - x\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

dimana θ merupakan skalar dan λ adalah konstanta dari vektor $N \times 1$. Bentuk *envelopment* ini melibatkan lebih sedikit kendala (*constraint*) daripada bentuk multiplier ($K+M < N+1$) dan telah dijadikan acuan umum untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Nilai dari θ yang diperoleh merupakan angka efisiensi untuk UKE ke-i. Hal itu memenuhi nilai $\theta \leq 1$ dimana nilai 1 menunjukkan sebuah titik yang ada di garis batas kemungkinan produksi (*frontier*) dan karenanya itu disebut UKE yang efisiensi secara teknis mengacu pada

definisi yang telah ditentukan oleh Farrel (1957). Dengan memperhatikan bahwa problem programasi linier haruslah dipecahkan sebanyak N kali untuk setiap UKE dalam sampel maka nilai θ kemudian dapat diperoleh untuk setiap UKE.

Pengukuran tingkat disparitas efisiensi antara subsektor dalam sektor industri manufaktur di Indonesia dilakukan dengan menggunakan indikator berupa nilai koefisien variasi (*coefficient of variation/CV*) seperti yang disarankan oleh Jefferson dan Wu (1994) (dalam Lestari Etty Puji dan Isnina WSU, 2017). Secara matematis, koefisien ini dirumuskan sebagai berikut:

$$CV_i = \frac{SD(ME_{ij})}{ME_{ij}}$$

Dimana $CV = \text{coefficient of variation}$, $SD =$ standar deviasi dari efisiensi rata-rata keseluruhan UKE i pada periode j , sedangkan ME adalah tingkat efisiensi rata-rata keseluruhan UKE i pada periode j tertentu dan nilai koefisien tersebut terletak antara 0 sampai dengan 1. Interpretasi koefisien tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut: semakin mendekati angka nol maka akan semakin rendah tingkat disparitas antar subsektor dalam sektor industri manufaktur pada periode j . Demikian sebaliknya semakin mendekati nilai satu maka semakin besar tingkat disparitasnya antar subsektor dalam industri manufaktur pada periode j .

Dalam penelitian ini nilai efisiensi akan diukur dengan menggunakan aplikasi EMS (*Efficiency Measurement System*) dengan menggunakan nilai output industri mikro dan kecil Kalimantan Utara dan nilai input industri mikro dan kecil Kalimantan Utara tahun

2015-2019. Tahun yang digunakan dalam penelitian akan menjadi DMU (Decision Making Unit) dan akan dilihat nilai efisiensinya sebagai informasi dan patok ukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tingkat Efisiensi Industri Mikro dan Kecil Provinsi Kalimantan Utara

Pengukuran efisiensi pada penelitian ini fokus pada efisiensi teknis yaitu kemampuan unit produksi untuk memproduksi output

yang maksimal dengan sejumlah input tertentu. Pengukuran efisiensi pada industri Mikro dan Kecil Kalimantan Utara adalah membandingkan efisiensi produksi dengan melihat nilai output dan input dari industri manufaktur Kalimantan Utara tahun 2015, 2017, 2018 dan 2019.

Pengukuran efisiensi pada industri manufaktur Kalimantan Utara menggunakan data (1). Nilai input; dan (2). Nilai output pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 yang ditunjukkan dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6.
Nilai Input
Industri Mikro dan Kecil Provinsi Kalimantan Utara
Tahun 2015 - 2019

Tahun	Nilai Input (Jutaan Rupiah)		Nilai Output (Jutaan Rupiah)	
	Industri Mikro	Industri Kecil	Industri Mikro	Industri Kecil
2015	60880	52340	149580	117315
2017	273561	81934	589223	214112
2018	290417	41295	648675	118016
2019	290768	30113	657912	76777

Sumber : BPS, 2022

Tabel 7.
Tingkat Efisiensi Industri Mikro dan Kecil Provinsi Kalimantan Utara
Tahun 2015 - 2019

DMU/Tahun	Tingkat Efisiensi (%)	
	Industri Mikro	Industri Kecil
1 (2015)	100	78,43
2 (2017)	87,67	91,44
3 (2018)	90,91	100
4 (2019)	92,09	89,21

Sumber : Hasil data diolah, 2022

Tingkat efisiensi industri mikro dan kecil Kalimantan Utara dihitung dengan menggunakan software EMS (Efficiency Measurement System), dan berdasarkan tabel perhitungan tingkat efisiensi, ditunjukkan bahwa pada tahun 2015 tingkat efisiensi industri mikro mencapai 100%

sedangkan untuk tahun 2017, 2018 dan 2019 nilai efisiensi kurang dari 100% yaitu 87,67%, 90,91% dan 92,09%. Hal ini berarti bahwa pada tahun 2015 kinerja industri mikro efisien sedangkan tahun 2017-2019 inefisien. Berbeda dengan industri kecil, berdasarkan

perhitungan tingkat efisiensi mencapai tingkat efisien 100% untuk kinerja tahun 2018 sedangkan tahun 2015, 2017 dan 2019 inefisien dengan tingkat efisien 78,43%, 91,44% dan 89,21%.

Analisis Benchmarks dan Nilai Intensitas

Dari pengolahan data melalui EMS (Efficiency Measurement System) juga didapatkan nilai benchmarks industri mikro dan kecil. Nilai benchmarks industri mikro yang menjadi patok banding adalah tahun 2015, sedangkan industri kecil yang menjadi patok banding adalah tahun 2018.

Selain benchmarks juga didapatkan nilai intensitas dari data

Nilai benchmarks dan nilai intensitas digunakan untuk menghitung nilai input dan output yang dapat menghasilkan nilai efisien 100% terhadap DMU dengan tingkat efisiensi kurang dari 100%.

Angka pada benchmarks digunakan untuk mengetahui DMU yang dijadikan patok banding untuk mencapai nilai efisien dari DMU yang belum efisien, sedangkan nilai intensitas untuk mengukur berapa input dan output yang dapat menghasilkan nilai efisien. Nilai intensitas ini dikalikan dengan DMU yang dijadikan patok banding.

Seperti pada industri mikro pada tahun 2017, dari keempat DMU yang dijadikan patok banding (benchmarks) adalah DMU 1 (tahun 2015). Tingkat efisiensi DMU 2, 3 dan 4 dapat mencapai 100% dengan cara mengalikan output dan input DMU 1 dengan masing-masing nilai intensitas. Untuk DMU 2 (tahun 2017) nilai input dan output adalah

input dan output industri mikro dan kecil provinsi Kalimantan Utara. Nilai intensitas ini berfungsi untuk mencari nilai efisien dari nilai DMU yang belum mencapai efisien 100%. Nilai intensitas ini berkaitan dengan benchmarks pada tiap tahun.

Tabel 8.
Benchmarks Dan Nilai Intensitas Industri Mikro dan Kecil Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2015 - 2019

No	Tahun	Benchmarks dan Nilai Intensitas	
		Industri Mikro	Industri Kecil
1.	2015	3	3 (0,99)
2.	2017	1 (3,94)	3 (1,81)
3.	2018	1 (4,34)	3
4.	2019	1 (4,40)	3 (0,65)

Sumber : Data Primer, diolah, 2022

sebesar nilai input dan output DMU 1 (tahun 2015) masing-masing dikalikan 3,94. Untuk DMU 3 (tahun 2018) nilai input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 1 (tahun 2015) masing-masing dikalikan 4,34 dan untuk DMU 4 (tahun 2019) nilai input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 1 masing-masing dikalikan 4,40.

Dan juga untuk tingkat efisiensi industri kecil provinsi Kalimantan Utara, DMU 3 (tahun 2018) dijadikan patok banding karena tingkat efisiensi input dan output mencapai 100%, sedangkan untuk DMU 1 (tahun 2015), DMU 2 (tahun 2017), dan DMU 4 (tahun 2019) belum mencapai 100%. Nilai efisien DMU 1, 2, dan 4 dapat mencapai 100% dengan mengalikan nilai intensitas masing-masing DMU dengan output dan input DMU 3 (tahun 2018). Untuk DMU 1 (tahun 2015) nilai input dan output adalah sebesar nilai input dan

output DMU 3 (tahun 2018) masing-masing dikalikan 0,99. DMU 2 (tahun 2017) dapat mencapai efisiensi 100% jika input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 3 (tahun 2018) masing-masing dikalikan 1,81. Sedangkan DMU 4 (tahun 2019) dapat mencapai nilai efisiensi 100% jika input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 3 (tahun 2018) masing-masing dikalikan 0,65. Jika nilai input dan output masing-masing DMU industri mikro dan kecil

Kalimantan Utara dikalikan dengan nilai intensitasnya dalam tabel 8. Dan diolah kembali dengan menggunakan software EMS (Efficiency Measurement System) maka nilai efisiensi tiap-tiap input dan output industri mikro maupun industri kecil Kalimantan Utara dapat tercapai. Hal ini merupakan cara bagaimana agar suatu DMU dapat mencapai nilai efisien sebesar 100% selain untuk mengetahui kinerja dari DMU tersebut..

Tabel 9.
Nilai Input dan Output Berdasarkan Nilai Intensitas Industri Mikro dan Kecil Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2015 - 2019

Tahun	Nilai Input (Jutaan Rupiah)		Nilai Output (Jutaan Rupiah)	
	Industri Mikro	Industri Kecil	Industri Mikro	Industri Kecil
2015	60880	41295 (0,99)	149580	118016 (0,99)
2017	60880 (3,94)	41295 (1,81)	149580(3,94)	118016 (1,81)
2018	60880 (4,34)	41295	149580(4,34)	118016
2019	60880 (4,40)	41295 (0,65)	149580(4,40)	118016 (0,65)

Sumber : BPS, 2022

Tabel 10.
Efisiensi Berdasarkan Nilai Intensitas Industri Mikro Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2015 - 2019

	DMU	Score	Biaya Input (I)	Output (O)	Benchmarks	(S) Biaya Input (I)	(S) Output (O)
1	2015	100,00%	1,00	1,00		0	
2	2017	100,00%	1,00	1,00		0	
3	2018	100,00%	1,00	1,00		0	
4	2019	100,00%	1,00	1,00		0	

Sumber: Data diolah dengan EMS

Tabel 11.
Efisiensi Berdasarkan Nilai Intensitas
Industri Kecil Provinsi Kalimantan Utara
Tahun 2015 - 2019

	DMU	Score	Biaya Input {I}/V _I	Output {O}/V _O	Benchmarks	{S} Biaya Input {I}	{S} Output {O}
1	2015	100,00%	1,00	1,00	0		
2	2017	100,00%	1,00	1,00	0		
3	2018	100,00%	1,00	1,00	0		
4	2019	100,00%	1,00	1,00	0		

Sumber: Data diolah dengan EMS

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan *software* EMS (*Efficiency Measurement System*) tingkat efisiensi yang disajikan dalam tabel 9, ditunjukkan bahwa pada tahun 2015 tingkat efisiensi industri mikro mencapai 100% sedangkan untuk tahun 2017, 2018 dan 2019 nilai efisiensi kurang dari 100% yaitu 87,67%, 90,91% dan 92,09%. Hal ini berarti bahwa pada tahun 2015 kinerja industri mikro efisien sedangkan tahun 2017-2019 inefisien.

Berbeda dengan industri kecil, berdasarkan perhitungan tingkat efisiensi, industri kecil Kalimantan Utara mencapai tingkat efisien 100% untuk kinerja tahun 2018 sedangkan tahun 2015, 2017 dan 2019 inefisien dengan tingkat efisien 78,43%, 91,44% dan 89,21%.

Berdasarkan nilai *benchmarks*, DMU 1 (tahun 2015) menjadi *benchmarks* (patok banding) industri mikro untuk DMU 2 (tahun 2017), DMU 3 (tahun 2018), dan DMU 4 (tahun 2019). Sedangkan DMU 3 (tahun 2017) menjadi *benchmarks* (patok banding) DMU 1 (tahun 2015),

DMU 2 (tahun 2017), dan DMU 4 (tahun 2019) untuk industri kecil.

Tingkat efisiensi DMU 2, 3 dan 4 dapat mencapai 100% dengan cara mengalikan output dan input DMU 1 dengan masing-masing nilai intensitas. Untuk DMU 2 (tahun 2017) nilai input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 1 (tahun 2015) masing-masing dikalikan 3,94. Untuk DMU 3 (tahun 2018) nilai input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 1 (tahun 2015) masing-masing dikalikan 4,34 dan untuk DMU 4 (tahun 2019) nilai input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 1 masing-masing dikalikan 4,40.

Nilai efisien DMU 1, 2, dan 4 dapat mencapai 100% dengan mengalikan nilai intensitas masing-masing DMU dengan output dan input DMU 3 (tahun 2018). Untuk DMU 1 (tahun 2015) nilai input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 3 (tahun 2018) masing-masing dikalikan 0,99. DMU 2 (tahun 2017) dapat mencapai efisiensi 100% jika input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 3 (tahun

2018) masing-masing dikalikan 1,81. Sedangkan DMU 4 (tahun 2019) dapat mencapai nilai efisiensi 100% jika input dan output adalah sebesar nilai input dan output DMU 3 (tahun 2018) masing-masing dikalikan 0,65.

SARAN

Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara dapat memperhatikan nilai input dan output untuk sektor industri mikro dan kecil agar dapat mencapai nilai efisien setiap tahun. Selain itu juga dapat mendukung kelancaran aktivitas industri mikro dan kecil periode berikutnya agar output dapat meningkat dari periode sebelumnya dan efisiensi dua jenis industri ini dapat mencapai 100%. Dalam hal ini Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara perlu bersinergi dengan pelaku ekonomi di sektor industri mikro dan kecil. Pelaku ekonomi industri mikro dan kecil agar dapat mengatasi hambatan sehingga kinerja di sektor industri tersebut dapat optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Borneo Tarakan dan pihak-pihak yang telah berkoordinasi dan mendukung dalam pelaksanaan dan kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyani, Tiya Putri., Malik Cahyadin. (2020). Pengukuran Tingkat Efisiensi Usaha Kecil Dan Menengah Di Karesidenan Surakarta Tahun 2015-2016. *Jurnal Penelitian Ekonomi Dan Bisnis*, 5(1), 27-38.

<https://doi.org/10.33633/jpeb.v5i1.2557>

Badan Pusat Statistik (BPS). Diakses dari <http://www.bps.go.id/>, Januari dan Februari 2021.

Coelli T.J. (1996). *A Guide to Frontier Version 4.1.: A Computer Program For Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation*. Centre for Efficiency and Productivity Analysis. University of New England Armidale New South Wales.

Filardo, Andrew., dkk. (2017). Penerapan Data Envelopment Analysis dalam Pengukuran Efisiensi Retailer Produk Kendaraan Merek Toyota. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(1), D73-D77.

<https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i1.22309>

Insukindro., Nopirin., Makhfatih, A., & Ciptono, S.M. (2000). Laporan Akhir Pengukuran Efisiensi Relatif Pelayanan Kantor Cabang Pegadaian. Penelitian dan Pengembangan Manajemen (PPM) Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Lestari, Ety Puji. (2007). Disparitas Efisiensi Teknis Antar Sub Sektor Dalam Industri Manufaktur Di Indonesia, Aplikasi Data Envelopment Analysis. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*. 3(1), 10-26. <https://doi.org/10.33830/jom.v3i1.98.2007>

Lestari, Ety Puji., WSU, Isnina. (2017). Analisis Kinerja Industri Manufaktur Di Indonesia. *Journal Of Research In Economics And*

- Management. 17(1), 183-198.
<https://doi.org/10.17970/jrem.17.1701013.ID>
- Nadia, Deysma., Malik, Zaini Abdul., Setiyawan, Susilo. (2015). Analisis Perbandingan Efisiensi Kerjasama Asuransi Penjaminan Di Bank BRI Syariah KCI Citarum Bandung Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA). *Prosiding Keuangan dan Perbankan Syariah*. 1(2)., 161-168.<http://dx.doi.org/10.29313/syariah.v0i0.1102>
- Permatasari, Maya Fauziah., Setyawan, Anton Agus. (2019). Pengukuran Efisiensi Kinerja UMKM Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA). *Prosiding Seminar Bisnis Magister Manajemen (SAMBIS) UMS*. 119-131.
- Rahmatika., Murni, Dewi., Yerizon. (2019). Pengukuran Efisiensi Kinerja Komoditi Industri Sandang Kabupaten Agam Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA). *UNP Journal of Mathematics*, 2(1), 53-57.
<http://dx.doi.org/10.24036/unpjomath.v4i1.6276>
- Ratwianingsih, Lely., Cahyadin, Malik. (2017). Efisiensi Industri Mikro Dan Kecil Di Indonesia Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). *Proceeding Seminar Nasional 6th UNS SME's Summit & Awards 2017 "Peningkatan Daya Saing UMKM Berbasis Ekonomi Kreatif dalam Era Masyarakat Ekonomi ASEAN"*, 262-269.
- Sa'diyah, Nur Halimatu. (2016). Analisis Efisiensi Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (Dea) (Kasus Pada PT. Indonesia Toray Synthetic). *Sains Jurnal Manajemen dan Bisnis*. 9(1), 101-119.
<http://dx.doi.org/10.35448/jmb.v9i1.5358>
- Soekartawi. (2003). *Teori Ekonomi Produksi, Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas*. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukirno, Sadono. (2013). *Makroekonomi: Teori Pengantar*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.