

TECHNICAL EFFICIENCY AND ITS INFLUENCE ON THE GROWTH OF THE MANUFACTURING SECTOR IN EAST JAVA: A CASE STUDY ON THE GERBANGKERTASUSILA PLUS DEVELOPMENT AREA

Suhindarto^{1*}

Yulya Aryani²

Wina Andari³

^{1,2,3} Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, Indonesia

ABSTRACT

The manufacturing industry has emerged as key sectors to the national and regional economic growth in East Java. This study estimates the efficiency of the manufacturing industry in East Java and analyzes the factors that influence the industrial sector using the efficiency value as one of the explanatory factors. The object of this research is the manufacturing industry in regency and/or cities in East Java for the period 2012-2015. The results showed that Tuban Regency, Pasuruan Regency, Sidoarjo Regency, Mojokerto City, and Surabaya City were a region that had relatively efficient industrial efficiency values during the 2012-2015 period. However, the average change in total production for all manufacturing industries in the Gerbangkertasusila Plus Development Area during 2012-2015 showed a decline. Moreover, the level of labor utilization and capital expenditure are a determining factor in the level of productivity of the manufacturing industry in East Java.

Keywords: *Data Envelopment Analysis, Efficiency, Manufacturing Sector, Regional Economy*

*Korespondensi:

Suhindarto

E-mail:

suhindarto@ekon.go.id

ABSTRAK

Industri manufaktur menjadi sektor utama yang menopang pertumbuhan ekonomi pada tingkat nasional dan regional Jawa Timur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi industri manufaktur di Jawa Timur dan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sektor tersebut dengan menggunakan nilai efisiensi sebagai salah satu faktor pen-jelas. Objek penelitian ini adalah industri manufaktur di Kabupaten dan/atau Kota di Jawa Timur pada periode 2012-2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Tuban, Pasuruan, Sidoarjo; Kota Mojokerto, dan Surabaya merupakan daerah yang relatif efisien. Namun demikian, secara rata-rata Satuan Wilayah Pengembangan (SWP) Gerbangkertasusila Plus pada periode tersebut menunjukkan tingkat perubahan total produksi yang menurun. Di samping itu, tingkat penggunaan tenaga kerja dan belanja modal menentukan tingkat produktivitas industri manufaktur di Jawa Timur.

Kata Kunci: *Data Envelopment Analysis, Efisiensi, Ekonomi Regional, Sektor Manufaktur*

JEL: D20; D24; R11

Pendahuluan

Sektor industri manufaktur terus menjadi penopang perekonomian Indonesia. Hingga saat ini sektor industri manufaktur menjadi penyumbang terbesar Produk Domestik Bruto

(PDB) nasional yaitu sebesar Rp2.947,3 triliun atau 19,86% dari total PDB nasional pada tahun 2018. Industri manufaktur di Indonesia terus berupaya meningkatkan produktivitas dan perluasan usaha dalam rangka memenuhi kebutuhan pasar domestik dan peningkatan ekspor. Hal ini tercermin dari Purchasing Managers' Index (PMI) Indonesia sepanjang tahun 2018 yang rata-rata berada pada level di atas 50. Sama halnya dengan perekonomian nasional, di Provinsi Jawa Timur industri manufaktur menjadi penopang utama perekonomian daerah. Hingga saat ini sektor industri manufaktur menjadi penyumbang terbesar Produk Domestik Bruto Regional (PDRB) Jawa Timur yaitu sebesar Rp651,1 triliun atau 29,73% dari total PDRB pada tahun 2018. Penyumbang terbesar sektor ini yaitu subsektor industri makanan dan minuman dan subsektor manufaktur tembakau yang masing-masing menyumbang sebesar 9,80% dan 8,03% dari pertumbuhan sektor industri manufaktur di Jawa Timur.

Sektor perindustrian Jawa Timur salah satunya ditopang oleh kinerja kawasan industri, di antaranya kawasan Gerbangkertasusila yang disebut akan menjadi salah satu kota metropolitan terbesar di Indonesia. Pengembangan kawasan ini bertujuan untuk mewujudkan pemerataan pembangunan antar daerah. Laju pertumbuhan yang pesat dari sisi ekonomi, fisik dan kependudukan, serta infrastruktur yang memadai menunjang aktivitas perekonomian di kawasan ini. Kawasan ini terdiri dari daerah Gresik, Bangkalan, Mojokerto, Surabaya, Sidoarjo, dan Lamongan. Dalam rangka pengembangan kawasan industri, Pemerintah Jawa Timur telah mengembangkan Gerbangkertasusila Plus dengan menambahkan daerah Malang, Probolinggo, dan Tuban. Pengembangan kawasan Gerbangkertasusila Plus bertujuan untuk mempermudah berbagai aktivitas ekonomi di wilayah tersebut dan sekitarnya. Ke depannya, akan dibangun moda transportasi yang memiliki konektivitas terpadu di antara Kabupaten/ Kota di sekitar lingkungan *ring* satu wilayah industri Jawa Timur ini. Diharapkan hal ini dapat mengakselerasi pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur yang selanjutnya dapat berkontribusi terhadap pertumbuhan nasional.

Saat ini Indonesia tengah menghadapi era industri 4.0 yang ditandai dengan meningkatkan konektivitas, interaksi, dan batas antara manusia, mesin, dan sumber daya lainnya yang semakin konvergen melalui teknologi informasi dan komunikasi. Era ini mengubah berbagai bidang kehidupan manusia termasuk aktivitas perekonomian. Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Perindustrian telah merancang *Making Indonesia 4.0* sebagai sebuah peta jalan yang terintegrasi untuk mengimplementasikan sejumlah strategi dalam memasuki era industri 4.0. Sejalan dengan hal tersebut, Pemerintah terus berupaya memacu pengembangan industri manufaktur nasional dalam rangka meningkatkan daya saing global seiring pelaksanaan peta jalan industri 4.0. Hal ini dilakukan antara lain dengan mengoptimalkan produktivitas utamanya pada industri yang berorientasi ekspor. Pemerintah Provinsi Jawa Timur sendiri terus mendorong produktivitas sektor manufaktur seiring dengan pengembangan industri 4.0 dengan mengedepankan industri berbasis sumber daya manusia, ilmu pengetahuan, dan teknologi.

Pesatnya pertumbuhan industri manufaktur di kawasan tersebut, turut mendorong Pemerintah Provinsi Jawa Timur untuk mengembangkan kawasan industri dan investasi tidak hanya berpusat di *ring* satu tersebut, tapi juga di beberapa wilayah lain, terlebih saat ini sudah ada pengembangan infrastruktur seperti tol trans Jawa yang menghubungkan beberapa daerah. Dalam mengakselerasi sektor industri manufaktur terdapat berbagai tantangan yang harus dihadapi, dimana tantangan utamanya yaitu apakah industri manufaktur tersebut telah mencapai output maksimalnya atau sektor tersebut telah bekerja secara optimal dengan memanfaatkan input dan teknologi yang ada. Efisiensi berhubungan erat baik dengan input maupun output suatu industri. Dari sisi input, efisiensi mampu meminimalisasi biaya modal

suatu industri, selain itu efisiensi juga menjadi daya tarik terhadap para investor. Adapun dari sisi output, efisiensi mampu mengoptimalkan hasil produksi sehingga dapat meningkatkan keuntungan.

Dalam meningkatkan fungsi tersebut, diperlukan upaya dalam meningkatkan daya saing industri manufaktur yaitu dengan meningkatkan mutu produk dan efisiensi sehingga kontribusi sektor tersebut akan berkesinambungan. Maka dari itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait seberapa besar efisiensi sektor industri manufaktur khususnya di Jawa Timur dan bagaimana efisiensi tersebut berpengaruh terhadap pendapatan sektor industri manufaktur. Sehingga hasil ini dapat dijadikan acuan bagi pengambil kebijakan khususnya pada industri manufaktur agar dapat mewujudkan industri manufaktur yang memiliki produktivitas tinggi, efisien, dan berdaya saing.

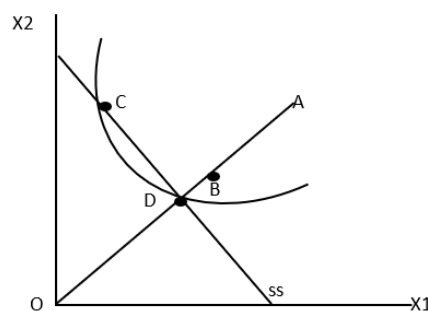
Telaah Literatur

Konsep Efisiensi

Konsep efisiensi produksi dan produktivitas pertama kali dikenalkan oleh [Debreu \(1951\)](#), [Farrell \(1957\)](#), dan [Koopmans \(1951\)](#) dimana efisiensi adalah ukuran normatif dan didefinisikan sebagai rasio bundel input optimal dengan bundel input aktual atau sebagai rasio output aktual dengan output optimal. Secara umum efisiensi menggambarkan perbandingan input yang digunakan dengan output yang dihasilkan oleh suatu Unit Kegiatan Ekonomi (UKE). Efisiensi dapat dibedakan ke dalam dua komponen utama, yaitu efisiensi teknis (kemampuan menghasilkan output dengan jumlah input yang tersedia) dan efisiensi alokatif (kemampuan mengoptimalkan penggunaan input dengan struktur harga dan teknologi produksinya).

Kedua ukuran tersebut kemudian dikombinasikan menjadi efisiensi ekonomi. UKE dapat dikatakan efisien secara ekonomi jika dapat meminimalkan biaya produksi untuk menghasilkan output tertentu dengan suatu tingkat teknologi yang umumnya digunakan serta harga pasar yang berlaku. Khusus pada sektor manufaktur, pengukuran efisiensi mencerminkan seberapa optimal manufaktur pada kinerja sektor tersebut dalam menghasilkan barang dan/atau jasa dengan menggunakan sejumlah input tertentu. Sehingga suatu UKE yang efisien dapat memberikan manfaat bagi kinerja sektor perekonomian baik dari sisi pendapatan, biaya, dan persaingan usaha.

Gambar 1. menjelaskan bagaimana efisiensi terjadi pada suatu UKE. Diasumsikan suatu UKE dalam hal ini sektor manufaktur menggunakan dua input produksi yaitu X_1 dan X_2 untuk menghasilkan satu output yaitu Y dengan asumsi *Constant Return to Scale* (CRS). Pada ilustrasi ini, kurva isokuan diketahui yaitu SS . Jika manufaktur pada sektor manufaktur menggunakan sejumlah input (P) untuk memproduksi sejumlah output (Q), efisiensi teknis dengan orientasi input didapatkan melalui rasio OB/OA .



Sumber: [Farrell \(1957\)](#)

Gambar 1: Efisiensi Teknis, Efisiensi Alokatif, dan Efisiensi Ekonomi

Kombinasi input yang paling minimum dengan output yang sama dapat dicapai pada titik C (*marginal rate of technical substitution* sama dengan rasio harga input w_2/w_1). Titik B efisien secara teknis namun tidak efisien secara alokatif, karena B memproduksi dengan biaya lebih tinggi dibandingkan C. Pada titik C inilah terjadi efisiensi teknis dan efisiensi alokatif. Sehingga, dalam menentukan tingkat efisiensi umumnya dilakukan melalui tiga pendekatan, yaitu pendekatan input, pendekatan output, dan pendekatan intermediasi. Pendekatan input adalah penggunaan input seminimal mungkin untuk tingkat output tertentu. Di sisi lain, pendekatan output adalah memaksimalkan output dengan menggunakan input tertentu.

Data Envelopment Analysis (DEA)

Terdapat dua pendekatan dalam mengukur efisiensi, yaitu pendekatan parametrik dan pendekatan non-parametrik. Metode non-parametrik tidak menggunakan fungsi produksi dalam mengukur skor efisiensi. Salah satu metode non-parametrik yang umum digunakan adalah *Data Envelopment Analysis* (DEA). Dalam pendekatan non-parametrik yang pertama kali dikembangkan oleh Charnes dkk. (1978), DEA yang pertama kali dikembangkan untuk mengukur efisiensi individu UKE dalam memproduksi berbagai output dari berbagai input yang ada. DEA menghasilkan skor efisiensi ekonomi absolut dengan menggunakan program matematis dari kombinasi input dan output sebuah UKE untuk kemudian digeneralisasi. Skor efisiensi yang dihasilkan bernilai 0-1, dimana semakin mendekati 1 maka semakin efisien kinerja UKE tersebut. Secara khusus, DEA merupakan pengembangan teknik pemrograman linear yang didalamnya terdapat fungsi tujuan dari fungsi kendala. Adapun persamaan umum DEA adalah sebagai berikut:

$$h_s = \frac{\sum_{i=1}^m u_{is} y_{is}}{\sum_{j=1}^n v_{js} x_{js}} \quad (1)$$

Keterangan:

h_s	: efisiensi teknis industri manufaktur pada daerah s
u_{is}	: bobot output i pada industri manufaktur daerah s
y_{is}	: jumlah output i yang diproduksi oleh industri manufaktur daerah s
v_{js}	: bobot input j pada industri manufaktur daerah s
x_{js}	: jumlah input j yang digunakan oleh industri manufaktur daerah s

Permasalahan yang terjadi pada persamaan (1) adalah adanya solusi persamaan dengan jumlah tidak terbatas (*infinite*). Nilai skor efisiensi berkisar antara 0-1, untuk menghasilkan solusi yang unik, dirumuskanlah sebuah fungsi kendala sebagai berikut:

$$h_s = \frac{\sum_{i=1}^m u_{is} y_{is}}{\sum_{j=1}^n v_{js} x_{js}} \leq 1 ; r = 1, 2, \dots, N \text{ dan } u_i, y_i \geq 0 \quad (2)$$

Dimana N menunjukkan jumlah Kabupaten dan/atau Kota dalam pengamatan. Persamaan (2) menunjukkan bahwa skor efisiensi bernilai positif dengan nilai maksimal 1 (satu). Kabupaten dan/atau Kota dapat dikatakan beroperasi efisien secara teknis saat skor efisiensi teknis yang dihasilkan 1 (satu) dan sebaliknya.

Dalam pengukuran efisiensi digunakan dua model pendekatan yaitu Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) dan Banker-Charnes-Cooper (BCC). Model CCR melakukan perbandingan dengan nilai output dan input yang bersifat konstan, dimana penambahan nilai input dan output akan sebanding (*constant return to scale*). Sementara itu, model BCC menggunakan asumsi

Variable Returns to Scale (VRS), yaitu peningkatan jumlah input pada tingkat tertentu akan menghasilkan peningkatan output yang lebih besar atau kecil. Model DEA-CCR dengan asumsi *Constant Return to Scale (CRS)* cocok digunakan ketika semua UKE bekerja pada kapasitas optimal (skala ekonomis). Namun pada kenyataan yang terjadi, banyak kondisi yang menyebabkan suatu unit produksi tidak bekerja optimal seperti sistem pasar pada tingkat persaingan tidak sempurna, terbentur pada kendala keuangan dan lain sebagainya. Sehingga dikembangkanlah DEA dibawah asumsi VRS.

Malmquist Productivity Index

Pengukuran produktivitas dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *total factor productivity (TFP)* dari seluruh faktor produksi yang digunakan. Untuk mengukur TFP pada suatu UKE, khususnya sektor manufaktur maka digunakan pendekatan rasio antara tingkat output riil yang dihasilkan sektor tersebut dengan jumlah input yang digunakan. Sehingga analisa perubahan produktivitas (dalam dua periode) akan melibatkan 2 *production technology set*, dengan pendekatan yang umum digunakan dalam menganalisa perbandingan ini adalah *Malmquist Productivity Index (MPI)*. MPI digunakan untuk mengukur perubahan produktivitas sebuah UKE yang disebabkan oleh perubahan efisiensi dan perubahan teknologi.

Dengan menggunakan pendekatan MPI maka akan didapatkan dekomposisi perubahan efisiensi dalam bentuk; (i) *efficiency change*, menunjukkan perubahan efisiensi relatif dengan perhitungan CRS, dan (ii) *technology change*, menunjukkan perubahan teknologi, serta (iii) *pure efficiency change*, menunjukkan perubahan efisiensi relatif dengan perhitungan variabel dengan asumsi VRS. Sehingga *scale efficiency change* menunjukkan perubahan skala efisiensi dan *total productivity change* menunjukkan perubahan produktivitas total yang disebabkan oleh perubahan efisiensi dan perubahan teknologi.

Penelitian terdahulu tentang TFP di Sektor Manufaktur

Terdapat banyak studi yang telah meneliti tentang produktivitas dan efisiensi dalam suatu UKE, baik spesifik pada bidang perusahaan, perbankan, dan manufaktur serta sektor ekonomi lainnya. Secara umum studi tersebut dapat dikelompokkan ke dalam dua pendekatan yaitu menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)* dan *Stochastic Frontier Approach (SFA)*. Pendekatan DEA bersifat non-parametrik, sedangkan SFA bersifat parametrik. Mukherjee (2008) melakukan studi terkait efisiensi sektor manufaktur di India khususnya tingkat penggunaan energi (input) di sektor tersebut dengan menggunakan data survei industri manufaktur tahunan terhadap 18 perusahaan pada tahun 1998-1999 dan 2003-2004. Faktor input yang digunakan antara lain tenaga kerja (*labor*), *total fixed capital (capital)*, pengeluaran untuk minyak (*energy*), dan pengeluaran untuk material (*material*). Hasil studi mengkonfirmasi bahwa efisiensi dalam penggunaan energi (input) dan tenaga kerja yang berkualitas berdampak positif pada output sektor manufaktur.

Sejalan dengan studi tersebut, Mahadevan (2001) menggunakan pendekatan SFA dalam menentukan tingkat efisiensi 28 industri manufaktur di Malaysia pada periode 1981-1996. Input yang digunakan meliputi faktor nilai tambah, modal, dan tenaga kerja. Penelitian ini mendekomposisi pertumbuhan TFP dengan mengidentifikasi sumber pertumbuhan TFP secara lebih luas meliputi kemajuan teknologi dan efisiensi teknis. Hasil studi menunjukkan bahwa industri manufaktur sangat berhubungan positif terhadap penggunaan tenaga kerja terampil, selain itu ditemukan juga bahwa peningkatan efisiensi tidak diikuti dengan penurunan *efficiency change*. Dengan menggunakan pendekatan SFA, Mandal dan Madheswaran (2012) secara spesifik melakukan studi untuk mengkonfirmasi apakah pertumbuhan sektor ini telah

dicapai melalui tingkat pertumbuhan TFP. Penelitian ini melakukan studi pada industri manufaktur (semen) di India, dengan faktor input berupa energi (periode 1989-1990 dan 2006-2007). Hasil empiris menunjukkan bahwa pertumbuhan TFP industri manufaktur didorong oleh skala komponen dan kemajuan teknis dan bukan oleh perubahan efisiensi teknis itu sendiri.

Pada kasus di Indonesia, studi yang dilakukan [Lestari \(2007\)](#), [Saputra \(2011\)](#), dan [Halim \(2010\)](#) meneliti produktivitas sektor manufaktur dengan menggunakan metode DEA. [Saputra \(2011\)](#) meneliti tingkat *technical efficiency* perusahaan sektor manufaktur Indonesia. Dengan menggunakan data UNIDO di level 3-digit ISIC, disimpulkan bahwa untuk periode 1990-2001 terdapat lima subsektor manufaktur yang memiliki efisiensi tertinggi, yaitu tembakau, besi dan baja, peralatan transportasi, non-ferrous metal, dan kimia. Secara umum, subsektor manufaktur kategori manufaktur dasar menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan manufaktur dalam kategori *low traditional and high-tech industry*. Meskipun demikian, manufaktur yang berada dalam kategori terakhir, dalam 2 tahun terakhir pengamatan cenderung menunjukkan efisiensi yang semakin tinggi.

[Surjaningsih dan Permono \(2014\)](#) dengan pendekatan DEA melakukan dekomposisi faktor TFP untuk manufaktur berskala besar dan menengah di Indonesia pada periode 2000-2009. Studi tersebut memecah sampel penelitian menjadi dua kelompok observasi yaitu pada periode 2000-2004 dan 2005-2009. Hasil studi menunjukkan bahwa terdapat pergeseran faktor pendukung pertumbuhan TFP pada sektor manufaktur, pada periode 2000-2004 *efficiency change* menjadi faktor utama pertumbuhan TFP dan sebaliknya *technical change* periode 2005-2009. Sejalan dengan pertumbuhan perubahan efisiensi atau penurunan kemampuan efek penangkapan perusahaan untuk beradaptasi dengan teknologi yang lebih maju. Pengelompokan sampel di subsektor, perubahan teknis dan juga perubahan efisiensi menunjukkan penurunan jumlah manufaktur dengan produktivitas yang unggul. Selain itu, jumlah manufaktur penangkapan yang rendah dan melemah semakin meningkat. Secara spesifik, studi yang meneliti produktivitas perusahaan manufaktur Indonesia yang tercatat di Bursa Efek Indonesia periode tahun 2000-2005 dilakukan oleh [Prabowo dan Cabanda \(2011\)](#). Masih dengan menggunakan metode SFA, [Prabowo dan Cabanda \(2011\)](#) menemukan adanya inefisiensi teknis di perusahaan yang menjadi sampel penelitian. Rata-rata *technical efficiency* perusahaan bernilai 0,7149 yang berarti masih berada di bawah *frontier*-nya.

Metodologi

Jenis dan Sumber Data

Tabel 1: Jenis dan Sumber Data

No	Data	Satuan	Sumber
1.	Tingkat efisiensi sektor manufaktur	Indeks/Skor	DEA
2.	Produk domestik bruto sektor manufaktur (PDB)	Juta rupiah	BPS
3.	Tenaga kerja di sektor manufaktur	Juta orang	BPS
4.	Investasi (PMA dan PMDN) di sektor manufaktur	Juta rupiah	BKPM
5.	Belanja Modal	Juta rupiah	DJPK

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berbentuk data panel, dengan *cross section* terdiri dari sepuluh Kabupaten dan/atau Kota di Jawa Timur yang masuk dalam Satuan Wilayah Pengembangan (SWP) Gerbangkertasusila Plus (Kota Surabaya, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Lamongan, Kabu-

paten Bangkalan, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Tuban, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Pasuruan) serta *time series* berupa data tahunan dengan periode tahun 2012-2015. Data yang digunakan bersumber dari Badan Pusat Statistika (BPS), Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM), Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan (DJPK), dan lainnya. Penelitian ini juga menggunakan literatur tambahan dari jurnal dan penelitian ilmiah lainnya.

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Metode kualitatif didapat dari buku teks, jurnal, skripsi serta lainnya yang digunakan sebagai pembandingan dari data kuantitatif. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menjabarkan fenomena sosial ke beberapa komponen masalah, variabel, dan indikator serta faktor yang memengaruhi kinerja variabel tersebut. Dalam analisis kuantitatif dilakukan melalui dua metode yaitu DEA dan regresi panel data. DEA digunakan untuk menghitung skor efisiensi pada manufaktur, sedangkan regresi panel data digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sektor tersebut. Dalam analisis panel data digunakan teknik estimasi *Weighted Least Square (WLS)* dengan pendekatan *Fixed Effect Model* yang bertujuan agar model yang digunakan *robust* terhadap autokorelasi dan heteroskedastisitas. Penelitian ini menggunakan bantuan *software* MaxDEA, DEAP, dan Eviews 10.

Data Envelopment Analysis (DEA)

Pengukuran efisiensi melalui DEA dilakukan dengan berorientasi pada output dibawah asumsi VRS. Pendekatan VRS dipakai karena dalam suatu UKE khususnya sektor manufaktur berlaku kompetisi antar manufaktur yang tidak sempurna, adanya keterbatasan dana, dan lainnya. Pendekatan dengan berorientasi output digunakan karena hal ini sejalan dengan kebijakan pemerintah saat ini yang sedang gencar untuk mendorong pertumbuhan sektor manufaktur.

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan skor efisiensi sektor manufaktur. Analisis DEA dilakukan berdasarkan evaluasi terhadap efisiensi relatif dari UKE yang sebanding untuk kemudian UKE yang efisien akan membentuk garis *frontier*. Jika UKE berada pada garis *frontier*, maka UKE tersebut dapat dikatakan efisien relatif dibandingkan dengan UKE yang lain dalam *peer group*-nya. Selain menghasilkan nilai efisiensi masing-masing UKE, DEA juga menunjukkan unit-unit yang menjadi referensi bagi unit-unit yang tidak efisien.

Malmquist Productivity Index (MPI)

Selanjutnya dilakukan perhitungan MPI dalam mengolah data panel non-parametrik dan mengukur perubahan produktivitas (*productivity change*) sebuah UKE. Nilai indeks tersebut dapat didekomposisikan dari perubahan teknologi (*technological change*) dan perubahan efisiensi (*efficiency change*). Nilai MPI yang lebih besar dari satu ($MPI > 1$) menunjukkan bahwa UKE tersebut mengalami peningkatan dalam total produktivitas. Namun jika nilai MPI lebih kecil dari satu ($MPI < 1$) maka nilai tersebut mengindikasikan bahwa UKE mengalami penurunan dalam total produktivitas. Peningkatan atau penurunan dalam TFP dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu dari sisi perubahan efisiensi atau dari sisi perubahan teknologi. Jika perubahan efisiensi atau perubahan teknologi lebih besar dari 1 (satu) maka terjadi peningkatan dalam efisiensi atau teknologi, dan sebaliknya.

Secara spesifik, langkah kerja yang dilakukan dalam penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Menentukan model UKE yang akan diteliti.

2. Menentukan input dan output yang akan digunakan. Menurut [Ramanathan \(2003\)](#), dalam menentukan input dan output yang digunakan ada beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh suatu UKE maupun variabelnya, yaitu antara lain adalah:
 - a. *Positivity*, yaitu variabel yang digunakan, baik itu variabel input maupun output harus bernilai positif atau >0 ;
 - b. *Exclusivity*, yaitu antara sesama variabel input ataupun sesama variabel output tidak memiliki hubungan/korelasi yang kuat. Uji ini dapat dilakukan dengan melakukan regresi setiap variabel independen dengan variabel independen lainnya dengan tujuan untuk mengetahui nilai koefisien r-square (r^2) untuk setiap variabel yang diregresikan. Kemudian nilai r-square (r^2) yang telah didapatkan tersebut dibandingkan dengan nilai koefisien determinasi (R^2). Kriteria pengujian yang digunakan yaitu jika $r^2 > R^2$ maka ada hubungan kuat antar variabel independen, namun jika $r^2 < R^2$ maka variabel independen atau variabel input tidak memiliki hubungan yang kuat atau tidak bersifat *inclusive*.
 - c. *Degrees of Freedom*, yaitu untuk menghindari analisis yang bias maka jumlah UKE minimal adalah lebih besar dari jumlah variabel input ditambah dengan variabel outputnya, atau jika memungkinkan sama dengan atau lebih besar dari dua atau tiga kalinya ([Ramanathan, 2003](#)). Sementara itu, jumlah UKE setidaknya harus lebih besar dari perkalian antara input dan outputnya agar terdapat diskriminasi yang sesuai antara unit tersebut ([Emrouznejad, 2011](#)).
 - d. *Homogeneity*, yaitu seluruh UKE yang digunakan masing-masing memiliki variabel input dan variabel output yang sama jenisnya.
3. Menentukan model DEA yang akan digunakan untuk selanjutnya dilakukan analisis.

Panel Data Analysis

Tahapan kedua dalam penelitian ini yaitu melakukan analisis faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sektor manufaktur dengan menggunakan skor efisiensi sebagai salah satu variabel penjelas. Pada tahap awal dilakukan perumusan model yang akan digunakan dengan selanjutnya dilakukan pemilihan model pendekatan terbaik dengan menggunakan uji Chow, Uji LM, dan Uji Hausman. Selanjutnya dilakukan uji kriteria yang meliputi uji statistik, uji ekonometrika, dan terakhir uji ekonomi. Pengujian ekonometrika dilakukan guna memenuhi asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji autokorelasi, dan uji heteroskedastisitas. Jika asumsi klasik tersebut terpenuhi estimasi yang didapatkan memenuhi asumsi BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) dimana estimasi bersifat tak bias, konsisten, dan efisien.

Dalam menganalisis kinerja industri manufaktur di Jawa Timur, variabel dependen yang digunakan adalah Pendapatan Domestik Bruto Rill (PDB). Variabel Independen yang digunakan adalah Tenaga Kerja ($TK_{i,t}$), Penanaman Modal Asing ($PMA_{i,t}$), Penanaman Modal Dalam Negeri ($PMDN_{i,t}$), dan Alokasi Belanja Modal Pemerintah ($BelModal_{i,t}$). Penentuan variabel tersebut berdasarkan studi literatur yang dilakukan sehingga persamaan regresi yang digunakan adalah:

$$LPDB_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 EF_{i,t} + \beta_2 LTK_{i,t} + \beta_3 LPMA_{i,t} + \beta_4 LPMDN_{i,t} + \beta_5 LBelModal_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Dimana:

- $LPDB_{i,t}$: Proksi untuk kinerja sektor manufaktur di Jawa Timur
 $EF_{i,t}$: Skor Efisiensi sektor manufaktur di Jawa Timur
 $LTK_{i,t}$: Proksi untuk tenaga kerja yang digunakan pada sektor manufaktur
 $LPMA_{i,t}$: Proksi untuk investasi dari luar yang digunakan pada sektor manufaktur

$LPMDN_{i,t}$: Proksi untuk investasi domestik yang digunakan pada sektor manufaktur

$LBelModal_{i,t}$: Proksi untuk alokasi pengeluaran pemerintah untuk sektor manufaktur

Definisi Operasional Variabel

1. LN PDB (LPDB) merupakan nilai LN dari besarnya pendapatan sektor manufaktur (13 sub-sektor manufaktur). Variabel ini digunakan sebagai proksi untuk output, dengan pendekatan yang digunakan berdasarkan hasil produksi atau hasil penjualan. Variabel tersebut merupakan nilai riil sehingga telah menghilangkan adanya faktor inflasi.
2. Skor Efisiensi (EF) merupakan skor atau indeks (0-1) yang digunakan untuk mengukur atau menilai produktivitas dari suatu sektor manufaktur. Nilai skor efisiensi tersebut diperoleh dari perhitungan DEA.
3. LN Tenaga Kerja (LTK) merupakan nilai LN dari jumlah tenaga kerja total yang berkerja pada sektor manufaktur. Idealnya penggunaan data tenaga kerja yang paling tepat yaitu menggunakan data jumlah jam kerja. Hal ini berkaitan dengan jumlah tenaga kerja yang sama di suatu perusahaan akan menghasilkan output yang berbeda bila jumlah jam kerja berubah (terdapat lembur atau pemberhentian sementara proses produksi). Namun, dengan adanya keterbatasan data maka penelitian ini menggunakan data jumlah tenaga kerja.
4. LN PMA (LPMA) merupakan nilai dari total investasi dari luar negeri di sektor manufaktur (sektor sekunder). Data investasi luar negeri digunakan sebagai proksi pemenuhan permodalan selain ketersediaan dari domestik.
5. LN PMDN (LPMDN) merupakan nilai dari total investasi dalam negeri di sektor manufaktur (sektor sekunder). Data ini digunakan sebagai proksi besarnya minat dan kapasitas permodalan dari dalam negeri untuk membiayai kegiatan pada sektor manufaktur tersebut.
6. LN Belanja Modal (LBelModal) merupakan data alokasi belanja modal pemerintah. Data belanja modal digunakan untuk mengukur tingkat alokasi atau preferensi pemerintah pada sektor tersebut. Alokasi belanja modal yang meningkat setiap tahun dapat mengindikasikan bahwa pemerintah memberikan perhatian lebih dan fokus mendorong sektor manufaktur sesuai tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Variabel Input dan Output pada kegiatan sektor Manufaktur Jawa Timur

Kajian efisiensi industri manufaktur dimulai dengan gambaran umum variabel input dan output pada industri manufaktur yang digunakan dalam mengestimasi skor efisiensi. Input yang digunakan meliputi jumlah tenaga kerja, besaran investasi (PMA dan PMDN) dan alokasi belanja modal pemerintah. Tingginya input yang digunakan pada industri manufaktur pada tiap Kabupaten dan/atau Kota mengindikasikan kinerja yang tidak efisien. Tabel 2 menunjukkan input dan output yang digunakan pada penelitian ini selama periode 2012-2015.

Tabel 2: Statistik Deskriptif Variabel yang Digunakan

Indikator	PDB	TK	PMDN	PMA	BELMODAL
Mean	22 642 512	132 478,7	1 916 030	121 497,3	457 841,9
Maximum	63 467 797	366 800	13 330 826	797 597,9	1 785 125
Minimum	312 244.0	15 850	0.000 000	0.000 000	67 646,32
Std. Dev	21 939 974	114 695.3	3 058 769.	181 383,6	358 669,1

Sumber: Hasil Olah Data dengan Eviews

Jumlah rata-rata tenaga kerja yang digunakan pada sektor industri manufaktur selama periode 2012-2015 adalah sebanyak 132.479 juta orang dengan jumlah penggunaan tenaga terbanyak sebesar 366.800 (tahun 2015). Selain itu, alokasi belanja modal pemerintah selama periode tersebut rata-rata sebesar 457.841,9 juta rupiah dengan alokasi minimum yang pernah terjadi yaitu sebesar 67.646,32 juta rupiah (tahun 2013). Di sisi lain, investasi yang terjadi pada sektor tersebut didominasi oleh modal domestik, dengan rata-rata sebesar 1.916.030 juta rupiah dan investasi tersebut tertinggi mencapai 13.330.826 juta rupiah (tahun 2013). Sejalan dengan hal tersebut, PDB pada sektor manufaktur bernilai rata-rata 22.642.512 juta rupiah dengan pernah mencapai level pencatatan tertinggi yaitu 63.467.797 juta rupiah.

Perkembangan Gerbangkertasusila Periode 2010-2018

Pertumbuhan ekonomi Jawa Timur selama periode tersebut selalu menunjukkan tren yang positif, dengan postur PDRB pada tahun 2015 utamanya disokong oleh kinerja industri manufaktur sebesar 49,10%; kemudian lapangan usaha perdagangan besar dan eceran, reparasi mobil dan motor sebesar 12,16%; kategori konstruksi 9,01%. Peranan industri manufaktur mengalami perkembangan yang cukup signifikan salah satunya ditopang oleh kinerja kawasan industri, diantaranya kawasan Gerbangkertasusila. Gerbangkertasusila merupakan kawasan metropolitan yang masuk dalam Satuan Wilayah Pengembangan (SWP) di Jawa Timur. Tujuan dari pengembangan wilayah tersebut yaitu untuk mewujudkan pemerataan pembangunan antar daerah. Laju pertumbuhan yang pesat dari sisi ekonomi, fisik dan kependudukan, serta dukungan konektivitas, menjadikan kawasan ini potensial untuk dikembangkan. Kinerja kawasan tersebut yang terus meningkat dengan besarnya potensi pengembangan turut mendorong ditetapkannya Kawasan Gerbangkertasusila Plus (GKS PLUS) yang bertujuan untuk meningkatkan daya dukung kebutuhan Jawa Timur itu sendiri (melancarkan arus barang dan jasa, memicu pertumbuhan ekonomi, mengurangi kesenjangan ekonomi).

Kawasan Gerbangkertasusila dibagi ke dalam empat zona pengembangan, yaitu zona Surabaya Raya 61 (Surabaya, Gresik, dan Sidoarjo), Zona Pengaruh Surabaya Raya di Bangkalan, Zona Pengaruh Surabaya Raya di Lamongan, dan Zona Pengaruh Surabaya Raya di Mojokerto. Secara keseluruhan, Gerbangkertasusila dikembangkan untuk berbagai kegiatan ekonomi salah satunya kegiatan sektor industri manufaktur baik yang bersifat modern maupun tradisional. Terdapat rencana pembangunan moda transportasi yang memiliki konektivitas terpadu di antara Kabupaten dan/atau kota di lingkungan *ring* satu wilayah industri Jawa Timur, hal ini akan berdampak positif pada aktivitas ekonomi di wilayah tersebut.

Geliat industri manufaktur pada kawasan tersebut menjadi penyebab tingginya tingkat investasi yang terjadi yang kemudian secara signifikan menjadikan sektor tersebut sebagai media penyerapan tenaga kerja. Investasi yang terus tumbuh secara langsung dapat meningkatkan kapasitas produksi. Peningkatan kapasitas produksi tersebut akan meningkatkan permintaan faktor produksi, termasuk tenaga kerja. Secara umum, peningkatan investasi pada sektor tersebut selama periode observasi menunjukkan jumlah penggunaan tenaga kerja yang menurun. Hal ini sejalan dengan dinamika yang terjadi di Jawa Timur, dimana berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat juga terjadi penurunan penggunaan tenaga kerja.

Tabel 3: Perkembangan Perusahaan dan Tenaga Kerja di Sektor Industri Manufaktur

Keterangan/tahun	2011	2012	2013	2014	2015
Jumlah perusahaan	6 288	6 370	6 226	6 473	6 672
Jumlah tenaga kerja/industri	152	169	172	166	150

Sumber: Badan Pusat Statistik

Kondisi tersebut dapat terjadi karena saat ini pemerintah tengah fokus melakukan perbaikan dari sisi penggunaan sumber daya manusia atau tenaga kerja. Perbaikan kualitas tenaga kerja tersebut dalam rangka menciptakan tenaga kerja terampil sehingga dalam implementasinya dapat meningkatkan efisiensi perusahaan dan turut mendorong pertumbuhan output pada sektor tersebut.

Efisiensi Sektor Manufaktur di Jawa Timur

Hasil Uji Syarat Penentuan Variabel serta Unit Kegiatan Ekonomi (UKE)

Hasil pra-estimasi menunjukkan bahwa semua variabel maupun UKE telah memenuhi kriteria pengujian sehingga tidak bias dan dapat dilanjutkan pada analisis selanjutnya, adapun detail pra-estimasi adalah sebagai berikut:

1. *Positivity*: variabel input dan output yang digunakan pada penelitian ini semuanya bernilai positif (> 0) sehingga telah memenuhi syarat.
2. *Exclusivity*: Seluruh variabel input memiliki nilai r^2 yang lebih kecil daripada R^2 ($r^2 < R^2$), oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa variabel independen bersifat exclusive atau tidak memiliki hubungan yang kuat antara satu sama lain.

Tabel 4: Hasil Uji Kolinearitas

Variabel Dependen	Variabel Independen	Nilai <i>r square</i> (r^2)
Tenaga Kerja	Penanaman Modal	0.762
Tenaga Kerja	Belanja Modal	0.573
Penanaman Modal	Belanja Modal	0.264
Nilai R^2		0.910

Sumber: Hasil Olah Data dengan Eviews

3. *Degrees of Freedom*: Jumlah UKE yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 10 (sepuluh) Kabupaten atau Kota di Kawasan Gerbangkertasusila Plus, sementara variabel input maupun output yang digunakan berjumlah 4 (empat) variabel. Oleh karena itu, jumlah sampel sudah memenuhi kriteria *pada degrees of freedom*.
4. *Homogeneity*: setiap Kabupaten atau Kota menggunakan jumlah input dan output yang sama, sehingga bisa disimpulkan memenuhi syarat *homogeneity*.

Analisis Efisiensi

Efisiensi Relatif

Hasil estimasi DEA menunjukkan bahwa secara umum industri manufaktur di Jawa Timur belum meminimalkan input yang digunakan. Hal ini terbukti dari 10 (sepuluh) hanya 5 (lima) Kabupaten dan/atau Kota dalam SWP Gerbang Kertasusila dengan industri manufaktur yang bekerja secara optimal. Lima wilayah tersebut antara lain Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Tuban, Kota Mojokerto, dan Kota Surabaya dengan nilai efisiensi relatif 100%.

Kabupaten Bangkalan pada tahun 2012, 2013, dan 2015 memiliki sektor industri manufaktur yang relatif lebih efisien. Namun pada tahun 2014 Kabupaten Bangkalan hanya memiliki skor efisiensi 24,81%, hal ini dikarenakan adanya pertumbuhan sektor manufaktur yang melambat dari yang sebelumnya 5,48% menjadi 4,77%. Di sisi lain, input digunakan terus meningkat seperti tenaga kerja yang meningkat 9,57%, penanaman modal yang meningkat sangat tinggi, dan belanja modal pemerintah yang meningkat 12,13% dari tahun sebelumnya.

ya. Sehingga penambahan input yang cukup signifikan justru tidak menghasilkan output yang optimal sehingga pada akhirnya pertumbuhan sektor manufaktur mengalami perlambatan.

Tabel 5: Efisiensi Kabupaten dan/atau Kota pada Satuan Wilayah Pembangunan Gerbangkertasusila Plus

No	Daerah	Nilai Efisiensi			
		2012	2013	2014	2015
1	Kab. Bangkalan	100%	100%	24,81%	100%
2	Kab. Bojonegoro	100%	100%	46,35%	100%
3	Kab. Gresik	100%	86,39%	93,91%	93,77%
4	Kab. Lamongan	13,96%	22,40%	16,80%	10,23%
5	Kab. Mojokerto	58,94%	67,36%	59,18%	78,58%
6	Kab. Pasuruan	100%	100%	100%	100%
7	Kab. Sidoarjo	100%	100%	100%	100%
8	Kab. Tuban	100%	100%	100%	100%
9	Kota Mojokerto	100%	100%	100%	100%
10	Kota Surabaya	100%	100%	100%	100%

Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Kondisi penurunan tingkat efisiensi juga dialami oleh Kabupaten Bojonegoro. Pada tahun 2014, Kabupaten Bojonegoro sendiri mengalami peningkatan dalam pertumbuhan ekonomi di sektor manufaktur dari 4,93% di tahun 2013 menjadi 6,37% di tahun 2014. Namun hasil estimasi menunjukkan bahwa Kabupaten Bojonegoro belum mampu mengoptimalkan input yang ada. Tingginya alokasi belanja modal (70,36%) dibandingkan tahun sebelumnya (27,57%) tidak diimbangi dengan peningkatan yang signifikan pada PDRB industri manufaktur. Kinerja yang kurang optimal dapat terjadi dikarenakan secara postur pertumbuhan ekonomi, sektor industri manufaktur di daerah ini pada tahun 2015 hanya menyumbang 6,6% terhadap PDB. Pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Bojonegoro utamanya didorong oleh sektor pertambangan dan penggalian, dengan persentase sektor terhadap PDRB mencapai 51,21% di tahun 2013 dan 41,19% di tahun 2015.

Tingkat efisiensi industri manufaktur yang berfluktuatif dan cenderung stabil ditunjukkan oleh Kabupaten Gresik. Rata-rata tingkat efisiensi berada pada posisi 93,52% dengan posisi di tahun 2015 sebesar 93,77%. Kinerja yang berfluktuatif namun cenderung turun disebabkan karena pertumbuhan sektor yang tidak sebanding dengan pertumbuhan input yang terjadi di tahun tersebut. Sektor industri manufaktur merupakan penyokong utama PDRB Kabupaten Gresik. Selama periode 2012-2015 industri manufaktur menunjukkan kinerja yang terus meningkat dengan kontribusi sektor tersebut terhadap PDRB Jawa Timur pada tahun 2015 mencapai 49,10%. Pada tahun 2014, dimana efisiensi sektor industri manufaktur meningkat, namun diikuti dengan penurunan penanaman modal sebesar 63,21% dan tenaga kerja sebesar 9,79%. Akan tetapi, alokasi belanja modal tetap menunjukkan peningkatan sebesar 25,38%. Sehingga walaupun terjadi penurunan di kedua input, sektor tersebut tetap dapat tumbuh sebesar 6,98%, lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan pada tahun 2012 yang berada pada angka 6,64%. Pada tahun 2015 terjadi penurunan penggunaan tenaga kerja, salah satunya disebabkan oleh tingginya tenaga kerja terampil pada industri tersebut. Tenaga kerja terampil cukup mudah diperoleh di Kabupaten Gresik dikarenakan Gresik merupakan kawasan industri strategis.

Kabupaten Mojokerto merupakan daerah yang secara relatif memiliki sektor Industri manufaktur belum efisien. Berdasarkan hasil perhitungan, pada tahun 2012 nilai efisien-

si relatif daerah ini adalah 58,94%, kemudian meningkat menjadi 67,36% pada tahun 2013, selanjutnya kembali menurun di tahun 2014 menjadi 59,18%, dan meningkat cukup tinggi menjadi 78,58% pada tahun 2015. Peningkatan efisiensi pada tahun 2013 disebabkan karena terjadi penurunan pada dua input (tenaga kerja 5,63% dan belanja modal 3,40%) walaupun penanaman modal meningkat. Kemudian di tahun 2014 efisiensi menurun karena pertumbuhan sektor industri manufaktur yang tumbuh 7,05% meskipun ketiga inputnya sudah tumbuh cukup tinggi (tenaga kerja 12,52%, penanaman modal 37,80%, dan belanja modal 58,74%). Peningkatan ketiga input yang cukup tinggi namun tidak diimbangi dengan peningkatan output yang tinggi pula tersebut menyebabkan penurunan pada efisiensi. Selanjutnya pada tahun 2015 terjadi penurunan pada jumlah tenaga kerja industri (17,93%) dan penanaman modal (46,81%), sehingga hal ini kemudian meningkatkan efisiensi pada tahun tersebut.

Nilai efisiensi relatif paling rendah dimiliki oleh Kabupaten Lamongan, dimana selama periode 2012-2015 menunjukkan tren yang terus menurun. Pada tahun 2012-2015 nilai efisiensi relatif dari Kabupaten Lamongan adalah 13,96%, 22,40%, 16,80% dan menurun tajam ke 10,23%. Struktur PDRB kabupaten Lamongan didominasi oleh sektor Pertanian distribusi lebih dari 30%, sementara sektor industri manufaktur hanya memiliki distribusi sekitar 7% hingga tahun 2015. Hal ini menjadi faktor utama aktivitas industri di kabupaten Lamongan relatif kecil. Di samping itu, penurunan efisiensi tersebut juga diakibatkan dari menurunnya kinerja sub sektor utama yaitu subsektor industri makanan dan minuman dan subsektor tembakau. Penurunan kinerja ini salah satunya disebabkan karena tingginya beban listrik di industri tekstil yang mencapai 25% dari total biaya. Penurunan efisiensi terus berlanjut hingga tahun 2014 dan 2015 yang diakibatkan adanya *shifting* kegiatan industri di Kabupaten tersebut. Pada tahun tersebut, investasi (2666,58%) dan alokasi belanja modal pemerintah (47,22%) meningkat tajam sejalan dengan rencana pemerintah menetapkan wilayah tersebut sebagai kawasan ekonomi khusus (KEK) pengembangan industri maritim. Akan tetapi realisasi dari input yang begitu besar ternyata tidak diikuti dengan peningkatan output pada sektor tersebut sehingga pada akhirnya pertumbuhan industri manufaktur turut mengalami penurunan.

Skala Efisiensi

Skala efisiensi dapat diketahui berdasarkan hasil perbandingan CCR (CRS) dengan BCC (VRS). Ada tiga jenis skala efisiensi, yaitu constant return to scale, increasing return to scale, dan decreasing return to scale. Constant return to scale (CRS) adalah kondisi dimana jika peningkatan proporsional dari semua input menghasilkan output dengan proporsi yang sama. Sementara increasing return to scale (IRS) adalah kondisi dimana peningkatan proporsional dari semua input menghasilkan output yang lebih besar proporsinya. Terakhir, decreasing return to scale (DRS) adalah kondisi dimana peningkatan proporsional pada semua input menghasilkan output dengan proporsi yang kurang dari peningkatan input tersebut. Untuk menentukan apakah suatu UKE beroperasi pada IRS atau DRS, digunakan pendekatan non-increasing return to scale (NIRS). Jika skor efisiensi DEA-VRS sama dengan skor efisiensi DEA-NIRS, maka UKE beroperasi pada DRS. Sebaliknya, jika tidak sama, maka UKE beroperasi pada IRS (Madau, 2012 dalam [Giyanti & Indrasari, 2018](#)). Hasil perhitungan skala efisiensi pada Kabupaten/Kota pada Satuan Wilayah Pembangunan Gerbangkertasusila Plus dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada tahun 2014, dimana Kabupaten Bangkalan mengalami penurunan efisiensi, kabupaten tersebut memproduksi pada skala efisiensi yang DRS. Kemudian pada tahun yang sama, Kabupaten Bojonegoro yang juga mengalami penurunan efisiensi, ternyata berada pada kondisi IRS. Kabupaten Gresik pada saat mengalami penurunan nilai efisiensi relatif pada tahun 2013 berada pada skala efisiensi DRS, kemudian saat efisiensinya meningkat berada

pada skala efisiensi IRS, dan kemudian saat turun kembali mengalami skala efisiensi yang DRS. Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Mojokerto hampir selalu memiliki skala efisiensi yang sama setiap tahunnya, kecuali pada tahun 2012. Pada tahun 2012, Kabupaten Lamongan berada pada skala efisiensi IRS, sementara Kabupaten Mojokerto berada pada skala efisiensi DRS.

Tabel 6: Skala Efisiensi Kabupaten dan/atau Kota pada Satuan Wilayah Pembangunan Gerbangkertasusila Plus

Nama Daerah	2012		2013		2014		2015	
	SE	RTS	SE	RTS	SE	RTS	SE	RTS
Kab. Bangkalan	20.61%	IRS	100%	CRS	93.31%	DRS	8.74%	IRS
Kab. Bojonegoro	100%	CRS	100%	CRS	61.77%	IRS	100%	CRS
Kab. Gresik	100%	CRS	99.99%	DRS	99.73%	IRS	99.88%	DRS
Kab. Lamongan	98.75%	IRS	71.93%	IRS	94.49%	IRS	99.86%	DRS
Kab. Mojokerto	99.95%	DRS	98.84%	IRS	99.79%	IRS	99.93%	DRS
Kab. Pasuruan	100%	CRS	100%	CRS	100%	CRS	100%	CRS
Kab. Sidoarjo	99.31%	DRS	100%	CRS	69.69%	DRS	90.28%	DRS
Kab. Tuban	100%	CRS	100%	CRS	100%	CRS	100%	CRS
Kota Mojokerto	20.99%	IRS	32.14%	IRS	100%	CRS	9.20%	IRS
Kota Surabaya	78.98%	DRS	100%	CRS	100%	CRS	100%	CRS

Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Malmquist Productivity Index (MPI)

Rata-rata perubahan total produktivitas untuk seluruh industri manufaktur di SWP Gerbangkertasusila Plus sepanjang tahun 2012 hingga 2015 adalah 0,894. Hal ini menunjukkan bahwa sepanjang tahun tersebut, terjadi penurunan pada produktivitas dari sektor industri manufaktur itu sendiri. Pada tahun 2012-2013, perubahan efisiensi menunjukkan peningkatan, namun perubahan teknologi menurun.

Tabel 7: Ringkasan Rata-rata per Tahun Hasil Perhitungan *Malmquist Productivity Index*

Tahun	<i>Efficiency Change</i>	<i>Technology Change</i>	<i>Pure Efficiency Change</i>	<i>Scale Efficiency Change</i>	<i>Total Productivity Change</i>
2012 – 2013	1.269	0.654	1.047	1.212	0.830
2013 – 2014	0.819	1.450	0.779	1.052	1.188
2014 – 2015	0.818	0.884	1.215	0.673	0.724
Rata-rata	0.947	0.943	0.997	0.950	0.894

Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Hal ini menyebabkan perubahan total produktivitas pada tahun tersebut menurun. Kemudian pada tahun 2013-2014, perubahan efisiensi pada tahun tersebut rata-rata mengalami penurunan, namun hal ini dikompensasi dengan peningkatan pada perubahan teknologi yang cukup besar, sehingga produktivitas total menjadi meningkat. Pada tahun 2014-2015, terjadi penurunan baik dari sisi efisiensi maupun perubahan teknologi, sehingga hal ini menghasilkan penurunan pula pada perubahan produktivitas totalnya.

Hasil perhitungan MPI pada tahun 2012-2013 sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 8 menjelaskan bahwa daerah dengan peningkatan produktivitas total tertinggi pada periode tersebut adalah Kabupaten Bangkalan, sementara daerah dengan penurunan produktivitas total terbesar adalah Kabupaten Bojonegoro. Kabupaten Bangkalan pada tahun 2012-

2013 memang mengalami penurunan pada perubahan teknologi, namun hal ini kemudian dikompensasi dengan peningkatan efisiensi yang sangat besar, sehingga hal ini kemudian dapat meningkatkan total produktivitas. Sementara itu, Kabupaten Bojonegoro pada periode yang sama tidak mengalami perubahan efisiensi, namun perubahan teknologi pada periode tersebut mengalami penurunan yang cukup besar. Hal inilah yang kemudian membuat Kabupaten Bojonegoro menjadi daerah dengan penurunan produktivitas terbesar.

Tabel 8: Hasil Perhitungan *Malmquist Productivity Index* Tahun 2012-2013

Nama Daerah	<i>Efficiency Change</i>	<i>Technology Change</i>	<i>Pure Efficiency Change</i>	<i>Scale Efficiency Change</i>	<i>Total Productivity Change</i>
Kab. Bangkalan	4.853	0.372	1.000	4.853	1.807
Kab. Bojonegoro	1.000	0.303	1.000	1.000	0.303
Kab. Gresik	0.864	0.810	0.864	1.000	0.700
Kab. Lamongan	1.169	0.795	1.605	0.728	0.929
Kab. Mojokerto	1.129	0.898	1.142	0.989	1.014
Kab. Pasuruan	1.000	0.779	1.000	1.000	0.779
Kab. Sidoarjo	1.007	0.692	1.000	1.007	0.697
Kab. Tuban	1.000	0.773	1.000	1.000	0.773
Kota Mojokerto	1.531	0.654	1.000	1.531	1.001
Kota Surabaya	1.266	0.809	1.000	1.266	1.025

Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Pada periode 2013-2014, Kota Mojokerto menjadi daerah dengan peningkatan produktivitas total terbesar. Hal ini dapat terjadi karena pada periode tersebut, Kota Mojokerto mengalami peningkatan efisiensi dengan sangat tinggi. Hal ini juga diiringi dengan peningkatan teknologi yang tinggi. Oleh karena itu, pada tahun tersebut Kota Mojokerto menjadi daerah dengan peningkatan produktivitas yang sangat besar. Sementara itu, Kabupaten Bangkalan yang pada periode sebelumnya menjadi daerah dengan peningkatan total produktivitas tertinggi, pada periode ini menjadi daerah dengan penurunan produktivitas terbesar. Hal ini disebabkan karena perubahan efisiensi dan teknologi yang sama-sama menurun pada periode tersebut.

Tabel 9: Hasil Perhitungan *Malmquist Productivity Index* Tahun 2013-2014

Nama Daerah	<i>Efficiency Change</i>	<i>Technology Change</i>	<i>Pure Efficiency Change</i>	<i>Scale Efficiency Change</i>	<i>Total Productivity Change</i>
Kab. Bangkalan	0.231	0.467	0.248	0.933	0.108
Kab. Bojonegoro	0.286	3.809	0.463	0.618	1.090
Kab. Gresik	1.084	1.084	1.087	0.997	1.175
Kab. Lamongan	0.985	1.216	0.750	1.314	1.198
Kab. Mojokerto	0.888	1.026	0.879	1.010	0.911
Kab. Pasuruan	1.000	1.150	1.000	1.000	1.150
Kab. Sidoarjo	0.697	1.503	1.000	0.697	1.047
Kab. Tuban	1.000	1.157	1.000	1.000	1.157
Kota Mojokerto	3.111	2.672	1.000	3.111	8.313
Kota Surabaya	1.000	3.205	1.000	1.000	3.205

Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Sementara itu, pada periode yang terakhir, yaitu 2014-2015, daerah dengan peningkatan produktivitas tertinggi adalah Kabupaten Bojonegoro. Hal ini disebabkan karena perubahan efisiensi yang meningkat sangat besar dan diiringi dengan peningkatan pada perubahan teknologi. Sementara daerah dengan penurunan total produktivitas adalah Kota Mojokerto. Setelah pada periode sebelumnya menjadi daerah dengan peningkatan terbesar, pada periode ini Kota Mojokerto menjadi daerah yang paling menurun produktivitasnya. Hal ini disebabkan karena penurunan efisiensi yang sangat tajam, serta terjadi pula penurunan pada perubahan teknologi.

Tabel 10: Hasil Perhitungan Malmquist Index Tahun 2014-2015

Nama Daerah	Efficiency Change	Technology Change	Pure Efficiency Change	Scale Efficiency Change	Total Productivity Change
Kab. Bangkalan	0.378	1.102	4.031	0.094	0.416
Kab. Bojonegoro	3.493	1.398	2.158	1.619	4.882
Kab. Gresik	1.000	0.948	0.999	1.002	0.948
Kab. Lamongan	0.644	0.999	0.609	1.057	0.643
Kab. Mojokerto	1.330	0.946	1.328	1.001	1.258
Kab. Pasuruan	1.000	0.840	1.000	1.000	0.840
Kab. Sidoarjo	1.295	0.912	1.000	1.295	1.181
Kab. Tuban	1.000	1.020	1.000	1.000	1.020
Kota Mojokerto	0.092	0.383	1.000	0.092	0.035
Kota Surabaya	1.000	0.709	1.000	1.000	0.709

Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Faktor – faktor yang memengaruhi kinerja sektor manufaktur Jawa Timur

Faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sektor manufaktur di Jawa Timur dilakukan melalui analisi regresi berganda dengan pendekatan panel data. Berdasarkan pengujian ekonometrika, didapatkan hasil pada uji normalitas *probabilitas jarque bera* $(0.903640) > \alpha(0.05)$ sehingga tidak tolak H_0 yang berarti asumsi normalitas terpenuhi. Pada uji multikolinieritas, nilai korelasi diantara variabel dependen $0.090253 < |r| < 0.667919$ dimana $|r| < 0.8$ Sehingga menurut [Gujarati \(2008\)](#) model ini terbebas dari masalah multikolinieritas. Selanjutnya pada uji autokorelasi, nilai Durbin h sebesar 2.303969 yang berarti nilai $|Durbin h| < Z \alpha/2 (1.96)$ sehingga tidak tolak H_0 atau tidak ada autokorelasi. Terakhir untuk masalah heteroskedastisitas, model pada Tabel 11 sudah *robust* dikarenakan menggunakan metode estimasi *weighted least square*.

Tabel 11: Faktor-faktor yang Memengaruhi Kinerja Sektor Manufaktur

Variabel	Coefficient	Prob
$EF_{i,t}$	0.042319	0.0191***
$LTK_{i,t}$	0.134565	0.0001***
$LPMA_{i,t}$	-2.15E-5	0.9888
$LPMDN_{i,t}$	0.000642	0.4592
$LBelModali,t$	0.218698	0.0000***

***: Nyata pada taraf 1%; **: Nyata pada taraf 5%; *: Nyata pada taraf 10%

Sumber: Hasil Olah Data Penulis

Berdasarkan pengujian statistik dan ekonometrika, model pada Tabel 11 merupakan model terbaik untuk menjelaskan kinerja sektor manufaktur serta faktor-faktor yang memen-

garuhi. Hasil estimasi menunjukkan bahwa variabel yang memengaruhi kinerja sektor manufaktur secara nyata ialah besarnya tenaga kerja, alokasi belanja modal pemerintah, dan tingkat efisiensi perusahaan.

Tingkat Efisiensi

Hasil estimasi menunjukkan skala efisiensi ($EF_{i,t}$) berpengaruh positif dan signifikan pada taraf nyata 1%, artinya skala efisiensi yang meningkat 1% berdampak pada PDB sektor manufaktur juga meningkat sebesar 0,042%, *ceteris paribus*. Tingkat efisiensi dapat menggambarkan kekuatan industri manufaktur, sistem produksi yang efisien dan produktif akan menghasilkan produk yang berkualitas. Industri pada sektor manufaktur memiliki orientasi pada peningkatan produktivitas dengan tujuan agar memiliki daya saing sehingga dengan kualitas produk yang meningkat dan dengan menekan biaya yang dikeluarkan akan berdampak positif pada pendapatan perusahaan. Secara kumulatif, hal ini pada ujungnya akan berdampak pada peningkatan pendapat dari sektor manufaktur tersebut. Berdasarkan hal tersebut, penelitian dan pengembangan (R&D) sangat diperlukan untuk meningkatkan kapasitas teknologi dalam mendorong tingkat produktivitas suatu UKE dalam hal ini kinerja sektor manufaktur. Setiap industri pada industri manufaktur mengalokasikan besaran biaya R&D untuk tujuan jangka panjang yaitu mencapai pertumbuhan TFP yang berkelanjutan. Namun demikian, upaya tersebut perlu dilakukan secara bertahap dan harus direncanakan dan dilakukan dengan cermat.

Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang digunakan pada sektor manufaktur ($TK_{i,t}$) berpengaruh positif dan signifikan pada taraf nyata 1%, dimana peningkatan 1% penggunaan tenaga kerja pada industri di bidang manufaktur akan meningkatkan nilai PDB sektor manufaktur sebesar 0,124%, *ceteris paribus*. Berdasarkan estimasi tersebut didapat bahwa penggunaan tenaga kerja menjadi faktor kunci kedua pada pertumbuhan sektor manufaktur. Hal ini dikarenakan sektor manufaktur Jawa Timur didominasi subsektor industri makanan dan minuman dan subsektor pengolahan tembakau. Kedua subsektor tersebut mampu menyerap tenaga kerja yang besar sehingga kinerja sektor ini sangat bergantung pada pertumbuhan input berupa penggunaan tenaga kerja.

Di sisi lain, data statistik Jawa Timur menunjukkan bahwa selama periode 2011-2015 industri yang bergerak di bidang manufaktur mengalami peningkatan dengan tren penggunaan jumlah tenaga kerja yang menurun. Hal ini tentunya mengandung bias apakah terjadi pergeseran penggunaan tenaga kerja menuju tenaga kerja terampil. Pada gilirannya penggunaan tenaga kerja yang terampil akan mendorong pendalaman modal (seperti penggunaan teknologi yang lebih baik dan lebih maju) melalui kontribusi besaran investasi domestik di sektor manufaktur. Saat ini pemerintah tengah melakukan intervensi di pasar tenaga kerja guna meningkatkan kualitas angkatan kerja di samping penyediaan insentif investasi. Dengan pertumbuhan input (tenaga kerja menuju tenaga kerja yang terampil) akan menyebabkan pertumbuhan TFP yang berkelanjutan dalam jangka panjang. Ke depan, penggunaan tenaga kerja yang terampil sangat diperlukan dalam peningkatan produktivitas industri manufaktur.

Belanja Modal

Hasil estimasi menunjukkan alokasi belanja modal pemerintah ($BelModal_{i,t}$) berpengaruh positif dan signifikan pada taraf nyata 1%. Peningkatan alokasi belanja modal sebesar 1% akan meningkatkan PDB sektor manufaktur sebesar 0,219%, *ceteris paribus*. Pengeluaran pemerintah dalam bentuk belanja modal merupakan bentuk stimulus terhadap kinerja perekonomian yang secara spesifik juga memberi pengaruh pada sektor manufaktur. Hasil estimasi

juga mengkonfirmasi bahwa alokasi belanja modal merupakan faktor utama yang mendorong produktivitas industri manufaktur. Pemerintahan saat ini fokus mendorong kinerja industri manufaktur dengan meningkatkan alokasi belanja modal, dalam implementasinya kebijakan tersebut juga turut diikuti dengan stimulus fiskal.

Kesimpulan dan Saran

Dari penjabaran hasil penelitian maka simpulan yang diperoleh sebagai berikut:

1. Hasil estimasi DEA menunjukkan bahwa industri manufaktur di Jawa Timur belum memaksimalkan input yang digunakan. Dalam SWP Gerbang Kertasusila hanya terdapat lima wilayah yang industri manufakturnya bekerja secara optimal, yaitu Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Tuban, Kota Mojokerto, dan Kota Surabaya.
2. Selain itu, estimasi MPI menunjukkan bahwa rata-rata perubahan total produktivitas untuk seluruh industri manufaktur di SWP Gerbangkertasusila Plus mengalami penurunan produktivitas. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan efisiensi dan teknologi yang rata-ratanya mengalami penurunan
3. Kinerja industri manufaktur utamanya didorong oleh tingkat efisiensi, penggunaan tenaga kerja, dan alokasi belanja modal pemerintah. Tingkat efisiensi menggambarkan kekuatan industri manufaktur dapat menghasilkan produk dengan meminimalisasi biaya. Selain itu, penggunaan tenaga kerja merupakan salah satu faktor produksi utama dalam menghasilkan output industri manufaktur. Di sisi lain, alokasi belanja modal pemerintah menjadi stimulus aktivitas perekonomian dalam hal ini sektor industri manufaktur.

Berdasarkan hal tersebut maka pengembangan sektor manufaktur di Jawa Timur perlu memperhatikan:

1. Peningkatan efisiensi industri sebagai faktor pendorong kinerja sektor industri manufaktur dapat dilakukan antara lain melalui peningkatan adopsi penggunaan teknologi. Salah satunya dengan melakukan pelatihan maupun sosialisasi penggunaan teknologi terbaru dan juga dengan cara berproduksi yang lebih efisien. Dengan demikian, produktivitas sektor industri manufaktur dapat meningkat.
2. Peningkatan keterampilan tenaga kerja sebagai faktor pendorong kinerja sektor industri manufaktur yang dapat dilakukan antara lain melalui pelatihan tenaga kerja dan pengembangan vokasi. Sehingga diharapkan tenaga kerja akan memiliki keterampilan yang lebih baik lagi untuk mendorong pertumbuhan pada industri manufaktur.
3. Optimalisasi penggunaan belanja modal pemerintah yang dilakukan secara cermat sehingga mendapatkan output yang maksimal.

Daftar Pustaka

- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Debreau, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica*, 19(3), 273-292.
- Emrouznejad, A. (2011). *Data Envelopment Analysis Homepage*. <http://deazone.com/en/resources/tutorial/issues-in-dea> (diakses pada 20 September 2019).

- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, 120(3), 253–290.
- Giyanti, I., & Indrasari, A. (2018). Efisiensi Relatif UKM Sarung Goyor Menggunakan Integrasi Fuzzy dan Data Envelopment Analysis (DEA). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(1), 83-90.
- Gujarati, D.N. dan D.C. Porter. 2010. *Dasar-Dasar Ekonometrika*, Edisi 5. Jakarta: Salemba Empat.
- Halim, R. E. (2010). Marketing Productivity and Profitability of Indonesian Public Listed Manufacturing Firms: An Application of Data Envelopment Analysis (DEA). *Benchmarking: An International Journal*, 17(6), 842-857
- Koopmans, T. C. (1951). An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. In Koopmans, T. C. (Ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*. Cowles Commission for Research in Economics, Monograph no. 13. Wiley, New York.
- Lestari, E. P. (2007). Disparitas Efisiensi Teknis Antar Sub Sektor dalam Industri Manufaktur di Indonesia, Aplikasi Data Envelopment Analysis. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*, 3(1), 10-26.
- Mahadevan, R. (2002). A DEA Approach to Understanding the Productivity Growth of Malaysia's Manufacturing Industries. *Asia Pacific Journal of Management*, 19(4), 587-600.
- Mandal, S. K., & Madheswaran, S. (2012). Productivity Growth in Indian Cement Industry: A Panel Estimation of Stochastic Production Frontier. *The Journal of Developing Areas*, 46(1), 287-303.
- Mukherjee, K. (2008). Energy Use Efficiency in the Indian Manufacturing Sector: An Interstate Analysis. *Energy Policy*, 36(2), 662-672.
- Prabowo, T. H. E., & Cabanda, E. (2011). Stochastic Frontier Analysis of Indonesian Firm Efficiency: A Note. *International Journal of Banking and Finance*, 8(2), 74-91.
- Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement*. Sage Publication: New Delhi.
- Saputra, P. M. A. (2011). Analysis of Technical Efficiency of Indonesian Manufacturing Industries: An Application of DEA. *International Research Journal of Finance and Economics*, 66, 107-116.
- Surjaningsih, N., & Permono, B. P. (2014). Dinamika Total Factor Productivity Industri Besar dan Sedang Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, 16(3), 277-308.