

**ANALISIS EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS
SEKTOR INDUSTRI PENGOLAHAN SKALA MIKRO DAN KECIL DI
PROVINSI LAMPUNG PERIODE 2018–2022**

(Skripsi)

Oleh

GILANG WICAKSONO

2211021071



FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

UNIVERSITAS LAMPUNG

2026

**ANALISIS EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS
SEKTOR INDUSTRI PENGOLAHAN SKALA MIKRO DAN KECIL DI
PROVINSI LAMPUNG PERIODE 2018–2022**

Oleh

GILANG WICAKSONO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA EKONOMI**

Pada

**Jurusan Ekonomi Pembangunan
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung**



**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2026

ABSTRAK

ANALISIS EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS SEKTOR INDUSTRI PENGOLAHAN SKALA MIKRO DAN KECIL DI PROVINSI LAMPUNG PERIODE 2018–2022

Oleh

GILANG WICAKSONO

Penelitian ini merespons fenomena paradoksal pada sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung (2018-2022), di mana tingginya adopsi teknologi justru diiringi penurunan jumlah usaha dan ketimpangan pendapatan. Tujuannya adalah mengevaluasi efisiensi teknis dan perubahan produktivitas di 15 kabupaten/kota menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) model Variable Returns to Scale (VRS) dan Malmquist Productivity Index (MPI). Data sekunder yang digunakan bersumber dari Badan Pusat Statistik yang mencakup variabel input tenaga kerja dan modal, serta output nilai produksi. Hasilnya menunjukkan efisiensi teknis rata-rata mencapai 0,838, yang berarti terdapat ruang peningkatan output sebesar 16,2%. Kabupaten Mesuji menjadi tolok ukur dengan efisiensi sempurna. Inefisiensi utama dipicu oleh pemborosan tenaga kerja (rata-rata 3.458 orang per wilayah), yang mengindikasikan pengangguran terselubung. Selain itu, indeks Malmquist mencatat pertumbuhan produktivitas asimetris 2,1% per tahun, yang sepenuhnya didorong oleh kemajuan teknologi (3,5%), sementara efisiensi manajerial internal justru berkontraksi (-1,4%). Sebagai implikasi, adopsi teknologi harus disertai intervensi struktural; pemerintah daerah perlu memprioritaskan pelatihan vokasi, digitalisasi pemasaran, dan penguatan kapasitas manajerial dasar untuk menekan pemborosan tenaga kerja serta memutus siklus inefisiensi IMK demi pertumbuhan ekonomi yang lebih inklusif.

Kata kunci: Data Envelopment Analysis, Efisiensi, Industri Mikro Kecil, Malmquist Productivity Index, Produktivitas

ABSTRACT

ANALYSIS OF EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY IN THE MICRO- AND SMALL-SCALE MANUFACTURING SECTOR IN LAMPUNG PROVINCE, 2018–2022

By

GILANG WICAKSONO

This study addresses a paradoxical phenomenon in the Micro and Small Industry (MSI) sector in Lampung Province (2018–2022), where high technology adoption has been accompanied by a decline in the number of businesses and income inequality. The objective is to evaluate technical efficiency and changes in productivity across 15 districts/cities using the Data Envelopment Analysis (DEA) model with Variable Returns to Scale (VRS) and the Malmquist Productivity Index (MPI). The secondary data used is sourced from the Central Statistics Agency and includes input variables such as labor and capital, as well as output variables such as production value. The results show that average technical efficiency reached 0.838, indicating a potential for output improvement of 16.2%. Mesuji Regency serves as the benchmark with perfect efficiency. The primary inefficiency stems from labor waste (an average of 3,458 people per region), suggesting hidden unemployment. Additionally, the Malmquist index recorded asymmetric productivity growth of 2.1% per year, driven entirely by technological progress (3.5%), while internal managerial efficiency actually contracted (-1.4%). Consequently, technology adoption must be accompanied by structural interventions; local governments need to prioritize vocational training, marketing digitization, and strengthening basic managerial capacity to reduce labor waste and break the cycle of IMK inefficiency for more inclusive economic growth.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Efficiency, Malmquist Productivity Index, Micro Small Industry, Productivity,

Judul Skripsi : **ANALISIS EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS
SEKTOR INDUSTRI PENGOLAHAN SKALA
MIKRO DAN KECIL DI PROVINSI
LAMPUNG PERIODE 2018-2022**

Nama Mahasiswa : **Gilang Wicaksono**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2211021071**

Program Studi : **EKONOMI PEMBANGUNAN**

Fakultas : **EKONOMI DAN BISNIS**



Emi Maimunah, S.E., M.Si

NIP 198002182005012002

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

Dr. Arivina Ratih Y.T. S.E., M. M.

NIP 198007052006042002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Emi Maimunah, S.E., M.Si.**

Penguji I : **Dr. Arivina Ratih Y.T. S.E., M. M.**

Penguji 2 : **Prayudha Ananta, S.E M.Si**

2. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis



Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si.

NIP 196606211990031003

Emi Maimunah

Dr. Arivina Ratih Y.T.

Prayudha Ananta

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 4 Mei 2026

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Analisis Efisiensi Dan Produktivitas Sektor Industri Pengolahan Skala Mikro dan Kecil Di Provinsi Lampung Periode 2018-2022" adalah hasil karya yang saya kerjakan sendiri. Dalam penulisan skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian penulisan, pemikiran, dan pendapat penulis lain yang saya akui dan mengklaim seolah-olah sebagai tulisan saya tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman dan sanksi yang berlaku.

Bandar Lampung, 4 Mei 2026

Penulis



Gilang Wicaksono

RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama Gilang Wicaksono, lahir di Tanjung Senang pada tanggal 15 November 2003. Penulis merupakan anak ke satu dari dua bersaudara, dari pasangan bapak Tugiso dan ibu Siti Nurkhasanah. Penulis mempunyai satu adik laki-laki. Pendidikan formal penulis dimulai dari Sekolah Dasar di SDN 1 Labuhan Dalam dan diselesaikan pada tahun 2016. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 20 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2019. Kemudian melanjutkan ke SMA 15 Bandar Lampung dan menyelesaikan pada tahun 2022. Setiap jenjang pendidikan memberikan manfaat dan pembelajaran yang membentuk pola karakter serta cara pandang penulis terhadap pentingnya setiap pengalaman dalam menjalani hidup.

Pada tahun 2022 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Masa perkuliahan menjadi fase yang sangat berharga bagi penulis, karena tidak hanya memberikan pengetahuan akademik tetapi juga mempertemukan penulis dengan banyak orang yang memberikan ilmu, inspirasi, pengalaman, dukungan, serta kesempatan bagi penulis yang tidak pernah didapatkan semasa sekolah.

MOTTO

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S Al- Insyirah : 5)

“No one knows what the future holds. That's precisely why, just as this reunion demonstrates, the possibilities are infinite.”

(Open The Steins Gate – Steins;Gate)

“Sungguh disayangkan apabila jiwamu sudah lebih dulu menyerah, padahal ragamu masih mampu untuk berjuang”

(Marcus Aurelius)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang begitu besar dalam kehidupan penulis. Berkat pertolongan, kemudahan, dan kasih sayang-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan karya sederhana ini. Perjalanan hingga sampai pada titik ini tentu tidak selalu mudah, namun Allah SWT selalu menghadirkan kekuatan, harapan, serta orang-orang baik yang senantiasa memberikan dukungan dan doa. Dengan segala kerendahan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

Kedua Orang Tuaku Tercinta

Tugiso

Siti Nurkhasanah

Teristimewa untuk Ayah dan Ibu, sosok-sosok mulia yang tak pernah lelah mengetuk pintu langit demi keselamatan dan keberhasilan bagi penulis. Penulis sangat menyadari bahwa selesainya karya ini bukanlah semata mata karena kemampuan diri sendiri, melainkan berkat jembatan doa-doa tulus yang kalian haturkan di setiap sujud malam. Terima kasih telah menjadi inspirasi terbesar dalam hidup, yang mengajarkan arti kesabaran, keteguhan iman, dan keikhlasan yang tiada bertepi. Karya sederhana ini penulis persembahkan sebagai bukti cinta dan bakti, dengan harapan semoga Allah SWT senantiasa membalas setiap kebaikan kalian dengan surga-Nya.

Serta

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Semoga karya ini dapat membrikan manfaat bagi banyak pihak.

SANCAWANCANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Efisiensi Dan Produktivitas Sektor Industri Pengolahan Skala Mikro dan kecil di Provinsi Lampung Periode 2018-2022” dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai keterbatasan. Namun demikian, penulis memperoleh banyak pengalaman serta pembelajaran berharga selama proses penyusunan berlangsung. Terelesaiakannya skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Arivina Ratih Yulihar Taher, S.E., M.M., selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung serta dosen penguji saya atas arahan, masukan, kritik, serta saran yang bersifat membangun. Masukan yang diberikan sangat membantu penyempurnaan skripsi ini.
3. Ibu Zulfa Emalia, S.E., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Dedy Yuliawan, S.E., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik penulis sejak awal perkuliahan, atas bimbingan, arahan, dan perhatian yang diberikan dalam mendampingi perjalanan akademik penulis hingga penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Emi Maimunah, S.E., M.Si. selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas bimbingan, arahan, perhatian, serta motivasi yang senantiasa diberikan dengan penuh kesabaran. Dukungan dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini sangat berarti dan menjadi bekal berharga bagi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Prayudha Ananta, S.E., M.Si selaku dosen Penguji saya atas arahan, masukan, kritik, serta saran yang bersifat membangun serta suportif. Masukan yang diberikan membantu penulis menyempurnakan skripsi ini
7. Ibu Nindya Eka Sobita, S.P., M.Si. selaku dosen penguji seminar proposal, atas arahan, masukan, kritik, serta saran yang bersifat membangun. Masukan yang diberikan sangat membantu penyempurnaan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen Pengajar Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung, yang telah membagikan ilmu pengetahuan, wawasan selama masa perkuliahan, menjadi bekal yang sangat berharga dalam menempuh perjalanan akademik maupun pengembangan diri ke depannya.
9. Untuk Bapakku tercinta, terimakasih banyak telah meluangkan waktu dan tenaga bagi penulis, ada banyak hal pengalaman dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk bertahan hidup didapati oleh penulis. Terimakasih telah bertanggung jawab dan memberikan segalanya semoga bapak selalu diberikan kesehatan, keberkahan dan rezeki dalam kehidupan bapak. Saya sangat bangga memilikimu
10. Untuk Ibuku tercinta, Banyak hal yang aku lalui hingga di titik ini berkat doamu, waktumu, tenagamu, motivasi, nasihat, serta kasih sayang yang diberikan selama mengerjakan tulisan ini. Terimakasih telah bertanggung jawab dan memberikan segalanya semoga ibu selalu diberikan kesehatan, keberkahan dan rezeki dalam kehidupan ibu. Saya sangat bangga memilikimu
11. Untuk adikku Dimas Herlambang, banyak hal yang aku syukuri karena kehadiran saudara yang saling mendukung serta andil dalam memotivasi menjalani hidup pribadi penulis. Terimakasih mid.
12. Teruntuk teman-teman KKN desa Merambung 1&2, serta Teman-teman seluruh KKN berasal dari Kecamatan Tanjung Raja Periode I Tahun 2025, yang telah kebersamai kegiatan bersama-sama meskipun ada drama,

maupun hal yang tidak disukai namun kebersamaan yang dilalui memberikan pengalaman yang berharga bagi penulis.

13. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas setiap bantuan, dukungan, doa, serta kebaikan yang telah diberikan selama proses perjalanan penulis hingga mampu menyelesaikan karya ini. Setiap bentuk dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, memiliki arti yang sangat besar bagi penulis. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT

Sebagai penutup, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan dan keterbatasan. Meskipun demikian penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang ilmu Ekonomi Pembangunan dan bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 4 Mei 2026

Gilang Wicaksono

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Tujuan Penelitian	15
1.4 Manfaat Penelitian	15
II. KAJIAN PUSTAKA	16
2.1 Landasan Teori.....	16
2.1.1 Konsep Industri Mikro dan Kecil.....	16
2.1.2 Fungsi Produksi.....	18
2.1.3 Efisiensi.....	19
2.1.4 Produktivitas	21
2.1.5 Data Envelopment Analysis (DEA).....	22
2.1.6 Malmquist Productivity Index	25
2.2 Penelitian Terdahulu	28
2.3 Kerangka Pemikiran.....	31
2.4 Hipotesis Penelitian.....	33
III. METODE PENELITIAN	35
3.1 Jenis penelitian	35
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	35
3.3 Jenis dan Sumber Data	35
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	36
3.4.1 Perhitungan Efisiensi & Produktivitas	36
3.4.3 Perhitungan Regresi Tobit.....	37
3.5 Metode Analisis Data	39
3.5.1 Data Envelopment Analysis (DEA).....	39
3.5.2 Malmquist Productivity Index	41

3.5.3 Uji Asumsi	43
3.5.4 Regresi Tobit.....	44
3.5.5 Kelayakan Model (<i>Goodness of fit</i>)	45
3.5.6 Uji Statistik	47
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Gambaran Umum Industri Mikro Kecil Provinsi Lampung	49
4.2 Hasil Penelitian	50
4.2.1 Deskripsi Statistik Variabel.....	50
4.2.2 Analisis Efisiensi Teknis Murni Data Envelopment Analysis.....	52
4.2.3 Analisis Produktifitas (Malmquist Productivity Index)	55
4.2.4 Pengujian Asumsi Model Tobit	65
4.2.5 Hasil Estimasi Regresi Tobit.....	67
4.2.6 Kelayakan Model (<i>Goodness of fit</i>)	69
4.3 Pembahasan.....	70
4.3.1 Analisis <i>Input Slack</i>	70
4.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi	72
V. KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perkembangan jumlah unit usaha dan tenaga kerja IMK di Provinsi Lampung selama periode 2018–2022	9
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3. 1 Deskripsi Data.....	36
Tabel 4. 1 Tabel Uji deskriptif	50
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan DEA Model VRS, Output-Oriented 2018-2022.....	52
Tabel 4. 3 <i>Peer Group DEA</i>	53
Tabel 4. 4 Indeks Produktivitas Malmquist Kabupaten/Kota Periode 2018–2019.	55
Tabel 4. 5 Indeks Produktivitas Malmquist Kabupaten/Kota Periode 2019–2020	57
Tabel 4. 6 Indeks Produktivitas Malmquist Kabupaten/Kota Periode 2020–2021	58
Tabel 4. 7 Indeks Produktivitas Malmquist Kabupaten/Kota Periode 2021–2022	60
Tabel 4. 8 Rata-Rata Indeks Produktivitas IMK 2018-2022.....	62
Tabel 4. 9 Rata-Rata Indeks Produktivitas Malmquist kabupaten/kota 2018-2022	63
Tabel 4. 10 Hasil Uji Multikolinearitas	66
Tabel 4. 11 Hasil Uji Heteroskedastisitas	67
Tabel 4. 12 Hasil Uji Regresi Tobit	67
Tabel 4. 13 Rata-rata input slack unit analisis 2018-2022.....	70
Tabel 4. 14 Sebaran Rata-Rata Input Slack Kabupaten Kota selama 2018-2022.	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Share sektor industri pengolahan terhadap PDRB total Provinsi Lampung	2
Gambar 1. 2 Produktivitas IMK di Provinsi Lampung 2018- 2022.....	4
Gambar 1. 3 Penggunaan internet pada sektor Industri Mikro dan Kecil di Provinsi Lampung 2018-2023.	8
Gambar 1. 4 Pendapatan dan Pengeluaran sektor IMK pada kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2022.....	10
Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran.....	33
Gambar 4. 1 Hasil Uji Normalitas dengan metode Jarque-Berra (Uji J-B)	65

I. PENDAHULUAN

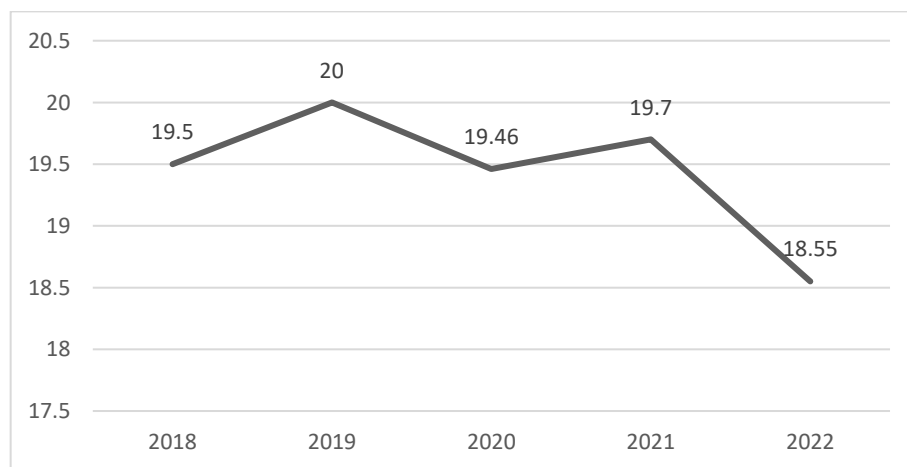
1.1 Latar Belakang

Salah satu karakteristik utama pembangunan ekonomi negara berkembang adalah transformasi struktural dari ekonomi agraris menuju ekonomi industri. Dalam proses ini, industri pengolahan berperan sebagai penggerak utama yang menjadi motor utama dalam proses transformasi ekonomi dari sektor primer ke sektor sekunder, yang pada gilirannya mendorong diversifikasi produksi, peningkatan nilai tambah, dan efisiensi alokasi sumber daya (Szirmai, 2012). Menurut Farrell (1957) efisiensi menunjukkan kemampuan suatu unit produksi dalam menghasilkan output maksimum dari kombinasi input tertentu, atau sebaliknya menggunakan input minimum untuk mencapai tingkat output tertentu. Adapun efisiensi berkaitan erat dengan produktivitas, karena peningkatan efisiensi menandakan penggunaan sumber daya yang lebih optimal (Gaspersz, 1998).

Industrialisasi tidak hanya mendorong peningkatan produktivitas, tetapi juga memperkuat daya saing dan memberikan fondasi bagi transformasi struktural ekonomi, sehingga menjadikannya sektor yang tetap relevan dalam strategi pembangunan negara berkembang (Attiah, 2019). Posisi strategis ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, yang pada dasarnya menjadi landasan untuk membangun industri nasional yang mandiri, berdaya saing, dan menjadi tulang punggung bagi transformasi struktural ekonomi. Amanat UU tersebut secara spesifik diarahkan untuk mendorong peningkatan produktivitas, memperkuat daya saing, serta memperdalam dan memperkuat struktur industri dalam negeri. percepatan pembangunan sektor industri pengolahan bukan hanya menjadi strategi sektoral, tetapi juga merupakan implementasi dari visi negara untuk mencapai ketahanan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan rakyat secara merata di seluruh wilayah Indonesia. Industrialisasi terbukti menjadi

faktor kunci dalam transformasi struktural ekonomi yang memperkuat daya saing dan memberikan fondasi pertumbuhan berkelanjutan (Herrendorf et al., 2014).

Fenomena perkembangan ekonomi yang cukup dinamis di Provinsi Lampung tercermin pada peran vital sektor industri pengolahan. Kontribusi sektor ini tidak terlepas dari keberadaan Industri Mikro dan Kecil (IMK) yang mendominasi populasi industri di Lampung. Selama beberapa tahun terakhir, sektor ini secara konsisten memberikan porsi atau share yang signifikan terhadap pembentukan Produk Domestik Regional Bruto daerah (BPS Lampung, 2024). Besarnya porsi tersebut menegaskan posisi industri pengolahan sebagai tulang punggung struktur perekonomian Lampung. Untuk melihat seberapa besar dominasi ini secara kuantitatif dan bagaimana trennya dari waktu ke waktu, analisis terhadap perkembangan share sektoral menjadi sangat relevan. Oleh karena itu, berikut Grafik perkembangan share sektor industri pengolahan terhadap PDRB total Provinsi Lampung:



Gambar 1. 1 Share sektor industri pengolahan terhadap PDRB total Provinsi Lampung.

Sumber: Badan Pusat Statistik provinsi Lampung

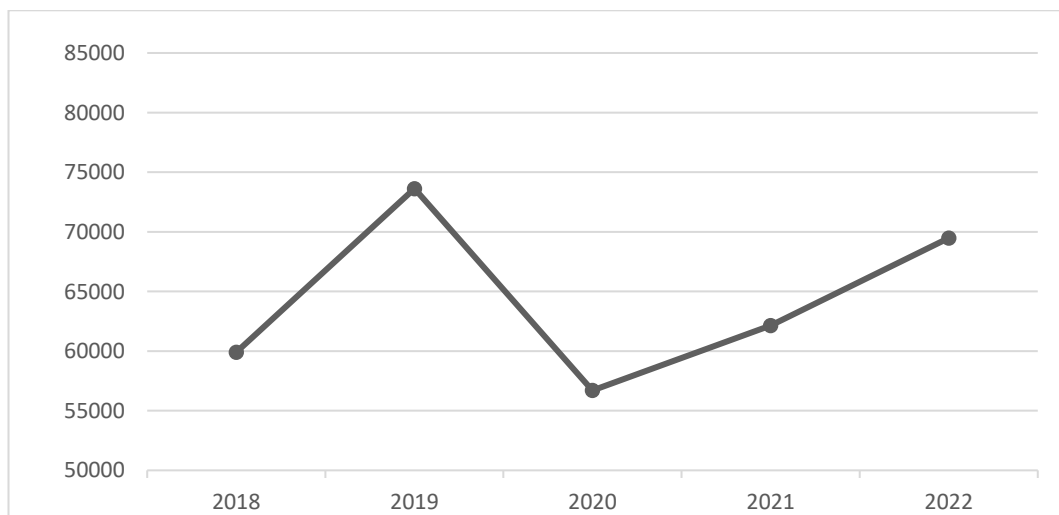
Dinamika sektor industri pengolahan di Provinsi Lampung tersebut secara dominan ditopang oleh kinerja dari beberapa sub-sektor utama. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung (2023), sub-sektor Industri Makanan dan Minuman; Industri Karet, Barang dari Karet dan Plastik; serta Industri Kimia,

Farmasi, dan Obat Tradisional merupakan tiga kontributor teratas yang secara kolektif menyumbang lebih dari 90 persen dari total PDRB sektor industri pengolahan. Sub-sektor Industri Makanan dan Minuman secara konsisten menempati posisi teratas sebagai penopang utama. Pada tahun 2022, sub-sektor ini tercatat memiliki output senilai Rp63,25 triliun, diikuti oleh Industri Karet, Barang dari Karet dan Plastik sebesar Rp5,50 triliun, serta Industri Kimia, Farmasi, dan Obat Tradisional yang berkontribusi sebesar Rp3,26 triliun.

Penurunan kontribusi sektor industri terhadap PDRB Lampung mengindikasikan adanya tantangan struktural pada level mikro, khususnya Industri Mikro dan Kecil (IMK). Lemahnya kontribusi ini tidak hanya dipicu oleh fluktuasi jumlah unit usaha, tetapi lebih dalam berkaitan dengan ketidakmampuan unit usaha dalam mengoptimalkan alokasi pengeluaran operasional sebagai input produksi. Kondisi ini menuntut evaluasi kinerja yang lebih spesifik, karena indikator makro PDRB cenderung mengaburkan realitas efisiensi biaya yang dialami pelaku usaha kecil.

Peningkatan produktivitas industri di Provinsi Lampung merupakan cerminan dari dinamika persaingan ekonomi antar daerah di Indonesia. Selama ini, pusat-pusat industri utama yang menjadi tolok ukur produktivitas nasional terpusat di Pulau Jawa, khususnya di Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur, yang ditopang oleh sektor manufaktur padat modal dan infrastruktur yang lebih matang (Kementerian Perindustrian, 2023). Kinerja produktivitas di provinsi-provinsi ini seringkali menjadi acuan bagi daerah lain yang sedang melakukan pendalaman industri. Provinsi-provinsi di luar Pulau Jawa, termasuk Lampung, sedang memperkuat basis industrinya melalui upaya hilirisasi komoditas berbasis sumber daya alam terutama sektor agroindustri sebagai strategi menambah nilai tambah regional (Dwiartama, et al., 2018). Dalam konteks pembangunan daerah, laju pertumbuhan menjadi indikator krusial karena mencerminkan kemampuan wilayah mengejar ketertinggalan dan meningkatkan efisiensi struktural (Arsana, 2014). Menurut Haris et al. (2024) pembangunan infrastruktur skala besar seperti Jalan Tol Trans-Sumatra diperkirakan meningkatkan konektivitas dan potensi aglomerasi ekonomi di Sumatra dengan implikasi positif bagi daya saing kawasan industri di Lampung.

Meskipun sektor industri pengolahan memiliki peran strategis, penggunaan indikator makro agregat sering kali menyamarkan kondisi riil di tingkat akar rumput. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat, kinerja perlu diukur secara spesifik pada level Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung guna menghindari bias dari dominasi industri skala besar. Indikator awal yang dapat digunakan adalah produktivitas tenaga kerja parsial, yang dihitung sebagai rasio antara total pendapatan usaha riil terhadap jumlah tenaga kerja yang terserap. Angka ini merefleksikan kemampuan aktual sumber daya manusia dalam menghasilkan nilai ekonomis pada periode pengamatan 2018–2022. Berikut Produktivitas industri Mikro dan Kecil di Provinsi Lampung 2018-2022:



Gambar 1. 2 Produktivitas IMK di Provinsi Lampung 2018- 2022

Sumber: BPS Provinsi Lampung (data diolah)

Berdasarkan Gambar 1.2, terlihat bahwa produktivitas tenaga kerja sektor IMK di Provinsi Lampung mengalami fluktuasi yang cukup tajam, produktivitas tercatat mencapai titik tertingginya pada tahun 2019 sebesar Rp73,62 juta per pekerja, namun mengalami kontraksi yang dalam pada tahun 2020 hingga turun ke level Rp56,69 juta akibat dampak pandemi Covid-19. Meskipun terjadi tren pemulihan pada tahun 2021 dan 2022 di mana produktivitas masing-masing naik menjadi Rp62,13 juta dan Rp69,48 juta, angka tersebut belum sepenuhnya pulih ke level pra-pandemi (2019). Volatilitas ini mengindikasikan bahwa kinerja IMK di Lampung masih sangat rentan terhadap guncangan eksternal dan belum memiliki

fondasi efisiensi yang kokoh. Fenomena ketidakstabilan inilah yang mendasari urgensi untuk menganalisis lebih dalam mengenai tingkat efisiensi teknis. Dalam konteks ini, efisiensi teknis harus dipandang sebagai kemampuan manajerial dalam mengombinasikan tenaga kerja dengan alokasi pengeluaran operasional secara optimal guna menghasilkan output maksimal. Kesenjangan skor efisiensi antar kabupaten/kota di Provinsi Lampung mengindikasikan adanya perbedaan fundamental dalam tata kelola internal pada unit usaha IMK. Secara teoretis, variasi efisiensi teknis tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan input fisik, tetapi juga oleh faktor-faktor determinan yang melekat pada karakteristik operasional usaha.

Struktur tenaga kerja merupakan elemen internal paling krusial yang menentukan efisiensi manajerial dalam proses produksi industri kecil. Raeshad dan Sakti (2025) menemukan bahwa persentase tenaga kerja yang dibayar memiliki korelasi positif dan signifikan terhadap pendapatan industri mikro dan kecil (IMK). Temuan tersebut menegaskan bahwa tingkat profesionalisme manajemen yang direpresentasikan melalui proporsi pekerja yang dibayar menjadi determinan penting dalam mendorong kedisiplinan operasional dibandingkan tenaga kerja keluarga yang sering kali bersifat subsisten. Pengupahan formal berfungsi sebagai instrumen insentif yang mampu meningkatkan akuntabilitas dan produktivitas marjinal tenaga kerja guna meminimalisir inefisiensi teknis dalam proses produksi. Selain status kerja, kualitas SDM yang diukur melalui jenjang pendidikan secara teoretis dipandang sebagai pendorong kapabilitas teknis industri. Namun, Dalam Gropello et al. (2011) mengungkapkan adanya fenomena *skill mismatch* di pasar tenaga kerja Indonesia, di mana terdapat kesenjangan yang signifikan antara kualitas lulusan pendidikan formal dengan keterampilan teknis dan perilaku yang dibutuhkan oleh dunia industri. Kesenjangan ini menyebabkan peningkatan tenaga kerja berpendidikan tinggi pada unit usaha IMK tidak serta-merta meningkatkan efisiensi, bahkan berisiko menurunkan produktivitas jika keterampilan yang dimiliki tidak relevan dengan kebutuhan spesifik industri pengolahan mikro.

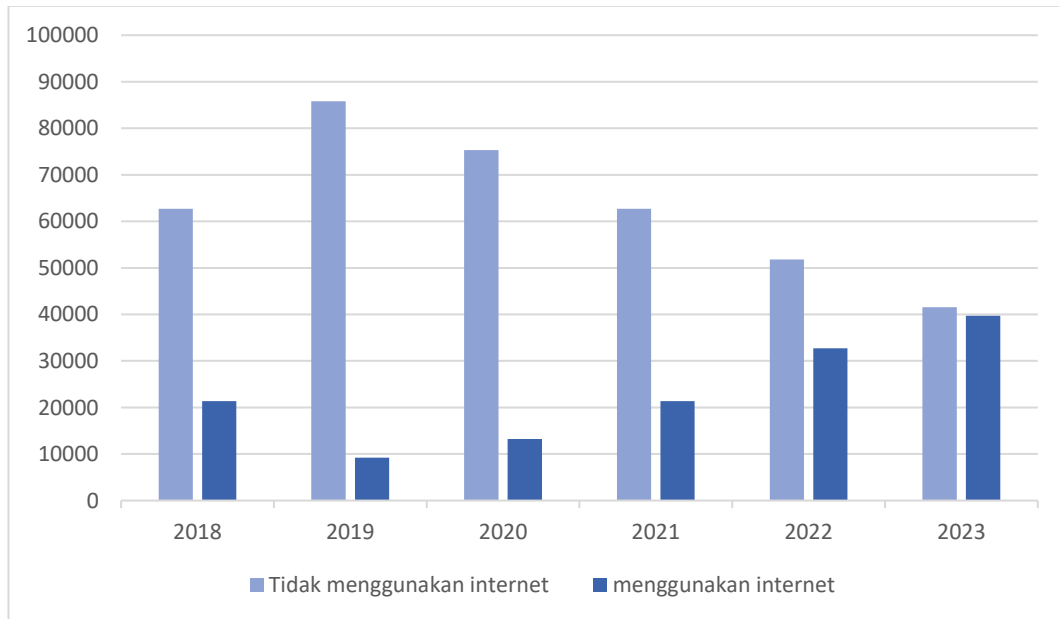
Di sisi lain, kebijakan pemerintah yang masif mendorong sertifikasi usaha seperti SNI, Sertifikat Halal/BPOM/PIRT, Sertifikat Nasional Lainnya, Sertifikat Internasional, Sertifikat Lainnya, sebagai standar jaminan mutu seringkali menjadi dilema bagi pelaku IMK. Secara teoretis, sertifikasi bertujuan untuk standarisasi proses agar lebih terukur dan efisien (Szirmai, 2012). Namun, transisi menuju sektor formal ini membawa konsekuensi munculnya biaya kepatuhan (*compliance costs*) yang signifikan bagi unit usaha kecil. Kompleksitas administratif dan beban biaya adaptasi standar teknis berisiko menjadi hambatan yang justru mendistorsi efisiensi teknis apabila biaya tersebut tidak sebanding dengan peningkatan output yang dihasilkan (De Soto, 1989).

Efisiensi sebuah unit produksi dalam perspektif ekonomi regional sangat bergantung pada manajemen rantai pasok, khususnya terkait optimalisasi biaya spasial. McCann (2013) menjelaskan melalui model *logistics-costs location-production* bahwa biaya jarak tidak hanya terbatas pada tarif transportasi fisik, melainkan mencakup biaya logistik total yang mencakup biaya pengadaan dan biaya penyimpanan inventaris. Kebutuhan akan waktu dalam perpindahan barang lintas ruang memaksa perusahaan untuk menanggung biaya penyimpanan guna menjaga stabilitas pasokan di antara periode pengiriman. Fenomena ini menjadi landasan mengapa ketergantungan yang tinggi pada bahan baku dari luar daerah cenderung menurunkan efisiensi teknis; semakin jauh jarak tempuh, semakin besar biaya logistik kumulatif yang harus dialokasikan oleh unit usaha.

Menurut Badan Pusat Statistik (2020), pandemi telah memaksa terjadinya akselerasi penggunaan teknologi sebagai strategi bertahan. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagai respons kebijakan pembatasan mobilitas seperti Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) secara langsung membatasi operasional, menurunkan kapasitas produksi, banyak pelaku usaha yang beralih dari metode konvensional ke pemasaran dan penjualan secara *online*. Fenomena adaptasi digital ini menjadi fondasi bagi peningkatan efisiensi operasional dan pemanfaatan teknologi tidak hanya memperluas pasar, tetapi juga mereduksi biaya transaksi yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi alokasi pengeluaran unit usaha.

Shinozaki (2001) menjelaskan kemajuan teknologi yang diadopsi oleh dunia usaha menjadi pendorong utama pertumbuhan ekonomi yang ideal, di mana produksi meningkat tanpa menyebabkan kenaikan harga yang tinggi dan justru menciptakan lebih banyak lapangan kerja. Pemanfaatan platform *e-commerce* dan media sosial untuk memperluas jangkauan pasar, penggunaan aplikasi kasir digital untuk manajemen keuangan, serta adopsi peralatan produksi yang lebih modern memungkinkan IMK untuk memproduksi lebih banyak barang dengan waktu dan biaya yang lebih sedikit. Transformasi digital dari dasar inilah yang secara kumulatif memberikan kontribusi signifikan terhadap kenaikan angka produktivitas keseluruhan di sektor industri pengolahan, membuktikan bahwa modernisasi di skala kecil mampu menciptakan dampak ekonomi yang besar.

Transformasi digital yang masif telah menjadi pilar utama daya saing ekonomi, khususnya bagi Industri Mikro dan Kecil (IMK). Selama beberapa tahun terakhir, sektor ini menunjukkan tren adopsi teknologi yang progresif untuk menunjang efisiensi operasional dan memperluas jangkauan pemasaran. Kemampuan beradaptasi dengan inovasi digital ini menegaskan peran vital IMK sebagai motor penggerak ekonomi yang lincah dan berdaya tahan. Untuk memahami sejauh mana penetrasi teknologi ini secara kuantitatif dan bagaimana polanya dari waktu ke waktu berikut grafik perkembangan penggunaan internet sektor Industri Mikro dan Kecil di Provinsi Lampung 2018-2023:



Gambar 1. 3 Penggunaan internet pada sektor Industri Mikro dan Kecil di Provinsi Lampung 2018-2023.

Sumber: Profil Industri Mikro dan Kecil 2018-2023

Pada gambar menyajikan data jumlah Industri Mikro dan Kecil (IMK) berdasarkan pemanfaatan internet untuk periode 2018–2023. Data tersebut menunjukkan adanya perubahan signifikan terkait adopsi teknologi internet di kalangan IMK selama rentang waktu tersebut. Secara rinci, jumlah IMK yang tidak menggunakan internet tercatat menurun dari 62.679 unit pada tahun 2018 menjadi 41.544 unit pada tahun 2023. Pada saat yang sama, jumlah IMK yang telah menggunakan internet menunjukkan peningkatan dari 21.345 unit menjadi 39.711 unit. Peningkatan paling signifikan terjadi pada periode 2021-2023, di mana jumlah IMK pengguna internet tumbuh sebesar 86 persen. Fakta kuantitatif ini menunjukkan adanya pergeseran yang jelas di kalangan IMK ke arah pemanfaatan teknologi digital dalam operasional usahanya. Penggunaan internet sebagai proksi adopsi teknologi bukan tanpa alasan. Mariska (2019) menjelaskan bahwa adopsi TIK memungkinkan IMK memangkas biaya tenaga kerja dan biaya informasi secara signifikan, sekaligus memperluas jangkauan pasar yang sebelumnya terbatas pada area lokal. Hal ini diperkuat oleh studi empiris terbaru dari Iskandar et al. (2024) pada UKM di Indonesia, yang menemukan korelasi positif yang kuat antara penggunaan solusi berbasis internet dengan kinerja bisnis. Adopsi teknologi ini

terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional dan profitabilitas melalui mekanisme pemasaran digital dan otomatisasi proses bisnis.

Sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK) memegang peranan fundamental dalam arsitektur perekonomian daerah. Tambunan (2008) menegaskan bahwa sektor ini berfungsi sebagai mesin penggerak utama bagi pembangunan ekonomi lokal dan komunitas. Skalanya yang dominan, terukur dari besarnya jumlah unit usaha yang tersebar serta kapasitasnya dalam menyerap tenaga kerja, mengukuhkan posisinya sebagai pilar vital bagi kesejahteraan sosial. Namun, besarnya populasi unit usaha ini membawa tantangan tersendiri dalam hal standarisasi dan optimalisasi biaya operasional agar tetap kompetitif. Dengan demikian, kinerja agregat sektor IMK dapat dijadikan proksi atau barometer untuk mengukur stabilitas dan dinamika sosial-ekonomi di tingkat regional. Untuk mengilustrasikan posisi strategis ini secara kuantitatif, ditunjukkan pada Tabel 2 perkembangan jumlah unit usaha dan tenaga kerja IMK di Provinsi Lampung selama periode 2018–2022:

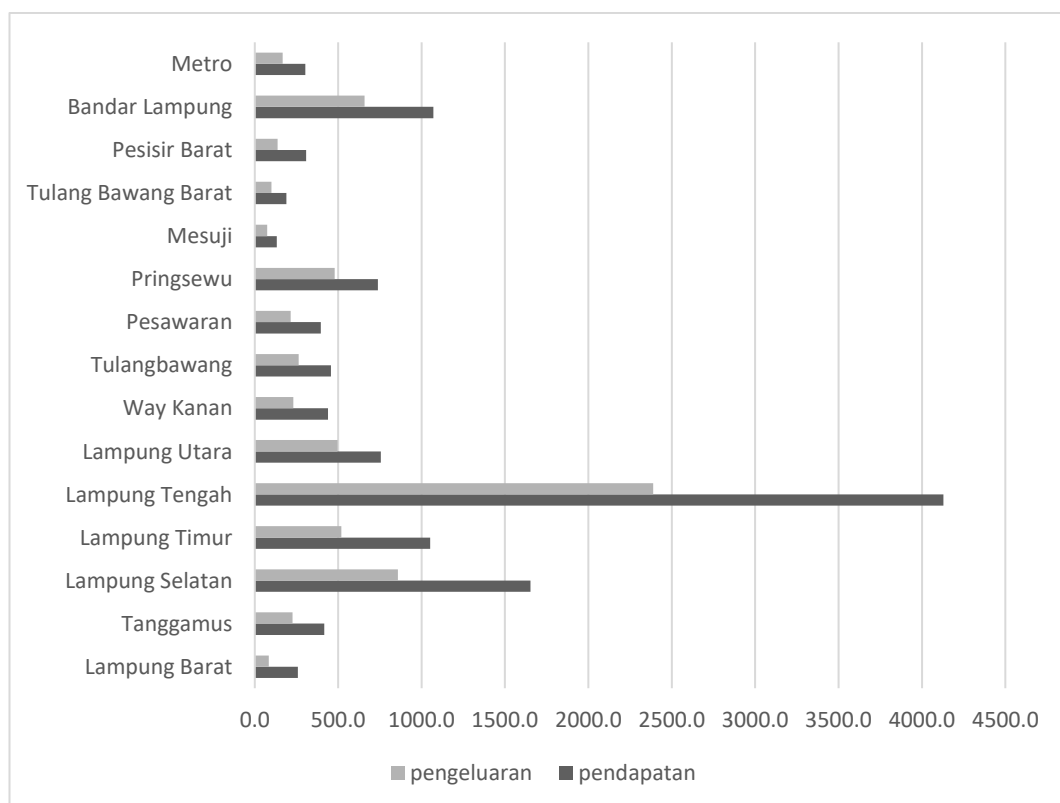
Tabel 1. 1 Perkembangan jumlah unit usaha dan tenaga kerja IMK di Provinsi Lampung selama periode 2018–2022

Tahun	Jumlah Unit Usaha (Unit)	Jumlah Tenaga Kerja(Orang)
2018	95.493	202.775
2019	95.041	205.335
2020	88.526	193.301
2021	84.024	178.626
2022	84.533	176.921

Sumber: BPS Provinsi Lampung Dalam Angka

Berdasarkan data pada Tabel, pada tahun 2019 sektor IMK di Provinsi Lampung tercatat memiliki lebih dari 95.000 unit usaha dengan daya serap tenaga kerja melampaui 200.000 orang, yang mengindikasikan tingginya ketergantungan perekonomian regional pada sektor ini. Akan tetapi, periode selanjutnya menunjukkan adanya dinamika ekonomi yang menekan. Tercatat pada tahun 2020, terjadi sebuah kontraksi di mana jumlah unit usaha terkoreksi menjadi 88.526 dan

tenaga kerja menurun ke angka 193.301 orang. Tren pelemahan ini berlanjut hingga tahun 2021 saat jumlah unit usaha dan tenaga kerja masing-masing mencapai 84.024 dan 178.626, sebelum akhirnya menunjukkan tanda-tanda stabilisasi pada tahun 2022. Fenomena penurunan jumlah unit usaha secara agregat ini mengindikasikan adanya tekanan struktural yang memaksa pelaku usaha untuk melakukan efisiensi internal. Dalam kondisi tekanan ekonomi, kemampuan unit usaha untuk bertahan tidak lagi ditentukan oleh skala atau jumlah unit, melainkan oleh ketajaman manajerial dalam mengalokasikan pengeluaran operasional agar tetap mampu menghasilkan output yang optimal di tengah keterbatasan sumber daya. Hal ini terlihat pada kinerja ekonomi dari unit-unit usaha yang masih beroperasi ini terdistribusi secara tidak merata di tingkat regional, berikut pada grafik pendapatan sektor IMK pada kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2022:



Gambar 1. 4 Pendapatan dan Pengeluaran sektor IMK pada kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2022.

Sumber: BPS Provinsi Lampung, (data diolah)

Meskipun secara agregat sektor IMK menunjukkan peran strategis, distribusi kinerja ekonominya di tingkat regional menunjukkan adanya disparitas yang sangat tajam. Sebagaimana diilustrasikan pada grafik, terdapat konsentrasi kekuatan ekonomi yang timpang antar wilayah pada tahun 2022. Kabupaten Lampung Tengah menempati posisi puncak dengan total pendapatan sektor IMK mencapai Rp4.129,2 Miliar, angka yang sangat kontras jika dibandingkan dengan Kabupaten Mesuji yang berada di posisi terendah dengan pendapatan hanya sebesar Rp131,4 Miliar. Kesenjangan ekstrem ini, di mana pendapatan Kabupaten Lampung Tengah mencapai lebih dari 31 kali lipat dibandingkan daerah lain, mencerminkan ketimpangan kapasitas produksi yang mencolok antar wilayah di Provinsi Lampung.

Disparitas pendapatan yang tajam antar kabupaten di Provinsi Lampung menegaskan urgensi penggunaan variabel yang presisi dan relevan dengan realitas operasional, di mana tingginya pendapatan suatu wilayah tidak serta-merta merefleksikan tingkat efisiensi tanpa dikomparasikan dengan besarnya pengeluaran yang dikorbankan. Oleh karena itu, penelitian ini menetapkan Total Pendapatan sebagai variabel output dan Total Pengeluaran sebagai variabel input riil karena dianggap lebih akurat dalam memotret inefisiensi biaya serta penggunaan modal nyata dibandingkan variabel jumlah unit usaha. Perbedaan kinerja regional ini tidak hanya dijelaskan oleh variasi skala input fisik, melainkan sangat bergantung pada kemampuan manajerial dalam mengoptimalkan setiap rupiah pengeluaran menjadi output maksimal, sejalan dengan konsep efisiensi produktif Farrell (1957) yang menilai kemampuan unit produksi menghasilkan output maksimum dari kombinasi input tertentu.

Dinamika tersebut mengindikasikan adanya proses transformasi industri di Provinsi Lampung. Di satu sisi, sektor IMK menunjukkan sinyal adaptasi positif melalui peningkatan adopsi teknologi digital, sebuah fenomena yang secara teoretis merupakan pendorong utama pertumbuhan ekonomi yang ideal. Namun di sisi lain, data secara bersamaan menunjukkan fenomena kontraksi dan kesenjangan yang mengkhawatirkan seperti menurunnya kontribusi sektor terhadap PDRB total serta

tingginya disparitas kinerja antar kabupaten yang signifikan. Dalam situasi ini, muncul dua interpretasi yang saling bertentangan. Pertama, fenomena ini dapat dilihat sebagai proses konsolidasi ekonomi yang positif, di mana kemajuan teknologi mampu meningkatkan efisiensi teknis dalam mengelola pengeluaran operasional (Farrell, 1957) sehingga secara alami mengeliminasi unit usaha yang tidak kompetitif. Kedua, kondisi ini dapat dianggap sebagai gejala krisis struktural di mana sebagian besar IMK yang berfungsi sebagai mekanisme bertahan hidup (*survival mechanism*) perlahan tergerus, dan hanya segelintir bisnis yang mampu mengoptimalkan modal serta teknologi (Elson, 2007). Ambiguitas interpretasi inilah yang menegaskan urgensi dilakukannya analisis kinerja pada level unit usaha dengan menitikberatkan pada efisiensi transformasi input pengeluaran menjadi output pendapatan guna memahami kondisi riil sektor IMK di Provinsi Lampung.

Mengandalkan data agregat seperti jumlah unit usaha maupun total tenaga kerja sebagai tolok ukur kesehatan sektor IMK berpotensi menimbulkan interpretasi yang keliru sekaligus menyesatkan. Kenaikan kedua indikator tersebut tidak serta-merta mencerminkan pertumbuhan ekonomi yang produktif dan berdaya saing. Sebaliknya, fenomena tersebut dapat merepresentasikan gejala involusi ekonomi, yaitu keadaan di mana masyarakat terjebak dalam intensifikasi kerja tanpa inovasi, sehingga yang dihasilkan hanyalah pembagian kemiskinan, bukan kemajuan ekonomi (Elson 2007). Situasi ini pada dasarnya hanya mendistribusikan keterbatasan atau *shared poverty*, alih-alih menciptakan nilai tambah dan kemakmuran yang sesungguhnya. Konsep involusi ekonomi, dalam konteks sektor informal dan IMK, merujuk pada proliferasi unit-unit usaha berkapital rendah, berinovasi minim, dan berproduktivitas rendah yang didirikan sebagai mekanisme bertahan hidup (*survival mechanism*) oleh individu yang tidak terserap oleh sektor formal. Usaha-usaha ini sering kali dikategorikan sebagai *livelihood activities* (kegiatan untuk menyambung hidup), bukan sebagai perusahaan dinamis yang berorientasi pada pertumbuhan.

Disparitas produktivitas antarwilayah ini diduga kuat berakar pada ketimpangan kualitas input non-fisik dan karakteristik internal usaha. Selain faktor kompetensi

SDM dan kesenjangan infrastruktur digital, aspek legalitas melalui sertifikasi usaha serta profesionalisme manajemen dalam struktur tenaga kerja teridentifikasi sebagai hambatan struktural. Mariska (2019) menjelaskan bahwa ketidakcukupan standar teknis serta inkompetensi manajerial merupakan penghalang utama bagi unit usaha kecil untuk berkembang. Temuan ini diperkuat oleh studi empiris yang menyatakan bahwa jaminan mutu melalui sertifikasi dan penggunaan tenaga kerja formal (berbayar) memiliki peran signifikan dalam meningkatkan kapabilitas operasional unit usaha. Oleh karena itu, penelitian ini akan menguji pengaruh variabel kualitas SDM (proporsi pekerja dibayar), adopsi teknologi, dan kepemilikan sertifikasi usaha secara simultan terhadap efisiensi teknis IMK di Provinsi Lampung.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Setiawan et al. (2019), efisiensi teknis pada sektor usaha mikro dan kecil (MSE) di Indonesia telah menjadi fokus kajian utama. Studi ini menunjukkan bahwa meskipun MSE berperan sebagai salah satu tulang punggung ekonomi melalui penyerapan tenaga kerja yang signifikan, kontribusi output dan tingkat efisiensi internalnya masih perlu ditingkatkan. Berdasarkan analisis Data Envelopment Analysis (DEA) dengan pendekatan bootstrapping, penelitian terhadap 121 subsektor manufaktur ini menemukan bahwa rata-rata efisiensi teknis MSE masih berada pada tingkat yang rendah. Temuan ini menegaskan bahwa variabel seperti ukuran perusahaan, lokasi, orientasi ekspor, tingkat teknologi, serta pendidikan pemilik menjadi faktor penentu daya saing MSE, sekaligus memberikan dasar bagi perumusan kebijakan melalui kemudahan akses sumber daya finansial dan penyelenggaraan pelatihan intensif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Provinsi Lampung memiliki potensi ekonomi yang signifikan melalui sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK). Oleh karena itu, penting untuk mengkaji kinerja dan daya saing sektor ini di tingkat kabupaten/kota. Analisis dilakukan dengan menggunakan pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA) dengan Pengeluaran dan Jumlah Tenaga kerja IMK sebagai variabel input dimana hal itu didukung bahwa menurut Raeshad dan Sakti (2025) menggunakan pendapatan sebagai indikator utama kinerja IMK di Indonesia karena

mencerminkan daya serap pasar terhadap produk yang dihasilkan, dan penggunaan variabel tenaga kerja memiliki korelasi positif dan signifikan terhadap pendapatan industri mikro, terutama ketika terdapat proporsi pekerja berbayar yang mampu menjaga kedisiplinan operasional. Variabel Output menggunakan Variabel pengeluaran operasional digunakan untuk mengukur total konsumsi sumber daya finansial aktual yang dikonversi menjadi barang jadi, Landasan teoretis McCann (2013) mempertegas bahwa pengeluaran tidak hanya mencakup biaya bahan baku, tetapi juga seluruh biaya logistik dan pengadaan yang menentukan posisi unit usaha terhadap batas produksi, serta dilengkapi dengan Malmquist Productivity Index (MPI) untuk mengukur perubahan produktivitas dari waktu ke waktu. Melalui kombinasi kedua metode ini, dapat diketahui tingkat efisiensi statis maupun dinamika produktivitas sektor IMK di 15 kabupaten/kota di Provinsi Lampung, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kontribusinya terhadap pembangunan ekonomi daerah secara berkelanjutan.

Pengukuran efisiensi teknis semata tidak cukup untuk memberikan rekomendasi kebijakan yang konkret jika tidak diikuti dengan identifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya. Namun, mengingat skor efisiensi yang dihasilkan oleh metode DEA memiliki karakteristik data yang terbatas (*censored data*) pada rentang 0 hingga 1, penggunaan metode regresi kuadrat terkecil biasa akan menghasilkan estimasi parameter yang bias dan tidak konsisten (Greene 2020)). Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan model regresi Tobit sebagai alat analisis lanjutan yang secara spesifik dirancang untuk menangani variabel terikat yang bersifat terbatas (Tobin, 1958), guna mengestimasi pengaruh variabel determinan seperti kualitas SDM, akses modal, dan adopsi teknologi terhadap efisiensi IMK secara presisi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efisiensi teknis sektor industri pengolahan di setiap kabupaten/kota di Provinsi Lampung selama periode 2018–2022, dan kabupaten/kota manakah yang menjadi benchmark efisiensi bagi daerah lainnya berdasarkan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)?

2. Bagaimana tingkat pertumbuhan produktivitas total faktor (*Total Factor Productivity*) sektor industri pengolahan di Provinsi Lampung dari tahun ke tahun selama periode 2018-2022?
3. Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi tingkat efisiensi teknis sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK) di kabupaten/kota Provinsi Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat efisiensi teknis sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK) di setiap kabupaten/kota di Provinsi Lampung periode 2018–2022, serta mengidentifikasi kabupaten/kota yang menjadi benchmark (acuan efisiensi) bagi daerah lainnya menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA).
2. Menganalisis tingkat pertumbuhan produktivitas total faktor (*Total Factor Productivity*) pada sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK) di setiap kabupaten/kota di Provinsi Lampung selama periode 2018–2022.
3. Menganalisis faktor-faktor yang secara signifikan memengaruhi tingkat efisiensi teknis sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK) di kabupaten/kota Provinsi Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan mempertimbangkan tujuan penelitian di atas, penelitian ini memiliki keuntungan sebagai berikut:

1. penelitian ini akan memperkaya literatur ilmiah dalam bidang ekonomi regional dan ekonomi industri, khususnya mengenai pengukuran kinerja sektor industri pengolahan di tingkat daerah di Indonesia.
2. Bagi Pemerintah Daerah (Pemerintah Provinsi Lampung, Bappeda, Dinas Perindustrian dan Perdagangan), hasil penelitian ini dapat menjadi basis data dan analisis kuantitatif untuk mengevaluasi kinerja sektor industri secara lebih mendalam, melampaui indikator pertumbuhan konvensional.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Konsep Industri Mikro dan Kecil

Menurut UU No. 5 Tahun 1984, usaha industri adalah unit usaha yang melakukan aktivitas ekonomi dengan tujuan untuk memproduksi barang dan jasa. Industri adalah aktivitas perekonomian yang bergerak dalam pengelolaan bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi untuk diolah menjadi barang bernilai tinggi. di mana biasanya terdapat catatan administrasi, tanggung jawab bisnis, dan struktur biaya. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), klasifikasi IMK ditentukan berdasarkan jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam unit usaha. BPS menggolongkan industri mikro sebagai usaha dengan jumlah pekerja 1–5 orang, sedangkan industri kecil adalah usaha dengan jumlah pekerja 5–19 orang (BPS, 2023). Klasifikasi ini memudahkan pengukuran aktivitas industri dan pemetaan kontribusi IMK terhadap perekonomian daerah.

pemerintah melalui Undang-Undang No. 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), yang kemudian diperbarui dalam Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 2021, menggunakan indikator berbasis finansial. Kriteria tersebut mencakup modal usaha dan omzet tahunan. Menurut Ryang Suryo Rachmadi (2022), industri mikro dan kecil dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Usaha Mikro merupakan usaha yang dimiliki atas nama perorangan atau badan usaha milik perorangan yang memiliki pendapatan bersih kurang lebih Rp 50.000.000 tidak termasuk tempat usaha serta memiliki penjualan maksimal Rp 3.000.000.000 per tahunnya.

- b) Usaha Kecil merupakan usaha yang bergerak atas nama perorangan atau badan usaha yang bukan termasuk anak perusahaan ataupun cabang, di mana menjadi anggota atau komponen langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah dan besar yang memiliki pendapatan bersih kurang lebih Rp50.000.000,00 - Rp500.000.000,00 tidak termasuk tempat usaha serta hasil penjualan Rp300.000.000,00 - Rp2.500.000.000,00 per tahunnya.

Kedua pendekatan klasifikasi ini berbasis tenaga kerja oleh BPS dan klasifikasi berbasis modal/omzet oleh pemerintah dan menunjukkan adanya variasi perspektif dalam mendefinisikan IMK. Namun, keduanya sama-sama menegaskan bahwa IMK adalah kelompok usaha dengan skala relatif kecil, tetapi berperan signifikan dalam perekonomian nasional. Pemahaman atas dualisme definisi ini penting agar analisis kebijakan maupun penelitian mengenai IMK dapat dilakukan secara lebih komprehensif.

Industri Mikro dan Kecil (IMK) memainkan peran yang signifikan dalam mendorong ekonomi kerakyatan Indonesia. IMK tersebar di hampir seluruh wilayah, mulai dari perkotaan hingga pedesaan, sehingga dampaknya ekonomi dapat dirasakan secara lebih luas di masyarakat. Akibatnya, keberadaannya tidak hanya berfungsi sebagai unit usaha berskala kecil, tetapi juga berfungsi sebagai alat untuk menciptakan stabilitas sosial dan pemerataan ekonomi (Kemenperin, 2024). Adapun Skala industri ini berperan penting dalam perekonomian yaitu:

- a) IMK memainkan peran penting dalam penyerapan tenaga kerja. IMK mampu menyerap banyak karyawan dengan jutaan unit usaha. Menurut data Kementerian Perindustrian, ada sekitar 4,5 juta unit IMK yang mempekerjakan lebih dari 12 juta orang di berbagai industri pengolahan (Kemenperin, 2024). Hal ini mengurangi tingkat pengangguran terbuka dan menjadikan IMK sebagai penyedia lapangan kerja terbesar setelah sektor pertanian.
- b) Kedua, peran IMK dalam menggerakkan perekonomian lokal menunjukkan kontribusinya dalam distribusi pendapatan. IMK mampu

mendistribusikan pendapatan ke lapisan masyarakat bawah, terutama di pedesaan, karena mereka padat karya dan berbasis komunitas. IMK mendorong perputaran ekonomi daerah karena proses produksi yang melibatkan tenaga kerja lokal dan penggunaan bahan baku lokal (BPS, 2024). Akibatnya, IMK juga membantu mewujudkan pemerataan pembangunan di antara wilayah.

Ketiga, resiliensi IMK terhadap krisis ekonomi menjadi faktor yang menegaskan posisinya sebagai penopang ekonomi kerakyatan. Saat krisis moneter 1997/1998, banyak korporasi besar mengalami kebangkrutan, tetapi IMK relatif mampu bertahan karena fleksibilitasnya dalam menekan biaya produksi dan adaptasi cepat terhadap perubahan permintaan pasar (Tambunan, 2011).

2.1.2 Fungsi Produksi

Fungsi produksi merupakan konsep dasar dalam teori ekonomi yang menjelaskan hubungan teknis antara input dan output dalam suatu proses produksi. Secara sederhana, fungsi produksi menggambarkan jumlah maksimum output yang dapat diperoleh dari kombinasi input tertentu dengan teknologi yang tersedia (Samuelson & Nordhaus, 2010). Menurut Soekartawi (2003), fungsi produksi adalah hubungan antara faktor-faktor produksi dan tingkat produksi yang dihasilkan. Faktor-faktor produksi disebut input, dan jumlah produksi disebut output.

Selain itu, pemahaman fungsi produksi juga menjadi dasar bagi analisis efisiensi. Daerah atau unit usaha yang berada pada kondisi output maksimum relatif terhadap input yang digunakan dianggap efisien secara teknis. Sebaliknya, jika output yang dicapai lebih rendah dari kemungkinan maksimal, maka unit tersebut berada dalam kondisi inefisien (Varian, 2014). Hubungan fisik antara variabel yang dijelaskan (Y) dan variabel yang menjelaskan (X) ditunjukkan dalam fungsi produksi. Variabel yang dijelaskan biasanya adalah output, dan variabel yang menjelaskan adalah input. Secara umum, persamaan matematis fungsi produksi adalah sebagai berikut (Soekartawi, 2003):

$$Y = f(X)$$

Dimana:

Y = hasil produksi (output)

X = jumlah faktor produksi (input) yang digunakan

Sebagian besar proses produksi membutuhkan beberapa faktor produksi, sehingga fungsi produksi dapat ditulis secara matematis menjadi:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Persamaan sebelumnya menjelaskan bahwa hubungan X_i , X_n , dan X lainnya juga merupakan hubungan X dan Y . Dengan memanfaatkan berbagai macam komponen produksi tersebut, diharapkan untuk menghasilkan atau memberikan hasil terbaik dalam jumlah yang ditetapkan.

2.1.3 Efisiensi

Menurut Amalo (2012), efisiensi adalah melakukan segala sesuatu dengan benar untuk mendapatkan hasil terbaik. Efisiensi adalah gabungan dari kinerja dan menghasilkan sejumlah output tertentu. Pada umumnya, efisiensi mengacu pada penggunaan minimal jumlah input untuk menghasilkan sejumlah output tertentu. Menurut Farrel (1957), efisiensi sebagai kedekatan kinerja suatu unit terhadap suatu frontier produksi, yakni batas teoretis yang menggambarkan tingkat output maksimal dari setiap kombinasi input tertentu. Secara mendasar, konsep ekonomi mikro menjadi landasan bagi pemahaman efisiensi melalui teori konsumen dan teori produsen. Teori konsumen menitikberatkan pada upaya memaksimalkan kepuasan atau utilitas individu, sementara teori produsen berfokus pada pencapaian keuntungan optimal atau pengurangan biaya produksi.

Efisiensi memiliki keterkaitan erat dengan optimalisasi sumber daya, di mana tujuan utamanya adalah meminimalkan pemborosan (*waste minimization*) dan mengalokasikan input secara tepat untuk mencapai hasil yang maksimal. Dalam konteks produksi, pemborosan dapat muncul dalam bentuk penggunaan bahan baku

yang berlebihan, tenaga kerja yang tidak produktif, atau kapasitas mesin yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, efisiensi dapat dipandang sebagai upaya sistematis untuk memastikan bahwa setiap unit input memberikan kontribusi maksimal terhadap output (Farrell, 1957). hubungan efisiensi dengan optimalisasi sumber daya memiliki implikasi strategis, terutama dalam konteks kebijakan industri. Industri pengolahan, misalnya, dituntut untuk terus mengurangi idle capacity (kapasitas Menganggur) dan meningkatkan pemanfaatan teknologi agar dapat bersaing di pasar global. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi bukan hanya sekadar ukuran kinerja internal, melainkan juga instrumen penting dalam strategi pembangunan ekonomi berkelanjutan (Coelli et al., 2005). Menurut Farrell (1957), efisiensi dapat dibagi ke dalam tiga kategori utama, yaitu:

- a) efisiensi teknis adalah kemampuan suatu unit produksi untuk mencapai tingkat output maksimal dari sejumlah input tertentu, atau sebaliknya, menggunakan input minimal untuk menghasilkan tingkat output tertentu. Efisiensi teknis berhubungan langsung dengan produktivitas murni dan menggambarkan posisi suatu unit terhadap batas produksi yang tersedia (Coelli et al., 2005).
- b) efisiensi alokatif berkaitan dengan sejauh mana unit produksi mampu memilih kombinasi input yang optimal sesuai dengan harga relatif input tersebut. Unit produksi dikatakan efisien secara alokatif apabila mampu meminimalkan biaya dengan memilih struktur input yang tepat berdasarkan harga pasar (Kumbhakar & Lovell, 2000).
- c) efisiensi ekonomis merupakan hasil dari kombinasi efisiensi teknis dan efisiensi alokatif. Suatu unit produksi baru dapat dikatakan efisien secara ekonomis apabila tidak hanya beroperasi pada batas produksi, tetapi juga memilih kombinasi input yang sesuai dengan struktur biaya minimum (Färe, Grosskopf & Lovell, 1994).

Penelitian yang menggunakan alat Analisis Data Envelopment Analysis (DEA) Berfokus pada efisiensi teknis guna mengukur sejauh mana unit pengambilan keputusan (*Decision Making Unit/DMU*) dapat menghasilkan output maksimal dari

input yang tersedia. Dengan menekankan pada efisiensi teknis, penelitian ini mampu menilai kapasitas relatif IMK dalam memanfaatkan sumber daya, tanpa dipengaruhi oleh variasi harga input antarwilayah.

2.1.4 Produktivitas

Produktivitas merupakan konsep fundamental dalam teori ekonomi produksi dan manajemen kinerja. Dalam kerangka teori, produktivitas dipahami sebagai rasio antara output yang dihasilkan dengan input yang digunakan dalam suatu proses produksi (Coelli et al., 2005). Sinungan (2009) mendefinisikan produktivitas sebagai perbandingan antara jumlah pengeluaran dibagi jumlah masukan selama periode waktu tertentu. Dalam konsepnya, produktivitas terdiri dari dua komponen, yaitu efisiensi dan efektivitas. Efektivitas adalah pengukuran seberapa baik seseorang berhasil mencapai tujuan tertentu, sedangkan efisiensi adalah kemampuan untuk mencapai hasil yang maksimal dengan menggunakan sumber daya yang lebih sedikit. Syverson (2011) membagi produktivitas ke dalam dua bentuk utama, yaitu:

a) Produktivitas Parsial

Produktivitas parsial merupakan ukuran produktivitas yang diperoleh dengan membandingkan output dengan satu jenis input tertentu, misalnya tenaga kerja atau modal. Indikator ini banyak digunakan karena kesederhanaannya dan kemampuannya memberikan gambaran langsung mengenai efektivitas penggunaan suatu faktor produksi. Contohnya, produktivitas tenaga kerja dapat diukur dengan membagi total output dengan jumlah pekerja yang digunakan. Namun, kelemahannya adalah tidak mampu merepresentasikan interaksi antar berbagai input secara bersamaan.

b) Produktivitas Total Faktor

Produktivitas Total Faktor atau *Total Factor Productivity* (TFP) mengukur efisiensi penggunaan seluruh input produksi secara simultan. TFP dihitung dengan membandingkan total output terhadap kombinasi agregat dari seluruh input, seperti tenaga kerja, modal, energi, dan bahan baku. Konsep TFP pertama kali dipopulerkan oleh Solow (1957) dalam model

pertumbuhannya, yang menunjukkan bahwa peningkatan output tidak hanya berasal dari akumulasi input, tetapi juga dari kemajuan teknologi dan efisiensi penggunaan faktor produksi. Dengan demikian, TFP sering dianggap sebagai ukuran yang lebih komprehensif dibandingkan produktivitas parsial, karena mampu menangkap efek teknologi, manajerial, dan kelembagaan.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa produktivitas, baik dalam bentuk faktor parsial maupun total, adalah konsep penting untuk menjelaskan sejauh mana input dapat digunakan untuk menghasilkan output secara optimal. Oleh karena itu, memahami produktivitas menjadi dasar penting untuk mengkaji lebih lanjut konsep efisiensi dalam analisis ekonomi produksi.

2.1.5 Data Envelopment Analysis (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA) merupakan metode pemrograman matematis non-parametrik yang digunakan untuk mengukur efisiensi teknis relatif dari sekumpulan unit pengambilan keputusan yang sejenis, dikenal dengan istilah *Decision Making Units* (DMU). DEA pertama kali diperkenalkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes (1978) dengan tujuan untuk mengevaluasi kinerja organisasi atau unit usaha yang memiliki banyak input dan output.

Dalam penerapannya, DEA memungkinkan setiap DMU membentuk bobot optimal bagi input dan output yang dimilikinya, sehingga dapat menampilkan efisiensi tertinggi yang mungkin dicapai. Unit yang berada tepat pada frontier dianggap efisien, sedangkan unit yang berada di bawah frontier dinyatakan tidak efisien karena masih terdapat ruang untuk memperbaiki kombinasi *input-output* (Färe, Grosskopf & Lovell, 1994). Dengan demikian, konsep dasar DEA terletak pada kemampuannya untuk membandingkan efisiensi relatif antarunit yang serupa, tanpa perlu mengetahui fungsi produksi yang sebenarnya. Hal ini menjadikan DEA sangat relevan untuk mengukur efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK), di mana variasi input dan output bersifat kompleks dan sulit didekati dengan model parametrik.

Dalam penerapan Data Envelopment Analysis (DEA), terdapat dua orientasi utama yang digunakan untuk mengukur efisiensi, yaitu *input-oriented* dan *output-oriented*. Perbedaan keduanya terletak pada fokus optimisasi, apakah diarahkan pada pengurangan input atau peningkatan *output*. Dalam penelitian ini fokus diutamakan pada *Output Oriented* dimana fokus pada input faktor produksi yaitu Pengeluaran IMK dan Jumlah Tenaga Kerja

Model Output-Oriented menekankan pada upaya maksimalisasi jumlah output yang dapat dihasilkan dengan menggunakan tingkat input tertentu yang tersedia. Pertanyaan utama dalam model ini adalah: seberapa besar peningkatan output yang dapat dicapai tanpa perlu menambah penggunaan input? (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978). Secara matematis, efisiensi output-oriented dapat dinyatakan sebagai:

$$h_i = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ri}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{ji}}$$

Dimana:

y_{ri} = jumlah output ke-r dari DMU i,

x_{ji} = jumlah input ke-j dari DMU i

u_r, v_j = bobot yang dioptimalkan untuk output dan input.

Dalam Data Envelopment Analysis (DEA), asumsi mengenai skala produksi atau *returns to scale* menjadi faktor penting yang menentukan bentuk frontier efisiensi. Dua model utama yang digunakan adalah Constant Returns to Scale (CRS) dan Variable Returns to Scale (VRS)

b. *Constant Returns to Scale (CRS)*

Model CRS pertama kali diperkenalkan oleh Charnes, Cooper, & Rhodes (1978) sehingga sering disebut model CCR. Asumsi CRS menyatakan bahwa peningkatan input dalam proporsi tertentu akan menghasilkan peningkatan output dalam proporsi yang sama. Secara matematis dapat

dituliskan: $f(\alpha X) = \alpha f(X)$, $\alpha > 0$ Artinya, jika semua input dikalikan dengan faktor α , maka output juga akan meningkat sebesar α . Model ini sesuai untuk kondisi ketika semua unit produksi (DMU) diduga beroperasi pada skala optimal dan tidak terdapat pengaruh ukuran terhadap produktivitas.

c. Variable Returns to Scale (VRS)

Model VRS dikembangkan oleh Banker, Charnes, & Cooper (1984) dan dikenal sebagai model BCC. Asumsi VRS lebih fleksibel, karena memungkinkan adanya *increasing returns to scale* (IRS) dan *decreasing returns to scale* (DRS). Secara matematis:

- IRS: $f(\alpha X) > \alpha f(X)$
- DRS: $f(\alpha X) < \alpha f(X)$

Dengan demikian, VRS mencerminkan kenyataan empiris di mana skala usaha dapat memengaruhi tingkat efisiensi.

Pemilihan antara CRS dan VRS sangat tergantung pada kondisi empiris penelitian. Apabila terdapat dugaan bahwa DMU beroperasi dalam skala optimal dan homogen, maka model CRS dapat digunakan. Namun, jika terdapat variasi ukuran usaha atau kemungkinan adanya skala tidak optimal, maka model VRS lebih tepat diaplikasikan (Coelli et al., 2005). Dalam praktiknya, penelitian efisiensi sektoral atau regional lebih sering menggunakan model VRS karena unit yang dianalisis biasanya memiliki skala yang berbeda-beda.

Hasil pengukuran efisiensi dengan *Data Envelopment Analysis* (DEA) biasanya disajikan dalam bentuk skor efisiensi dengan rentang nilai antara 0 hingga 1. Skor efisiensi ini merefleksikan posisi relatif suatu *Decision Making Unit* (DMU) terhadap *frontier* produksi yang dibentuk oleh unit-unit paling efisien dalam sampel, seperti dikutip dalam karya (Coelli et al., 2005) ada 2 indikator dalam menentukan hasil pengukuran yaitu:

- a. Skor 1 menunjukkan bahwa DMU berada tepat pada *frontier* dan dianggap efisien relatif.

- b. Skor < 1 menandakan inefisiensi, yang berarti DMU tersebut belum beroperasi pada batas produksi optimal dan masih memiliki peluang untuk meningkatkan kinerjanya. Sebagai contoh, dalam model output-oriented, skor 0,8 mengindikasikan bahwa DMU tersebut hanya mampu menghasilkan 80% dari output yang seharusnya dapat dicapai. Dengan kata lain, DMU tersebut memiliki potensi untuk meningkatkan pendapatan (output) sebesar 25% dengan menggunakan tingkat input yang sama (Coelli et al., 2005)

DEA tidak hanya memberikan skor efisiensi, tetapi juga mengidentifikasi unit referensi atau *peer group* bagi DMU yang tidak efisien. *Peer group* ini merupakan kumpulan DMU efisien yang memiliki karakteristik input-output paling mirip, sehingga dapat dijadikan *benchmark*. Dengan membandingkan kinerjanya terhadap *peer group*, DMU yang tidak efisien dapat mengetahui faktor-faktor mana yang perlu diperbaiki (Färe, Grosskopf & Lovell, 1994). Oleh karena itu, konsep dasar DEA terletak pada kemampuan untuk membandingkan efisiensi relatif antar unit yang serupa tanpa mengetahui fungsi produksi yang sebenarnya. Ini membuat DEA sangat relevan untuk mengukur efisiensi teknis dalam industri mikro dan kecil (IMK), di mana model parametrik sulit digunakan untuk mengukur variasi input dan output.

2.1.6 Malmquist Productivity Index

Malmquist Productivity Index (MPI) adalah indeks yang secara khusus dirancang untuk mengukur perubahan TFP antar periode waktu. Awalnya diperkenalkan oleh Malmquist (1953) dalam konteks teori konsumen, konsep ini kemudian diadaptasi oleh Caves, Christensen, dan Diewert (1982) ke dalam kerangka analisis produksi (Kerstens, 2003). Secara teknis, MPI adalah rasio fungsi jarak (*distance functions*) yang membandingkan posisi produksi suatu unit pengambil keputusan (*Decision Making Unit/DMU*) terhadap teknologi pada dua periode berbeda. Keunggulan MPI adalah fleksibilitasnya: metode ini tidak membutuhkan data harga input-output dan tidak mengasumsikan perilaku optimisasi tertentu (Johnes, 2006). MPI bertumpu pada konsep batas produksi (production frontier), yaitu representasi

matematis output maksimum yang dapat dicapai dari kombinasi input tertentu pada suatu tingkat teknologi (Shahverdi & Ebrahimnejad, 2014). Fungsi jarak digunakan untuk mengukur “jarak” dari kombinasi input-output aktual terhadap batas produksi tersebut. Menurut Johnes (2006) terdapat 2 orientasi fungsi jarak:

- a) Output-oriented distance function: mengukur seberapa besar output dapat ditingkatkan dengan input tetap agar mencapai batas produksi.
- b) Input-oriented distance function: mengukur seberapa besar input dapat dikurangi dengan output tetap agar mencapai batas produksi.

Nilai fungsi jarak sama dengan 1 menunjukkan efisiensi teknis penuh, sedangkan nilai di atas 1 menunjukkan inefisiensi relatif

Kekuatan utama *Malmquist Productivity Index* (MPI) terletak pada kemampuannya untuk didekomposisi menjadi komponen-komponen yang memiliki interpretasi ekonomi yang jelas. Färe et al. (1994) dalam Shahverdi & Ebrahimnejad (2014) menjelaskan MPI dalam 2 komponen sebagai berikut:

1. Perubahan Efisiensi (EFFCH)

Komponen EFFCH atau *Efficiency Change* mencerminkan fenomena catch-up, yaitu sejauh mana suatu DMU mendekati atau menjauhi batas produksi dari waktu ke waktu. Secara matematis, komponen ini dapat dinyatakan sebagai rasio efisiensi teknis pada periode t+1 terhadap periode t:

$$EFFCH = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}$$

Dimana:

$D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$: skor Efisiensi Teknis dari sebuah unit pada periode t+1

$D^t(x^{t+1}, y^{t+1})$: skor Efisiensi Teknis dari sebuah unit pada periode t

Nilai $EFFCH > 1$ menunjukkan adanya peningkatan efisiensi teknis, sedangkan nilai < 1 menandakan penurunan efisiensi. EFFCH menggambarkan faktor-

faktor yang berada dalam kendali manajerial seperti praktik operasional, pengurangan pemborosan, serta pengelolaan sumber daya yang lebih efektif (Johnes, 2006).

2. Perubahan Teknologi (TECHCH)

Komponen TECHCH atau *Techological Change* mengukur *frontier-shift*, yaitu pergeseran batas produksi antar periode. Secara matematis dituliskan sebagai:

$$TECHCH = \sqrt{\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)}}$$

Dimana:

- $D^t(x^t, y^t)$: Skor efisiensi dari unit produksi pada periode t, yang diukur relatif terhadap teknologi periode t.
- $D^{t+1}(x^t, y^t)$: Skor efisiensi dari unit produksi pada periode t+1, yang diukur relatif terhadap teknologi periode t+1.
- $D^t(x^{t+1}, y^{t+1})$: Skor efisiensi dari unit produksi pada periode t, yang diukur relatif terhadap teknologi periode t.
- $D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$: Skor efisiensi dari unit produksi pada periode t+1, yang diukur relatif terhadap teknologi periode t+1

Nilai TECHCH > 1 menunjukkan adanya kemajuan teknologi, sedangkan nilai < 1 menandakan regresi teknologi. Faktor-faktor ini biasanya berada di luar kendali langsung DMU, seperti inovasi industri, kebijakan regulasi, atau perubahan kondisi makroekonomi (Shahverdi & Ebrahimnejad, 2014).

Secara keseluruhan, hubungan antar komponen dapat dituliskan sebagai:

$$MPI = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \sqrt{\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)}}$$

Atau secara sederhana

$$MPI = EFFCH \times TECHCH$$

Dengan demikian, MPI bukan hanya ukuran tunggal produktivitas, melainkan sebuah kerangka diagnostik yang memungkinkan analisis lebih dalam atas sumber pertumbuhan produktivitas suatu sektor atau organisasi (Daskovska et al., 2009).

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Alat Analisis	Hasil
Maman Setiawan, Nury Effendi, Ratni Heliati, dan Alfi Syahrin Ario Waskito (2019)	Technical efficiency and its determinants in the Indonesian micro and small enterprises	Data Envelopment Analysis (DEA) dengan pendekatan bootstrapping & Truncated Regression Model	Ditemukan bahwa rata-rata efisiensi teknis (TE) pada Usaha Mikro dan Kecil (UMK) di subsektor manufaktur yang diteliti masih tergolong rendah. Efisiensi teknis tersebut memiliki hubungan yang signifikan dengan beberapa faktor, yaitu: ukuran perusahaan, lokasi (geografis), orientasi ekspor, tingkat teknologi, dan tingkat pendidikan pemilik.
Dede Ruslan (2016)	Analysis Efficiency Production and Strategies of Small-Medium Scale Enterprise	Stochastic Frontier Analysis (SFA)	Rasio pekerja dengan tingkat pendidikan tertentu terbukti tidak signifikan secara empiris dalam memengaruhi pencapaian efisiensi teknis UMKM.
Amornkitvika (2014)	Human Capital and Technical Efficiency: An Analysis of the Stochastic Production Frontier and Inefficiency Effects Model	Stochastic Frontier Analysis (SFA)	Hasil penelitian menunjukkan Pendidikan pekerja, durasi pelatihan internal dan eksternal, serta usia perusahaan secara konsisten memberikan dampak positif terhadap capaian efisiensi teknis UMKM manufaktur.

Peneliti	Judul Penelitian	Alat Analisis	Hasil
	for Thai Manufacturing SMEs		
Emi Maimunah (2015)	Determinan Efisiensi Teknis Pada Industri Keripik Pisang Di Kota Bandar Lampung	Data Envelopment Analysis (DEA)	Penelitian ini menyimpulkan bahwa tingkat efisiensi teknis pada industri keripik pisang di Kota Bandar Lampung masih relatif rendah. Hal ini terlihat dari sedikitnya unit usaha yang mencapai kategori <i>best practice</i> , di mana rendahnya efisiensi tersebut disebabkan oleh penggunaan modal besar yang tidak didukung ketersediaan bahan baku yang mencukupi. Secara statistik, variabel Umur Usaha (UP) dan Rata-rata Upah Karyawan (GK) berpengaruh positif serta signifikan terhadap efisiensi teknis, sementara variabel Lingkungan Usaha tidak memberikan pengaruh yang signifikan.
Yennie Glorya Panjaitan & Edy Yusuf Agung Gunnanto (2021)	Analisis Efisiensi Sektor Pariwisata di Jawa Tengah	Data Envelopment Analysis (DEA) dan Malmquist Productivity Index (MPI)	Studi ini menunjukkan sektor pariwisata di Jawa Tengah masih belum efisien meskipun mengalami perbaikan, ditandai dengan peningkatan daerah yang mencapai efisiensi penuh dari 45,8% (2017) menjadi 51,4% (2019). Pertumbuhan produktivitas lebih didorong oleh perubahan teknologi (1,252) dibanding efisiensi teknis (1,198), sementara inefisiensi terutama disebabkan oleh penggunaan input yang berlebihan, khususnya jumlah biro perjalanan dan hotel.

Peneliti	Judul Penelitian	Alat Analisis	Hasil
Ma'ruf, Sidiq P. Nugroho, Anton A. Setyawan, dan Muzakar Isa. (2018)	Technical efficiency and its determinants in the Indonesian micro and small enterprises	Data Envelopment Analysis (DEA)	Mayoritas UMKM dalam klaster yang diteliti beroperasi secara tidak efisien. Akar masalah inefisiensi bersumber dari tingginya beban biaya bahan baku (costly raw materials) dan rendahnya kualitas sumber daya manusia.
Ranjan Aneja & G. Arjun (2021)	Estimating components of productivity growth of Indian high and medium-high technology industries: A non-parametric approach	Data Envelopment Analysis (DEA) berbasis Malmquist Productivity Index (MPI).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas industri teknologi tinggi dan menengah-tinggi di India meningkat selama 2008–2018, namun dengan sumber pertumbuhan yang berbeda. Industri teknologi tinggi didorong oleh perubahan teknologi (adopsi inovasi baru), sedangkan industri teknologi menengah-tinggi lebih dipengaruhi oleh peningkatan efisiensi teknis dalam pemanfaatan sumber daya.
Behrooz Asgari, Sudipa Majumdar, & Cosmos Amoah (2024)	Efficiency analysis of manufacturing industries in Singapore using the DEA-Malmquist productivity index	Malmquist Productivity Index. Data Envelopment Analysis (DEA).	Penelitian ini menunjukkan bahwa hampir seluruh industri (20 dari 21) mengalami pertumbuhan produktivitas faktor total (TFP) positif dengan skor 0,977–1,481. Peningkatan tersebut terutama didorong oleh kemajuan teknologi (indeks 1,108), bukan oleh efisiensi teknis (indeks 1,021). Namun, efisiensi skala yang masih rendah (indeks 0,961) mengindikasikan banyak industri belum beroperasi pada skala optimal.
Duddy Roesmara Donna, Nanung	Evaluasi Dampak Sertifikasi Halal pada	Kualitatif Deskriptif	Sertifikat halal tidak secara instan memberikan dampak langsung terhadap kenaikan omzet di pasar lokal. Dampaknya

Peneliti	Judul Penelitian	Alat Analisis	Hasil
Danar Dono, dan Mohammad Iqbal Ahnaf.(202 5)	UMKM Produsen Makanan dan Minuman Anggota Desa Preneur Model K45PAK		bersifat kondisional dan berfungsi maksimal ketika menyasar segmen pasar <i>business-to-business</i> (B2B) atau retail modern.

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran ini didasarkan pada konsepsi bahwa sektor industri pengolahan di setiap kabupaten/kota Provinsi Lampung berfungsi sebagai sebuah unit produksi yang mengubah berbagai input menjadi output ekonomi. Penelitian ini memodelkan proses tersebut dengan menggunakan Pengeluaran dan jumlah tenaga kerja sebagai representasi input utama, serta Pendapatan IMK sebagai output.

Untuk menjawab rumusan masalah pertama, alur pikir diawali dengan melakukan analisis kinerja menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA). Pendekatan ini diterapkan untuk mengevaluasi seberapa efektif setiap kabupaten/kota memanfaatkan input yang tersedia untuk menghasilkan output, yang hasilnya adalah tingkat efisiensi teknis masing-masing daerah selama periode 2018–2022.

Selanjutnya, untuk menjawab rumusan masalah kedua, hasil dari analisis DEA tersebut akan diidentifikasi lebih lanjut. Kabupaten/kota yang berhasil mencapai tingkat efisiensi teknis optimal (skor = 1) akan ditetapkan sebagai acuan atau *benchmark*. Kinerja unit-unit efisien inilah yang membentuk batas produksi (*production frontier*) dan menjadi standar praktis yang dapat dicapai oleh kabupaten/kota lainnya.

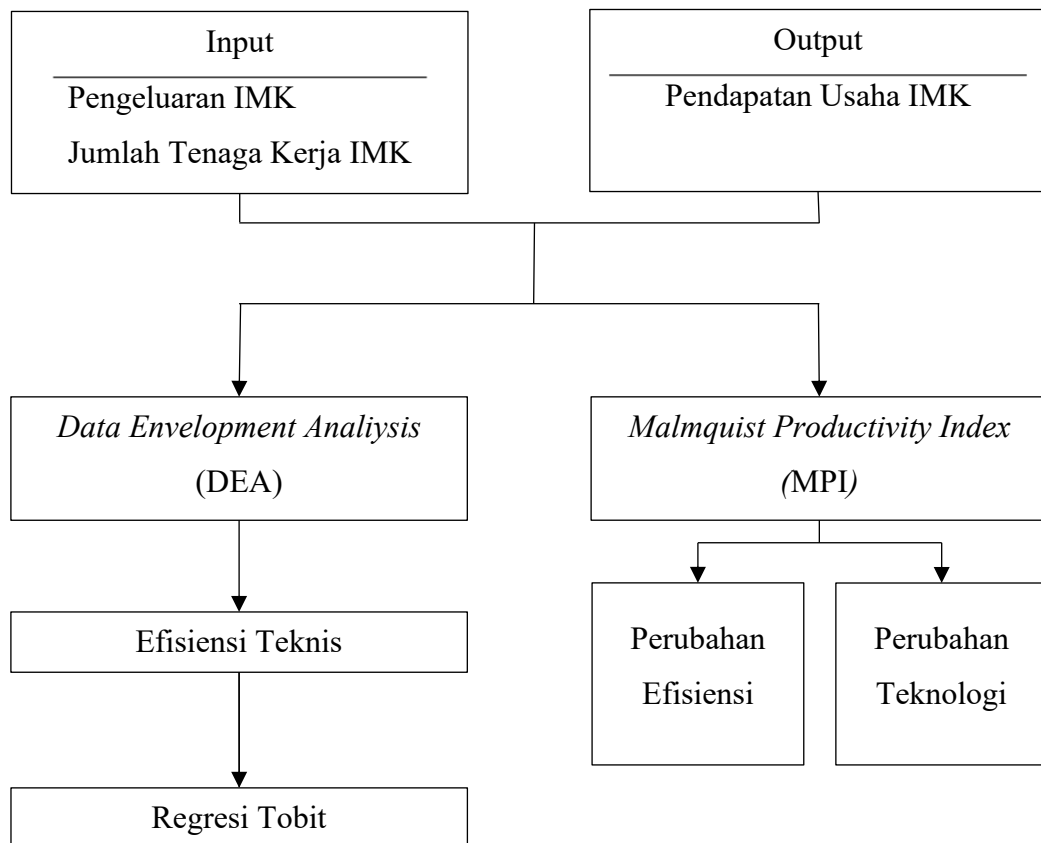
Tahap berikutnya, penelitian ini menggunakan Malmquist Productivity Index (MPI) untuk menjawab rumusan masalah ketiga, yaitu mengukur tingkat pertumbuhan produktivitas total faktor (*Total Factor Productivity Growth*) sektor

industri pengolahan dari tahun ke tahun. Indeks Malmquist memecah perubahan produktivitas total menjadi dua komponen utama, yaitu:

- a) Perubahan efisiensi (*efficiency change*) yang menunjukkan sejauh mana suatu daerah mampu memperbaiki efisiensi relatifnya dari waktu ke waktu; dan
- b) Pergeseran teknologi (*technological change*) yang mencerminkan sejauh mana kemajuan atau kemunduran teknologi memengaruhi kemampuan daerah dalam menghasilkan output.

Selanjutnya, untuk menjawab rumusan masalah ketiga, penelitian ini memasuki tahap kedua dari kerangka two-stage analysis. Skor efisiensi teknis per kabupaten/kota yang dihasilkan dari analisis pertama digunakan sebagai variabel dependen (Y). Metode Regresi Tobit kemudian diterapkan untuk menganalisis pengaruh dari faktor-faktor eksternal yang diduga menjadi determinannya. Faktor-faktor tersebut (variabel independen X) meliputi kualitas SDM (rata-rata tahun pendidikan pekerja), akses modal (persentase usaha peminjam bank), dukungan pelatihan (persentase peserta BPP), dan adopsi teknologi (persentase pemanfaatan internet untuk pemasaran). Pemilihan model Tobit krusial karena sifat data skor efisiensi yang nilainya terbatas antara 0 dan 1.

Hasil akhir dari rangkaian analisis ini diharapkan dapat digunakan untuk merumuskan solusi perbaikan yang berfokus pada peningkatan efisiensi dan produktivitas sektor industri pengolahan di Provinsi Lampung. Dengan demikian, kerangka pemikiran penelitian ini secara sistematis mengalir dari identifikasi input–output, pengukuran efisiensi teknis menggunakan DEA, analisis pertumbuhan produktivitas menggunakan MPI, hingga penyusunan rekomendasi kebijakan yang aplikatif, demikian dapat digambarkan melalui kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. pekerja dibayar (PDW) diduga berpengaruh positif dan signifikan terhadap tingkat efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung.
2. Kepemilikan Sertifikasi Usaha (SRF) diduga berpengaruh negatif dan signifikan terhadap tingkat efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung.
3. Penggunaan Teknologi Internet (TEC) dalam operasional usaha diduga berpengaruh positif dan signifikan terhadap tingkat efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung.
4. Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja (SMAW) dengan kualifikasi pendidikan menengah ke atas diduga berpengaruh signifikan terhadap tingkat efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung.

5. Penggunaan Bahan Baku Luar (BAKUL) diduga berpengaruh negatif dan signifikan terhadap tingkat efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung.
6. Pekerja Dibayar, Sertifikasi Usaha, Penggunaan Internet, Tingkat Pendidikan, dan Penggunaan Bahan Baku secara bersama-sama (simultan) berpengaruh signifikan terhadap tingkat efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan Two-Stage Analysis. Tahap pertama menggunakan metode non-parametrik *Data Envelopment Analysis* (DEA) untuk mengukur skor efisiensi teknis setiap unit observasi dan *Malmquist Productivity index* (MPI) untuk mengukur Produktivitas. Tahap kedua menggunakan regresi Tobit untuk menganalisis pengaruh variabel determinan terhadap tingkat efisiensi tersebut. Penelitian ini berfokus untuk menganalisis dinamika efisiensi teknis dan produktivitas Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung selama periode 2018–2022.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini mencakup seluruh wilayah Provinsi Lampung. Unit analisis atau Decision Making Unit (DMU) dalam penelitian ini adalah 15 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Lampung. Waktu penelitian menggunakan data panel tahunan selama periode 2018–2022. Rentang waktu ini dipilih untuk memungkinkan analisis komparatif terhadap kinerja IMK dari tahun ke tahun, sehingga dapat mengidentifikasi pola perubahan efisiensi dan produktivitas secara berkelanjutan selama lima tahun terakhir.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dalam bentuk kuantitatif. Data sekunder merupakan data yang tidak dikumpulkan langsung oleh peneliti, melainkan diperoleh dari catatan atau publikasi lembaga lain yang terkait dengan permasalahan penelitian. Sebagai mana dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 3. 1 Deskripsi Data

No	Data	Sumber data	Satuan	Simbol
1	Pendapatan Usaha IMK	BPS	IDR	-
2	Pengeluaran IMK	BPS	IDR	-
3	Jumlah Tenaga kerja IMK	BPS	Orang	-
4	Pekerja dibayar	BPS	Persen (%)	PDW
5	Sertifikasi Usaha	BPS	Persen (%)	SRF
6	Penggunaan Internet	BPS	Persen (%)	TEC
7	Pendidikan Tenaga kerja	BPS	Persen (%)	SMAW
8	Bahan Baku Luar	BPS	Persen (%)	BAKUL

3.4 Definisi Operasional Variabel

3.4.1 Perhitungan Efisiensi & Produktivitas

1. Variable Output

Variabel output merepresentasikan hasil atau keluaran riil dari aktivitas ekonomi sektor industri pengolahan yang diukur menggunakan total nilai pendapatan (omzet) yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha Industri Mikro dan Kecil (IMK) di setiap kabupaten/kota. Dengan sumber data berasal dari Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung

2. Variabel Input

Variabel input merepresentasikan sumber daya utama yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output di sektor industri pengolahan, dengan fokus pada data Industri Mikro dan Kecil (IMK).

a) Pengeluaran IMK

Variabel input ini mengukur total konsumsi sumber daya finansial aktual yang digunakan dalam proses produksi IMK. Pengeluaran dioperasionalkan sebagai total biaya operasional riil yang mencakup biaya bahan baku, bahan penolong, bahan bakar, serta pengeluaran rutin lainnya di tingkat kabupaten/kota. Data diperoleh dari catatan publikasi BPS Provinsi Lampung dengan satuan Rupiah.

b) Jumlah Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan variabel input primer yang merepresentasikan total sumber daya manusia yang terlibat langsung dalam operasional IMK. Pengukuran variabel ini mencakup seluruh pekerja, baik pekerja yang menerima upah (dibayar) maupun pekerja keluarga atau tenaga kerja tidak dibayar. Variabel ini dinyatakan dalam satuan orang per kabupaten/kota dan bersumber dari data BPS Provinsi Lampung

3.4.3 Perhitungan Regresi Tobit

Untuk mengestimasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat efisiensi pada tahap kedua, penelitian ini mengacu pada pendekatan yang dilakukan oleh Setiawan et al. (2019) dengan menerapkan model regresi terpotong (truncated regression). Justifikasi utama penggunaan metode ini adalah karakteristik dari skor efisiensi teknis (TE) yang dihasilkan pada tahap pertama memiliki distribusi data yang terbatas dalam interval antara 0 hingga 1. Setiawan et al. (2019) menegaskan bahwa penggunaan regresi linear klasik atau Ordinary Least Squares (OLS) tidak tepat untuk digunakan dalam kondisi tersebut karena tidak memenuhi asumsi distribusi dalam model regresi linear klasik, yang berpotensi menghasilkan estimasi parameter yang bias dan tidak konsisten. Sebaliknya, penggunaan regresi terpotong atau Tobit pada analisis two-stage dianggap lebih reliabel dan akurat karena mampu menangani variabel dependen yang memiliki batas nilai minimum 0 dan maksimum 1, sehingga mencegah munculnya bias akibat penyensoran data tersebut.

1. Variable Terikat

Variable Terikat dalam Penelitian ini adalah Efisiensi teknis dalam penelitian ini merupakan variabel dependen yang merepresentasikan kemampuan Industri Mikro dan Kecil (IMK) di 15 kabupaten/kota Provinsi Lampung dalam menghasilkan output maksimal dari kombinasi input yang digunakan. Variabel ini diukur dalam bentuk skor rasio dengan rentang 0 hingga 1, yang merupakan hasil estimasi menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) berbasis data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung periode 2018-2022.

2. Variable Bebas

a) Pekerja Dibayar

Variabel ini diukur dengan menghitung persentase jumlah tenaga kerja yang menerima upah secara formal terhadap total populasi tenaga kerja IMK di setiap kabupaten/kota Provinsi Lampung. Data variabel ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung periode 2018-2022.

b) Sertifikasi Usaha

Sertifikasi usaha dioperasionalkan melalui persentase jumlah unit usaha IMK yang telah memiliki legalitas resmi seperti Nomor Induk Berusaha (NIB), sertifikasi Halal, atau izin PIRT terhadap total unit usaha IMK di setiap kabupaten/kota Provinsi Lampung. Data variabel ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung periode 2018-2022.

c) Adopsi Teknologi

Pengukuran dilakukan dengan menghitung persentase jumlah unit usaha IMK yang menggunakan internet untuk kegiatan usaha terhadap total populasi unit usaha IMK di masing-masing kabupaten/kota. Data variabel ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung periode 2018-2022.

d) Tenaga Kerja Lulusan SMA keatas

Variabel didefinisikan sebagai persentase tenaga kerja pada unit usaha IMK yang menamatkan pendidikan minimal jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) ke atas terhadap total tenaga kerja di kabupaten/kota terkait. Data variabel ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung periode 2018-2022.

e) Ketergantungan Bahan Baku Luar

Variable ini dioperasionalkan sebagai persentase penggunaan bahan baku yang didatangkan dari luar daerah oleh unit usaha IMK di 15 kabupaten/kota Provinsi Lampung. Data variabel ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung periode 2018-2022.

3.5 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif untuk mengukur kinerja sektor industri pengolahan serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya. Kinerja diukur melalui Data Envelopment Analysis (DEA) untuk menghitung efisiensi teknis dan Malmquist Productivity Index (MPI) untuk menganalisis pertumbuhan produktivitas, yang keduanya diolah menggunakan perangkat lunak DEAP Versi 2.1. Selanjutnya, hasil efisiensi tersebut dianalisis lebih lanjut dengan Model Regresi Tobit menggunakan EViews 12 untuk mengetahui determinannya.

3.5.1 Data Envelopment Analysis (DEA)

Pengukuran efisiensi yang diukur dengan menggunakan analisis *Data Envelopment Analysis* (DEA) memiliki beberapa karakteristik. Pertama, efisiensi yang diukur bersifat teknis, yang berarti analisis DEA hanya memperhitungkan kuantitas absolut dari suatu variabel tanpa memerlukan data harga. Sehingga, dimungkinkan suatu pola perhitungan yang mengkombinasikan berbagai variabel input dan output dengan satuan yang berbeda-beda. Kedua, nilai efisiensi yang dihasilkan bersifat relatif, artinya kinerja suatu unit diukur relatif terhadap unit-unit lain dalam sampel penelitian.

Analisis ini digunakan untuk menjawab rumusan masalah mengenai tingkat efisiensi sektor industri pengolahan. Model DEA yang akan digunakan yaitu *Variable Returns to Scale* (VRS) dan berorientasi pada output (*output-oriented*), sehingga dapat diketahui efektivitas penggunaan input untuk mencapai output tertentu. Berikut adalah langkah-langkah analisis dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA):

1. Penentuan DMU (Decision Making Unit)

Metode DEA merupakan metode analisis multifaktor yang digunakan untuk mengukur efisiensi dari sekelompok unit yang homogen, yang disebut *Decision Making Unit* (DMU). DMU yang dimaksud dalam penelitian ini adalah 15 Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung.

2. Identifikasi Input dan Output

Metode DEA diciptakan sebagai alat evaluasi kinerja suatu aktivitas di sebuah unit entitas. Secara sederhana, pengukuran efisiensi dapat dinyatakan dengan rasio total output terhadap total input. Penelitian ini memiliki satu variabel output (Y) dan dua variabel input (X) yang digunakan dalam model:

Variabel Output (Y):

- a) Pendapatan Industri Mikro dan kabupaten/kota provinsi Lampung

Variabel Input (X):

- a) Pengeluaran Industri Mikro dan Kecil kabupaten/kota provinsi Lampung
- b) Jumlah Tenaga Kerja Industri Mikro dan kecil kabupaten/kota provinsi Lampung

Pengukuran ini dilakukan menggunakan model *Variable Returns to Scale* (VRS) dengan orientasi output (*output-oriented*), yang juga dikenal sebagai model BCC (Banker, Charnes, & Cooper, 1984). Model ini dipilih dengan asumsi bahwa setiap kabupaten/kota (Decision Making Unit/DMU) beroperasi pada skala ekonomi, kondisi pasar, dan infrastruktur yang berbeda-beda, sehingga tidak selalu beroperasi pada skala optimal. Orientasi output digunakan karena fokus utama penelitian ini adalah untuk menganalisis sejauh mana unit usaha IMK di Lampung mampu memaksimalkan pendapatan sebagai hasil produksi dengan memanfaatkan tingkat pengeluaran operasional dan tenaga kerja yang tersedia saat ini. Hal ini selaras dengan karakteristik industri kecil di Indonesia yang lebih berorientasi pada ekspansi hasil produksi daripada pengurangan faktor produksi (input) yang bersifat kaku. Untuk menghitung skor efisiensi teknis bagi setiap DMU, model VRS berorientasi output diselesaikan melalui program linier berikut:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Max} & \phi \\
 \text{Subj to} & -\phi y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & x_i - x\lambda \geq 0 \\
 & N1'\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{array}$$

Dimana:

- ϕ = Skor efisiensi teknis dari DMU_o dengan nilai antara 0 dan 1.
- y_i = Vektor output untuk kabupaten/kota ke- i .
- x_i = Vektor input untuk kabupaten/kota ke- i
- X, Y = Matriks input dan output untuk semua DMU dalam sampel.
- λ = Vektor bobot yang menunjukkan kontribusi dari DMU lain dalam membentuk unit virtual pembanding.
- $e\lambda = 1.$ = batasan konveksitas yang memastikan perbandingan hanya dilakukan antara DMU dengan skala operasi yang serupa, yang menjadi ciri khas model VRS.

Hasil dari perhitungan ini adalah skor efisiensi teknis θ untuk setiap kabupaten/kota. Skor $\theta = 1$ menunjukkan bahwa DMU berada tepat pada frontier dan dianggap efisien secara relatif⁵. Sebaliknya, skor $\theta < 1$ menandakan inefisiensi, yang berarti DMU tersebut memiliki potensi untuk mengurangi penggunaannya secara proporsional tanpa harus menurunkan level output yang ada.

Pemilihan model VRS didasarkan pada asumsi bahwa tidak semua kabupaten/kota beroperasi pada skala optimal; ada perbedaan skala ekonomi, infrastruktur, dan kondisi pasar antar wilayah. Sementara itu, Orientasi output dipilih karena fokus utama penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung dalam memaksimalkan pendapatan (*output*) dengan menggunakan tingkat sumber daya pengeluaran dan tenaga kerja yang tersedia saat ini.

3.5.2 Malmquist Productivity Index

Untuk menjawab rumusan masalah ketiga mengenai tingkat pertumbuhan produktivitas total faktor dari tahun ke tahun, penelitian ini menggunakan analisis lanjutan yaitu *Malmquist Productivity Index* (MPI). MPI adalah sebuah metode indeks yang digunakan untuk mengukur perubahan Produktivitas Total Faktor (*Total Factor Productivity* / TFP) antara dua periode waktu. Keunggulan utama MPI adalah kemampuannya untuk memisahkan sumber perubahan produktivitas menjadi dua komponen utama, yang dihitung berdasarkan serangkaian perhitungan

jarak DEA. Secara konseptual, Indeks Malmquist dihitung sebagai perkalian antara Perubahan Efisiensi dan Pergeseran Teknologi, dengan formula sebagai berikut:

$$\text{MPI} = \text{EC} \times \text{TC}$$

Dimana:

MPI = Malmquist Productivity Indeks

EC = Perubahan efisiensi

TC = Perubahan Teknologi

Efficiency Change (EC) atau Perubahan Efisiensi: Komponen ini mengukur pergerakan DMU (kabupaten/kota) relatif terhadap batas frontier produksi antar periode. Komponen ini sering disebut juga sebagai efek kejar (*catch-up effect*). Nilai $\text{EC} > 1$ menunjukkan adanya perbaikan dalam efisiensi internal, di mana DMU berhasil bergerak mendekati frontier. Sebaliknya, nilai $\text{EC} < 1$ menunjukkan adanya penurunan efisiensi Färe et al. (1994)

Technical Change (TC) atau Pergeseran Teknologi: Komponen ini mengukur pergeseran batas *frontier* itu sendiri antara dua periode. Komponen ini sering disebut juga sebagai efek inovasi. Nilai $\text{TC} > 1$ menunjukkan adanya kemajuan atau inovasi teknologi di tingkat industri secara umum. Sebaliknya, nilai $\text{TC} < 1$ menunjukkan adanya kemunduran teknologi (*technological regress*) Färe et al. (1994)

Gabungan dari kedua komponen tersebut menghasilkan Indeks Malmquist (MPI), yang juga disebut *Total Factor Productivity Change* (TFPCH). Nilai MPI ini diinterpretasikan sebagai berikut Caves et al. (1982):

Jika $\text{MPI} > 1$, maka terjadi pertumbuhan atau kemajuan produktivitas total faktor.

Jika $\text{MPI} = 1$, maka tidak ada perubahan produktivitas (stagnan).

Jika $\text{MPI} < 1$, maka terjadi penurunan atau kemunduran produktivitas total faktor.

Dengan menggunakan MPI, penelitian ini tidak hanya dapat mengetahui apakah produktivitas sektor industri di setiap kabupaten/kota bertumbuh, tetapi juga dapat mengidentifikasi apakah pertumbuhan tersebut lebih didorong oleh perbaikan manajemen internal (EC) atau oleh inovasi teknologi yang lebih luas (TC).

3.5.3 Uji Asumsi

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Asumsi normalitas merupakan syarat vital karena uji t dan uji F mengasumsikan bahwa nilai residual mengikuti distribusi normal (Gujarati & Porter, 2009). Dalam model Tobit, ketidaknormalan distribusi error dapat menyebabkan estimator menjadi tidak konsisten. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan menggunakan uji Jarque-Bera (J-B). Uji ini merupakan uji asimtotik (sampel besar) yang didasarkan pada residu Ordinary Least Squares (OLS) untuk melihat koefisien skewness dan kurtosis (Gujarati & Porter, 2009). Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Residual berdistribusi normal (Nilai Prob. Jarque-Bera $>0,05$).

H_a : Residual tidak berdistribusi normal. (Nilai Prob. Jarque-Bera $<0,05$).

Dasar pengambilan keputusan dilakukan dengan melihat nilai probabilitas Jarque-Bera. Jika nilai Prob. $> 0,05$, maka H_0 diterima, yang berarti model memenuhi asumsi normalitas.

2. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinieritas adalah untuk melihat ada atau tidaknya korelasi yang tinggi antara variabel-variabel bebas dalam suatu model regresi linear berganda (Gujarati, 2003). Untuk mendeteksi ada atau tidaknya multikolinearitas dalam penelitian ini, akan digunakan metode *Variance Inflation Factor* (VIF). Kriteria yang digunakan untuk pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

Jika nilai VIF < 10 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas yang serius dalam model.

Jika nilai VIF ≥ 10 , maka model regresi diindikasikan memiliki masalah multikolinearitas.

3. Uji heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk memeriksa apakah varians dari error term dalam model regresi bersifat konstan (homoskedastisitas) atau berubah-ubah untuk setiap observasi (heteroskedastisitas). Dalam model yang diestimasi menggunakan Maximum Likelihood Estimation (MLE) seperti Regresi Tobit, asumsi homoskedastisitas bersifat krusial. Adanya heteroskedastisitas dapat menyebabkan estimasi parameter menjadi bias dan tidak konsisten, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang keliru (Gujarati, 2003). Penelitian ini akan menggunakan Uji Breusch-Pagan untuk mendeteksi keberadaan heteroskedastisitas. Hipotesis yang diajukan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat gejala heteroskedastisitas (homoskedastisitas).

H_a : Terdapat gejala heteroskedastisitas.

Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai probabilitas (*p-value*) dari statistik Chi-Square:

Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 diterima, yang berarti tidak terdapat masalah heteroskedastisitas dalam model.

Jika $p\text{-value} \leq 0,05$, maka H_0 ditolak, yang berarti model regresi terindikasi memiliki masalah heteroskedastisitas.

3.5.4 Regresi Tobit

Model Tobit digunakan ketika variabel dependen bersifat terbatas (*censored*), yaitu nilainya hanya dapat diamati dalam rentang tertentu. Dalam penelitian efisiensi teknis, skor efisiensi biasanya berada pada rentang antara 0 hingga 1. Model Tobit, yang diperkenalkan oleh James Tobin (1958), dirancang untuk menangani kondisi

tersebut dengan mengestimasi hubungan linier antara variabel independen dan variabel laten yang terpotong (*censored*).

Persamaan umum model Tobit dapat dituliskan sebagai berikut:

$$TE_{it}^* = \beta_0 + \beta_1 PDW_{it} + \beta_2 SRF_{it} + \beta_3 TEC_{it} + \beta_4 SMAW_{it} + \beta_5 BAKUL_{it} + \varepsilon_{it}$$

Dengan Hubungan Observasi sebagai berikut:

$$TE_{it} = \begin{cases} 0 & \text{Jika } TE_{it}^* \leq 0 \\ TE_{it}^* & \text{Jika } 0 < TE_{it}^* < 1 \\ 1 & \text{Jika } TE_{it}^* \geq 1 \end{cases}$$

Dimana:

TE_{it}^* = Variabel laten (tidak teramati) yang merepresentasikan efisiensi dari kabupaten/kota ke-i pada tahun ke-t.

TE_{it} = Skor efisiensi teknis yang teramati (hasil dari DEA) untuk kabupaten/kota ke-i pada tahun ke-t.

PDW_{it} = Pekerja dibayar di kabupaten/kota ke-i pada tahun ke-t.

SRF_{it} = Sertifikasi Usaha di kabupaten/kota ke-i pada tahun ke-t.

TEC_{it} = Penggunaan Internet di kabupaten/kota ke-i pada tahun ke-t.

$SMAW_{it}$ = Tenaga Kerja Lulusan SMA ke atas

$BAKUL_{it}$ = Penggunaan Bahan Baku dari Luar daerah

β_0 = Konstanta

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = Koefisien regresi

ε_{it} = *Error term* untuk kabupaten/kota ke-i pada tahun ke-t

3.5.5 Kelayakan Model (*Goodness of fit*)

1. *Likelihood Ratio* (LR) test

Uji LR digunakan untuk menguji signifikansi koefisien regresi secara serentak (simultan). Uji ini membandingkan nilai *log-likelihood* pada model lengkap dengan model yang hanya menggunakan konstanta (*intercept-only*). Berdasarkan Gujarati dan Porter (2009), rumus LR *statistic* adalah sebagai berikut:

$$LR = -2 \times (LL_f - LL_0)$$

Dimana:

LL_f : Nilai *Log-Likelihood* pada model dengan seluruh variabel independen

LL_0 : Nilai *Log-Likelihood* pada model yang hanya menyertakan konstanta

Hipotesis yang diajukan untuk setiap variabel adalah sebagai berikut:

- $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$: Variabel independen secara bersama-sama tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis
- H_a : Minimal Salah Satu $\beta_i \neq 0$: Variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis

Kriteria pengambilan keputusan akan didasarkan pada nilai probabilitas (p-value) dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05:

- Jika $\text{Prob} (LR \text{ statistic}) \leq 0,05$, maka H_0 ditolak. model regresi secara statistik layak digunakan karena seluruh variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis.
- Jika $\text{Prob} (LR \text{ statistic}) > 0,05$, maka H_0 diterima. model regresi secara statistik tidak layak digunakan karena seluruh variabel independen secara bersama-sama tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis.

2. McFadden R-Squared (Pseudo R-Squared)

Untuk mengukur seberapa besar proporsi variasi variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model non-linear, digunakan

McFadden R-Squared. McFadden (1974) merumuskan indeks ini sebagai berikut:

$$R_{McFadden}^2 = 1 - \left(\frac{LL_f}{LL_0} \right)$$

Dimana:

LL_f : Nilai *Log-Likelihood* pada model dengan seluruh variabel independen

LL_0 : Nilai *Log-Likelihood* pada model yang hanya menyertakan konstanta

McFadden (1974) menyatakan bahwa nilai *Pseudo R-Squared* berkisar antara 0,2 hingga 0,4 sudah merepresentasikan tingkat kecocokan model yang sangat baik (*excellent model fit*).

3.5.6 Uji Statistik

1. Uji Z statistic

Uji z digunakan untuk menguji pengaruh setiap variabel independen secara individu terhadap variabel dependen (Efisiensi Teknis). Dalam metode MLE, statistik uji mengikuti distribusi normal, sehingga pengujian dilakukan dengan menggunakan nilai z-statistik (Greene, 2020). Hipotesis yang diajukan untuk setiap variabel adalah sebagai berikut:

1. Pekerja Dibayar

$H_0: \beta_1 = 0$, Pekerja dibayar tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis.

$H_a: \beta_1 > 0$, Pekerja dibayar berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis.

2. Sertifikasi Usaha

$H_0: \beta_2 = 0$, Sertifikasi usaha tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis.

$H_a: \beta_2 < 0$, Sertifikasi usaha berpengaruh Signifikan terhadap efisiensi teknis.

3. Adopsi Teknologi

$H_0: \beta_3 = 0$, Adopsi teknologi tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis.

$H_a: \beta_3 > 0$, Adopsi teknologi berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis.

4. Tingkat Pendidikan

$H_0: \beta_4 = 0$, Tingkat pendidikan tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis.

$H_a: \beta_4 \neq 0$, Tingkat pendidikan berpengaruh Signifikan terhadap efisiensi tekni.

5. Ketergantungan Bahan Baku

$H_0: \beta_5 = 0$, bahan baku dari luar tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis.

$H_a: \beta_5 < 0$, bahan baku dari luar berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis.

Kriteria pengambilan keputusan akan didasarkan pada perbandingan nilai probabilitas (p-value) dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05:

Jika $p\text{-value} \leq 0,05$, maka H_0 ditolak. variabel independen tersebut secara individual berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis.

Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 diterima. variabel independen tersebut secara individual tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa efisiensi teknis Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung lebih dipengaruhi oleh profesionalisme manajemen tenaga kerja, akselerasi adopsi teknologi digital, dan kemandirian rantai pasok bahan baku dibandingkan oleh penambahan jumlah tenaga kerja maupun skala modal semata. Oleh karena itu, upaya peningkatan efisiensi sebaiknya diarahkan pada optimalisasi penggunaan input melalui pengurangan tenaga kerja yang tidak produktif, peningkatan kesesuaian keterampilan SDM dengan kebutuhan industri, serta penguatan digitalisasi usaha agar mampu menekan biaya operasional dan memperluas jangkauan pasar secara efektif.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis efisiensi dan produktivitas pada sektor Industri Mikro dan Kecil (IMK) di Provinsi Lampung periode 2018–2022, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja Efisiensi dan Produktivitas: Efisiensi teknis IMK di Provinsi Lampung selama periode pengamatan masih bersifat fluktuatif dengan nilai rata-rata sebesar 0,838, yang mengindikasikan adanya ruang perbaikan sebesar 16,2% untuk mencapai batas produksi optimal. Secara dinamis, produktivitas IMK tumbuh rata-rata 2,1% per tahun, di mana pertumbuhan ini sepenuhnya didorong oleh kemajuan teknologi (frontier shift), sementara komponen efisiensi teknis (catch-up effect) justru mengalami stagnasi bahkan penurunan di beberapa wilayah.
2. Identifikasi Pemborosan Input (Slack): Inefisiensi pada industri ini didominasi oleh masalah struktural berupa pemborosan tenaga kerja (labor slack) dengan rata-rata kelebihan mencapai 696,13 orang per observasi wilayah, serta pemborosan biaya operasional (expenditure slack) rata-rata sebesar Rp5,02 juta. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya efisiensi bukan

disebabkan oleh kurangnya sumber daya, melainkan akibat alokasi tenaga kerja keluarga yang tidak produktif dan ketidakefektifan manajemen biaya produksi.

3. Faktor Determinan Efisiensi: Profesionalisme manajemen melalui penggunaan pekerja dibayar (PDW) dan adopsi teknologi internet (TEC) terbukti menjadi pendorong utama dalam meningkatkan efisiensi teknis dan mereduksi slack. Sebaliknya, variabel pendidikan SMA ke atas (SMAW), sertifikasi usaha (SRF), dan ketergantungan bahan baku luar (BAKUL) justru menjadi penghambat efisiensi akibat munculnya fenomena skill mismatch serta tingginya beban biaya kepatuhan (compliance cost) yang harus ditanggung oleh pelaku usaha.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan ini, beberapa rekomendasi dapat diberikan sebagai berikut:

1. Saran ini ditujukan khusus kepada Pemerintah Daerah di 11 Kabupaten/Kota yang teridentifikasi memiliki inefisiensi tenaga kerja (labor slack), yaitu: Lampung Barat, Tanggamus, Lampung Selatan, Lampung Timur, Lampung Tengah, Way Kanan, Tulang Bawang, Pesawaran, Pringsewu, Mesuji, dan Pesisir Barat. Pemerintah daerah di 11 wilayah tersebut harus mengalihkan orientasi kebijakan dari sekadar penyerapan jumlah tenaga kerja menuju peningkatan produktivitas marjinal individu. Pemerintah daerah perlu membangun ekosistem pelatihan vokasi yang kurikulumnya disusun berdasarkan kebutuhan nyata unit usaha IMK di lapangan. Dengan penguatan keahlian teknis melalui Bimbingan/Pelatihan/Penyuluhan (BPP), efisiensi teknis dapat ditingkatkan karena setiap unit tenaga kerja yang digunakan mampu menghasilkan kontribusi output pendapatan yang maksimal bagi daerah.
2. Pemerintah daerah harus mentransformasi orientasi BPP dari sekadar pelatihan produksi menjadi pelatihan tata kelola keuangan dan stok. Expenditure slack di wilayah perkotaan sering kali berakar pada ketidakmampuan pemilik usaha dalam membedakan antara pengeluaran produktif dan penumpukan aset yang tidak likuid. Pemerintah daerah terkhususnya 4 kabupaten/Kota yaitu: Bandar Lampung, Metro, Tulang

Bawang, dan Lampung Utara harus mengedukasi pemilik usaha bahwa setiap rupiah pengeluaran yang tertahan dalam bentuk inventaris berlebih adalah inefisiensi yang menjauhkan mereka dari batas produksi optimal

3. Mengingat variabel pemanfaatan internet memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap peningkatan pendapatan dan efisiensi teknis, Pemerintah Daerah harus memprioritaskan akselerasi transformasi digital pada sektor IMK. Langkah ini mencakup perluasan akses internet berkualitas hingga ke sentra-sentra industri di tingkat kecamatan serta pendampingan literasi digital bagi para pelaku usaha, yang mencakup penggunaan platform e-commerce, sistem pembayaran digital, hingga pemasaran berbasis data. Hal ini bertujuan agar penggunaan internet tidak hanya bersifat konsumtif, tetapi benar-benar dikonversi menjadi peningkatan keunggulan kompetitif dan efisiensi biaya operasional yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalo, F. (2012). Analisis Efisiensi Teknis Dan Skala Ekonomi Industri Perbankan Syariah Di Indonesia. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 2(02).
- Amornkitvikai, Y. (2014). Human capital and technical efficiency: An analysis of the stochastic production frontier and inefficiency effects model for Thai manufacturing SMEs. *The Asian Conference on Business & Public Policy 2014 Official Conference Proceedings*, 1-18.
- Aneja, R., & Arjun, G. (2021). Estimating components of productivity growth of Indian high and medium-high technology industries: A non-parametric approach. *Social Sciences & Humanities Open*, 4(1), 100180.
- Arsana, I. W. W. (2014). Regional productivity growth in Indonesia: A DEA Malmquist productivity index analysis (PhD thesis). The University of Western Australia.
- Ascarya, & Yumanita, D. (2006). Analisis Efisiensi Perbankan Syariah di Indonesia. *TAZKÍA Islamic Finance and Business Review*, 1(2).
- Asgari, B., Majumdar, S., & Amoah, C. (2024). Efficiency analysis of manufacturing industries in Singapore using the DEA-Malmquist productivity index. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(10), 5746.
- Attiah, E. (2019). The Role of Manufacturing and Service Sectors in Economic Growth: An Empirical Study of Developing Countries. *European Research Studies Journal*, 22(1), 112–127.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. Profil Industri Mikro dan Kecil Provinsi Lampung 2018 - 2022. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2025). Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Lampung menurut Lapangan Usaha 2020–2024. BPS Provinsi Lampung.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Caves, D. W., Christensen, L. R., & Diewert, W. E. (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393–1414.

- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Coelli, T. J. (1996). *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. CEPA Working Paper 8/96, University of New England.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/b136381>
- Daskovska, A., Matveeva, N., & Zelenyuk, V. (2009). Testing for the Malmquist index. *Institut d'Économie Appliquée*.
- De Soto, H. (1989). *The Other Path: The Invisible Revolution in the Third World*. Harper & Row.
- Di Gropello, E., Kruse, A., & Tandon, P. (2011). Skills for the labor market in Indonesia: Trends in demand, gaps, and supply. *The World Bank*.
- Donna, D. R., Dono, N. D., & Ahnaf, M. I. (2025). Evaluasi dampak sertifikasi halal pada UMKM produsen makanan dan minuman anggota Desa Preneur model K45PAK. *Indonesian Journal of Halal*, 8(1), 25-38. <https://doi.org/10.14710/halal.v8i1.25367>
- Dwiartama, A., Neilson, J., & Permadi, D. (2018). Hilirisasi: Resource-based industrialisation and global production 2679networks in the Indonesian coffee and cocoa sectors
- Elson, R. E. (2007). CLIFFORD GEERTZ, 1926-2006: MEANING, METHOD AND INDONESIAN ECONOMIC HISTORY. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 43(2), 251–264.
- Färe, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. A. K. (1994). *Production Frontiers*. Cambridge University Press.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American Economic Review*, 84(1), 66–83.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253–281. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Gaspersz, V. (1998). *Manajemen produktivitas total: Strategi peningkatan produktivitas bisnis global*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Greene, W. H. (2020). *Econometric analysis (8th ed.)*. Pearson Education

- Gujarati, Damodar N. (2003). *Basic Econometrics* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Haris, H., Indrawan, R., Simarmata, J., & Ikatrinasari, Z. F. (2024). Comparative study of regional development before and after the Trans-Sumatra Toll Road (case study Lampung Province). *Dinasti International Journal of Education Management and Social Science*, 5(5), 981–995. <https://doi.org/10.38035/dijemss.v5i5>.
- Herrendorf, B., Rogerson, R., & Valentinyi, Á. (2014). Growth and Structural Transformation. Dalam *Handbook of Economic Growth* (Vol. 2B, hlm. 855–941). Elsevier.
- Iskandar, Y., Heliani, Jaman, U. B., & Ardhiyansyah, A. (2024). Analyzing the relationship between technology adoption and business performance in the digital age in SMEs in Indonesia. *Fastasouth Proceeding of Nature, Science, and Technology*, 3(1), 43–53.
- Johnes, G. (2006). Data Envelopment Analysis and Its Application to the Measurement of Efficiency in Higher Education. *Economics of Education Review*, 25(3), 273-288.
- Kementerian Perindustrian (Kemenperin). (2024). *Statistik Industri Kecil dan Menengah*. Kemenperin.
- Kerstens, K. (2003). Luenberger and Malmquist productivity indices: theoretical comparisons and empirical illustration (ditulis bersama J.P. Boussemart, W. Briec, J.C. Poutineau). *Bulletin of Economic Research*, 55(4), 391-405.
- Kumbhakar, S. C., & Lovell, C. A. K. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press.
- Ma'ruf, Nugroho, S. P., Setyawan, A. A., & Isa, M. (2018). Measurement of the efficiency of SME cluster using data envelopment analysis (DEA). *Muhammadiyah International Journal of Economics and Business*, 1(2), 68-75. <http://journals.ums.ac.id/index.php/mijeb>
- Maimunah, E. (2015). Determinan Efisiensi Teknis Pada Industri Keripik Pisang Di Kota Bandar Lampung Determinant of Technical Efficiency at Banana Chips Industri in Bandar Lampung. *JEP*, 4(0), 87.
- Mariska. (2019). The role of ICT on SMEs' performance. *BAPPENAS Working Papers*, 2(1), 92–97.
- Malmquist, S. (1953). Index Numbers and Indifference Surfaces. *Trabajos de Estadística*, 4, 209–242.

- McCann, P. (2013). *Modern urban and regional economics* (2nd ed.). Oxford University Press.
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. Dalam P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in econometrics*. Academic Press.
- Panjaitan, Y. G., & Gunnanto, E. Y. A. (2021). Analisis Efisiensi Sektor Pariwisata di Jawa Tengah. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan (JDEP)*, 4(2), 127-134.
- Rachmadi, R. S. (2022). Analisis Pengaruh Perkembangan Industri Mikro Kecil dan Lingkungan Sosial Bisnis terhadap Produk Domestik Bruto di Indonesia Tahun 2015-2019 . Universitas Islam Indonesia.
- Raeshad, A., & Sakti, R. K. (2025). Analysis of the contribution of micro and small scale industries to poverty reduction in Indonesia during the 2020-2023 period. *Journal of Development Economic and Social Studies*, 4(2), 426–443. <http://dx.doi.org/10.21776/jdess.2025.04.2.07>.
- Ruslan, D. (2016). Analysis efficiency production and strategies of small-medium scale enterprises. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 15, 971-975.
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). *Economics* (19th ed.). McGraw-Hill.
- Setiawan, M., Effendi, N., Heliati, R., & Waskito, A. S. A. (2019). Technical efficiency and its determinants in the Indonesian micro and small enterprises. *Journal of Economic Studies*, 46(6), 1157–1173. <https://doi.org/10.1108/JES-08-2018-0298>
- Shahverdi, R., & Ebrahimnejad, A. (2014). DEA and Malmquist productivity indices for measuring group performance in two periods. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 16(3), 382-395.
- Shinozaki, A. (2001). *IT Keizai Nyūmon (Pengantar Ekonomi IT)*. Nihon Keizai Shimbunsha.
- Sinungan, M. (2009). *Produktivitas: Apa dan Bagaimana*. Bumi Aksara.
- Soekartawi. (2003). *Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglass*. PT RajaGrafindo Persada.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320.
- Syverson, C. (2011). What Determines Productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365.

- Szirmai, A. (2012). Industrialization as an engine of growth in developing countries, 1950–2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(4), 406–420. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2011.01.005>
- Tambunan, T. (2011). *Perekonomian Indonesia: Beberapa Masalah Penting*. Ghalia Indonesia.
- Tambunan, T. T. H. (2008). *Development of SMEs in ASEAN*. Readworthy Publications.
- Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica*, 26(1), 24–36. <https://doi.org/10.2307/1907382>
- Varian, H. R. (2014). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach* (9th ed.). W. W. Norton & Company.