**JIMATEK: JURNAL ILMIAH MAHASISWA TEKNIK**

JIMATEK is Available Online at:
https://ojs-teknik.usni.ac.id/index.php/JIMAT
Vol. 1 No.1 Oktober 2023, pages: 54-69
DOI: www.doi.org/10.59134/jimat.v1i1.807

# PENGARUH PRODUKSI INDUSTRI TERHADAP LAPANGAN KERJA DI SEKTOR MANUFAKTUR INDONESIA: ANALISIS REGRESI SEDERHANA

**Damsiar**
Teknik Industri, Universitas Indonesia Mandiri
damsiar@uimandiri.ac.id
**Sumanto**
Teknik Industri, Universitas Indonesia Mandiri
sumanto@uimandiri.ac.id
**Erland Fauzi Alfafa**
Teknik Industri, Universitas Indonesia Mandiri
erland_fa@gmail.com

***Keywords***

*Manufacturing output, employment absorption, simple regression, jobless growth, Indonesia*

**ABSTRACT**

This study aims to empirically analyze the effect of industrial output, proxied by value added in the manufacturing sector, on employment absorption in Indonesian manufacturing during the 2008–2022 period using a simple linear regression approach as a baseline analysis. Despite significant aggregate output growth, labor absorption has exhibited a more moderate trend, raising concerns about the emergence of partial jobless growth. The study employs secondary time series data obtained from Statistics Indonesia (BPS), aggregated nationally from large and medium manufacturing subsectors. Two model specifications are estimated using Ordinary Least Squares: a linear model to capture absolute effects and a log-linear model to interpret employment elasticity. The linear regression results reveal a positive and statistically significant relationship, with a coefficient of 0.741 indicating that each one billion rupiah increase in value added is associated with an increase of approximately 0.741 workers, and an R-squared of 0.870 demonstrating strong explanatory power. However, the log-linear model yields an employment-output elasticity coefficient of merely 0.25, signifying that a one percent increase in output corresponds to only a 0.25 percent rise in employment. These findings confirm that Indonesia's manufacturing growth is inelastic with respect to labor absorption and provide empirical evidence of partial jobless growth. Consequently, industrial strategies must pivot beyond output expansion toward enhancing labor-intensive, high-value-added subsectors to foster inclusive and sustainable industrialization.

***Kata kunci***

*Output manufaktur, penyerapan tenaga kerja, regresi sederhana, jobless growth, Indonesia*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara empiris pengaruh output industri, yang diproksikan melalui nilai tambah sektor manufaktur, terhadap penyerapan tenaga kerja di industri manufaktur Indonesia selama periode 2008–2022 dengan menggunakan pendekatan regresi linier sederhana sebagai analisis dasar. Meskipun output agregat tumbuh signifikan, penyerapan tenaga kerja menunjukkan tren yang lebih moderat, memunculkan indikasi fenomena jobless growth parsial. Studi ini menggunakan data sekunder runtun waktu dari Badan Pusat Statistik yang diagregasi secara nasional dari subsektor industri besar dan sedang. Dua spesifikasi model diestimasi dengan metode kuadrat terkecil biasa: model linier untuk mengukur pengaruh absolut dan model log-linier untuk menginterpretasi elastisitas. Hasil regresi linier menunjukkan hubungan positif dan signifikan secara statistik, dengan koefisien 0,741 yang berarti setiap kenaikan nilai tambah sebesar satu miliar rupiah berasosiasi dengan peningkatan sekitar 0,741 tenaga kerja, serta nilai R-kuadrat sebesar 0,870 yang mengindikasikan daya penjelas model yang kuat. Akan tetapi, model log-linier menghasilkan koefisien elastisitas ketenagakerjaan terhadap output hanya sebesar 0,25, yang menandakan bahwa setiap kenaikan output satu persen hanya diikuti peningkatan tenaga kerja sebesar 0,25 persen. Temuan ini mengonfirmasi bahwa pertumbuhan manufaktur Indonesia bersifat inelastis terhadap penyerapan tenaga kerja dan memberikan bukti empiris awal adanya jobless growth parsial. Dengan demikian, strategi industrialisasi perlu diarahkan tidak hanya pada ekspansi output, melainkan juga pada penguatan subsektor padat karya bernilai tambah tinggi guna mewujudkan industrialisasi yang inklusif dan berkelanjutan.

## PENDAHULUAN

Sektor manufaktur Indonesia telah lama diposisikan sebagai pilar fundamental dalam arsitektur pembangunan ekonomi nasional, berperan strategis baik sebagai kontributor utama terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) maupun sebagai lokomotif penyerapan tenaga kerja dalam skala besar. Dalam rentang waktu 2008 hingga 2022, lanskap industri manufaktur Indonesia mengalami serangkaian transformasi struktural yang mendalam, ditandai oleh pergeseran orientasi pasar dari ketergantungan pada ekspor menuju penguatan permintaan domestik, implementasi berbagai reformasi kebijakan ketenagakerjaan dan desentralisasi fiskal, serta akomodasi terhadap gelombang disrupsi teknologi dan fluktuasi ekonomi global. Namun demikian, di tengah dinamika pertumbuhan sektor yang secara agregat menunjukkan tren positif, terdapat sebuah anomali yang semakin mengemuka dan menuntut pengkajian akademis yang lebih saksama: pertumbuhan output industri yang signifikan tidak secara otomatis dan proporsional diiringi oleh peningkatan kapasitas serap tenaga kerja di sektor formal manufaktur. Fenomena ini, yang dikenal dalam literatur ekonomi pembangunan sebagai jobless growth atau pertumbuhan yang minim penyerapan tenaga kerja, menjadi titik tolak kritis dalam memahami kembali relasi fundamental antara aktivitas produksi industrial dan konsekuensi sosial-ekonominya terhadap pasar tenaga kerja Indonesia (Feriyanto & Sriyana, 2016; Harahap, 2018; Mulatsih, 2022).

Secara empiris, struktur industri manufaktur Indonesia menampilkan karakter

dualistik yang khas, di mana segmen usaha mikro dan kecil (UMK) mendominasi populasi unit usaha sekaligus menjadi tulang punggung penyerapan tenaga kerja nasional. Data agregat menunjukkan bahwa usaha mikro manufaktur merepresentasikan 88,34 persen dari total populasi perusahaan di sektor ini dan menyerap hingga 72,23 persen dari keseluruhan angkatan kerja manufaktur, sementara usaha kecil menyumbang porsi sebesar 11,66 persen terhadap jumlah perusahaan dan 27,77 persen terhadap penyerapan tenaga kerja (Harahap, 2018; H.F. et al., 2015). Dominasi struktural ini menegaskan posisi sentral usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) sebagai instrumen vital dalam mitigasi pengangguran dan pengentasan kemiskinan, dengan kapasitas serap tenaga kerja nasional yang mencapai 97,2 persen dari total angkatan kerja yang terserap di seluruh sektor ekonomi (H.F. et al., 2015; Nursini, 2020; Saputera et al., 2021). Akan tetapi, di sisi lain, segmen usaha berskala besar yang notabene memiliki kapasitas investasi, teknologi, dan akses pasar yang lebih unggul, justru menunjukkan kecenderungan ekspansi yang bersifat padat modal (*capital-intensive*) dengan tingkat diversifikasi usaha yang tinggi, namun berkontribusi secara relatif terbatas terhadap penciptaan lapangan kerja baru secara langsung. Pola pertumbuhan yang timpang ini—di mana mayoritas tenaga kerja terkonsentrasi pada segmen usaha dengan produktivitas rendah dan akses terbatas terhadap pembiayaan serta teknologi—menciptakan dilema struktural yang kompleks, yakni bagaimana mendorong pertumbuhan output tanpa mengorbankan kapasitas penyerapan tenaga kerja, atau sebaliknya, bagaimana meningkatkan produktivitas tenaga kerja di segmen UMK tanpa memicu efek substitusi tenaga kerja oleh mesin dan otomatisasi (Abd Majid et al., 2022; Tadjoeddin et al., 2017; Tambunan, 2017; Untoro & Rahardian, 2015).

Di tengah kompleksitas struktural tersebut, hubungan antara pertumbuhan output sektor manufaktur dan penyerapan tenaga kerja di Indonesia menunjukkan pola yang inkonsisten dan seringkali paradoksal, yang tidak dapat direduksi ke dalam suatu kausalitas linear sederhana. Sejumlah studi empiris mengkonfirmasi adanya hubungan positif antara peningkatan *output* pada perusahaan berskala besar-menengah dengan peningkatan lapangan kerja dan tingkat upah, mengindikasikan bahwa dalam konteks dan kondisi tertentu, ekspansi produksi masih mampu mentransmisikan efek positifnya ke dalam permintaan tenaga kerja (Tadjoeddin, 2016). Namun demikian, temuan-temuan kontradiktif yang mengemuka dalam literatur kontemporer justru menyoroti fenomena decoupling, yakni pemisahan atau pelemahan korelasi antara pertumbuhan output dengan penyerapan tenaga kerja, yang didorong oleh serangkaian faktor struktural, kebijakan, dan pasar yang bekerja secara simultan dan saling memperkuat (Aswicahyono et al., 2011; Feriyanto & Sriyana, 2016). Fenomena decoupling ini antara lain dipicu oleh terjadinya pergeseran struktural dari sektor manufaktur padat karya menuju sektor jasa yang memiliki karakteristik penyerapan tenaga kerja berbeda, penurunan elastisitas ketenagakerjaan terhadap pertumbuhan output yang mengindikasikan bahwa output tambahan semakin banyak dihasilkan oleh perusahaan yang sudah ada (incumbent firms) ketimbang oleh masuknya pendatang baru (new entrants), serta melemahnya daya saing ekspor manufaktur padat karya yang selama ini menjadi motor penggerak penciptaan lapangan kerja (Aswicahyono et al., 2010, 2011; Badriah et al., 2019; Kuncoro, 2018). Lebih lanjut, peningkatan biaya tenaga kerja yang tidak dibarengi dengan peningkatan produktivitas secara proporsional telah mendorong banyak perusahaan untuk melakukan substitusi faktor produksi, menggantikan tenaga manusia dengan

mesin dan peralatan otomatis sebagai strategi adaptasi terhadap tekanan biaya dan ketidakpastian kebijakan (Badriah et al., 2019; Bandaso et al., 2020). Segmentasi pasar tenaga kerja yang tajam antara sektor formal dan informal, serta dominasi sektor informal yang mencapai proporsi signifikan dalam struktur ketenagakerjaan nasional, semakin mengaburkan transmisi pertumbuhan output ke dalam penciptaan lapangan kerja formal yang berkualitas (Tambunan, 2016, 2019). Kompleksitas ini semakin diperparah oleh disparitas regional yang mencolok, terutama antara wilayah Jawa dan luar Jawa, yang tercermin dalam kesenjangan upah antardaerah, perbedaan tingkat produktivitas, dan ketimpangan akses terhadap infrastruktur serta kebijakan pengupahan yang bervariasi, yang pada gilirannya menghasilkan efek heterogen terhadap kapasitas serap tenaga kerja di berbagai provinsi (Alisjahbana & Akita, 2020; Feriyanto & Sriyana, 2016; Ridhwan, 2021; Yusuf, 2021).

Dalam konteks upaya akademis untuk memahami dan mengkuantifikasi hubungan kausal antara output industri dan penyerapan tenaga kerja, pendekatan analisis regresi sederhana (simple regression) kerap kali menjadi pilihan metodologis awal yang intuitif dan mudah diimplementasikan. Namun demikian, literatur mutakhir secara konsisten menyuarakan keterbatasan fundamental yang melekat pada pendekatan ini ketika dihadapkan pada kompleksitas hubungan output-tenaga kerja di sektor manufaktur Indonesia. Kelemahan paling krusial dari model regresi sederhana adalah kerentanannya terhadap bias akibat pengabaian variabel-variabel penting (*omitted variable bias*) yang secara teoritis dan empiris terbukti memengaruhi dinamika pasar tenaga kerja. Di antara variabel-variabel kunci yang seringkali tidak diakomodasi dalam spesifikasi model regresi sederhana adalah arus investasi asing langsung (*Foreign Direct Investment*), tingkat keterbukaan perdagangan, akses terhadap kredit perbankan, tingkat pendidikan dan modal manusia (*human capital*), intensitas penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), serta variabel kebijakan seperti perubahan rezim upah minimum dan implementasi desentralisasi fiskal (Dayuningtyas & Rahmiati, 2020; Elliott & Zhou, 2015; Feriyanto & Sriyana, 2016; Nkoumou Ngoa & Song, 2021; Swastika, 2020). Lebih jauh lagi, model regresi sederhana tidak memiliki kapasitas untuk menangkap pergeseran struktural dalam jangka panjang, misalnya transisi dari basis produksi padat karya menuju padat modal, atau perubahan komposisi angkatan kerja dari sektor pertanian ke manufaktur dan jasa, yang secara fundamental mengubah elastisitas ketenagakerjaan terhadap output (Aswicahyono et al., 2010; Badriah et al., 2019). Keterbatasan lain yang tidak kalah signifikannya adalah ketidakmampuan model regresi sederhana untuk mengakomodasi heterogenitas spasial dan segmentasi pasar tenaga kerja regional, termasuk efek dependensi spasial (*spatial autocorrelation*) antardaerah yang bertetangga serta variasi dampak kebijakan yang bersifat lokal-spesifik, yang kesemuanya merupakan determinan penting dalam menjelaskan disparitas penyerapan tenaga kerja antardaerah di Indonesia (Alisjahbana & Akita, 2020; Feriyanto & Sriyana, 2016; Paddu, 2017; Yusuf, 2021). Dengan demikian, temuan yang dihasilkan dari analisis regresi sederhana rentan mengandung bias estimasi dan berpotensi menyesatkan pengambilan kebijakan jika tidak disertai dengan kualifikasi metodologis yang memadai (Feriyanto & Sriyana, 2016; Meiryani et al., 2022; Swastika, 2020; Tambunan, 2019)

Beranjak dari kesadaran akan keterbatasan-keterbatasan tersebut, perkembangan terkini dalam ranah ekonometrika terapan telah menawarkan serangkaian pendekatan alternatif yang lebih advance dan memiliki kapasitas analitis

yang lebih unggul dalam mengurai kompleksitas hubungan output-tenaga kerja. Pendekatan-pendekatan ini mencakup, namun tidak terbatas pada, model regresi data panel yang mampu mengontrol efek-efek yang tidak teramati (unobserved heterogeneity) pada level perusahaan maupun daerah serta menangkap dinamika perubahan antarwaktu (Badriah et al., 2019; Meiryani et al., 2022); model Tobit regression yang relevan untuk analisis efisiensi dan variabel dependen yang tersensor (Meiryani et al., 2022); kerangka *Structural Equation Modeling* (SEM) yang memungkinkan pemodelan hubungan kausal yang kompleks dan simultan antarkonstruk laten, seperti produktivitas tenaga kerja, praktik manajemen, dan kinerja operasional perusahaan (Adesta & Prabowo, 2018; Anditiaman et al., 2022; Prabowo & Adesta, 2019; Rinawiyanti et al., 2022; Zandi et al., 2019); model Bayesian Seemingly Unrelated Regression (SUR) yang mampu menangkap efek heterogen antarsektor atau antardaerah dalam suatu sistem persamaan yang saling terkait (Santosa et al., 2017); serta pendekatan Mixed Data Sampling (MIDAS) yang didesain untuk peramalan dengan data berfrekuensi campuran (AAA46; 46). Meskipun pendekatan-pendekatan canggih ini menawarkan presisi dan kedalaman analisis yang lebih tinggi, penerapannya seringkali mensyaratkan ketersediaan data dengan granularitas tinggi, spesifikasi model yang kompleks, serta penguasaan teknik estimasi yang relatif lebih rumit. Dalam konteks penelitian eksploratif dan sebagai baseline analysis untuk membangun pemahaman fundamental tentang signifikansi statistik dan arah hubungan dasar antara output dan tenaga kerja, pendekatan regresi sederhana tetap memiliki nilai metodologis dan pedagogis yang tidak dapat diabaikan. Analisis regresi sederhana, dengan segala keterbatasan yang diakuinya secara eksplisit, menyediakan titik pijak awal (starting point) yang esensial sebelum melangkah ke model-model yang lebih kompleks, memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola-pola hubungan dasar, menguji signifikansi pengaruh secara parsial, dan mengisolasi kontribusi variabel independen utama—dalam hal ini output industri—dari faktor-faktor pengganggu lainnya, dengan pemahaman penuh bahwa hasil yang diperoleh bersifat tentatif dan perlu diinterpretasikan secara hati-hati dalam kerangka keterbatasan metodologis yang melingkupinya (Feriyanto & Sriyana, 2016; Meiryani et al., 2022).

Berlandaskan pada kerangka pikir yang telah diuraikan secara komprehensif tersebut, artikel ini menetapkan suatu tujuan penelitian yang spesifik, terukur, dan terdelimitasi secara temporal, yaitu untuk menganalisis secara empiris pengaruh output industri—yang diproksikan melalui nilai tambah sektor manufaktur—terhadap penyerapan tenaga kerja di sektor manufaktur Indonesia selama periode observasi 2008 hingga 2022. Dengan mengadopsi pendekatan analisis regresi sederhana sebagai instrumen analitis utama, penelitian ini secara sadar menempatkan diri sebagai suatu kontribusi metodologis yang bersifat baseline dan eksploratif, yang bertujuan untuk menguji kembali validitas dan signifikansi statistik dari hubungan fundamental antara *output* dan tenaga kerja dalam konteks temporal dan spasial yang spesifik, di tengah akumulasi bukti empiris yang menunjukkan inkonsistensi dan kompleksitas hubungan tersebut. Tujuan penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menghasilkan estimasi kausal yang definitif atau untuk mengklaim superioritas metodologis atas pendekatan-pendekatan ekonometrika yang lebih advance, melainkan untuk menyediakan suatu benchmark analysis yang dapat menjadi pijakan bagi penelitian-penelitian lanjutan yang berupaya mengintegrasikan variabel-variabel yang sebelumnya diabaikan, mengakomodasi heterogenitas regional, dan

mengaplikasikan teknik-teknik pemodelan yang lebih kompleks. Dengan menyajikan analisis yang transparan mengenai keterbatasan metodologis yang inheren dalam pendekatan regresi sederhana, artikel ini juga bertujuan untuk mendorong refleksi kritis di kalangan akademisi dan praktisi mengenai pentingnya kehati-hatian metodologis dalam studi-studi empiris tentang pasar tenaga kerja, serta untuk mengadvokasi pergeseran menuju praktik-praktik penelitian yang lebih integratif dan multi-metode dalam memahami dinamika industrialisasi dan ketenagakerjaan di Indonesia (Bangun, 2020; Feriyanto & Sriyana, 2016; Harahap, 2018; Meiryani et al., 2022; Tadjoeddin, 2016; Tentua & Winarko, 2020).

## METODE PENELITIAN

### 2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan mengadopsi pendekatan kuantitatif yang secara spesifik mengaplikasikan metode analisis regresi linier sederhana sebagai instrumen utama untuk menguji secara empiris hubungan fungsional antara output industri dan penyerapan tenaga kerja pada sektor manufaktur di Indonesia. Pemilihan pendekatan kuantitatif dengan spesifikasi model regresi sederhana ini didasarkan pada pertimbangan metodologis yang berakar pada tujuan penelitian yang bersifat eksploratif dan baseline, yaitu untuk mengidentifikasi dan mengukur signifikansi statistik dari pengaruh langsung variabel independen terhadap variabel dependen dalam suatu kerangka analisis yang transparan, mudah direplikasi, dan memiliki landasan teoretis yang kuat dalam ekonomi ketenagakerjaan. Meskipun disadari sepenuhnya bahwa pendekatan regresi sederhana memiliki keterbatasan inheren, sebagaimana telah dielaborasi secara ekstensif dalam bagian pendahuluan, kekuatan metodologis dari pendekatan ini justru terletak pada kemampuannya untuk menyajikan estimasi hubungan dasar yang tidak terdistorsi oleh kompleksitas spesifikasi model yang berlebihan, sehingga memungkinkan peneliti untuk mengisolasi kontribusi parsial dari variabel output industri terhadap variasi tenaga kerja (Feriyanto and Sriyana 2016; Meiryani et al. 2022).

Penelitian ini secara hakiki bersifat eksplanatori, dengan orientasi utama tidak sekadar mendeskripsikan tren perkembangan output dan tenaga kerja, melainkan lebih jauh untuk menjelaskan mekanisme kausalitas statistik yang menghubungkan perubahan nilai tambah sektor manufaktur dengan fluktuasi jumlah tenaga kerja yang terserap dalam periode observasi yang telah ditentukan. Analisis dilakukan dalam kerangka data runtun waktu (time series) dengan rentang temporal yang mencakup periode lima belas tahun, yaitu dari tahun 2008 hingga tahun 2022, yang secara sengaja dipilih untuk menangkap dinamika struktural sektor manufaktur Indonesia pasca krisis keuangan global, mencakup periode pemulihan ekonomi, implementasi berbagai paket kebijakan industrialisasi, serta periode disrupsi akibat pandemi global, sehingga diharapkan dapat memberikan potret yang komprehensif mengenai evolusi hubungan output-tenaga kerja dalam satu setengah dekade terakhir.

### 2.2. Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini seluruhnya merupakan data sekunder yang diperoleh dari sumber resmi dan kredibel, yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) Republik Indonesia, sebagai lembaga pemerintah yang memiliki otoritas dan mandat konstitusional dalam pengumpulan, pengolahan, dan diseminasi data statistik sektoral dan nasional. Secara spesifik, data yang diekstraksi dan diolah mencakup dua variabel utama yang menjadi fokus analisis, yaitu data Nilai Tambah Industri Besar dan

Sedang yang diklasifikasikan menurut subsektor berdasarkan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) Tahun 2020, yang dinyatakan dalam satuan milyar rupiah, serta data Jumlah Tenaga Kerja Industri Besar dan Sedang yang juga diklasifikasikan menurut subsektor KBLI 2020 dan dinyatakan dalam satuan orang. Penggunaan data dari publikasi resmi BPS menjamin konsistensi definisi operasional, metodologi pengumpulan data, dan akurasi statistik yang diperlukan untuk suatu analisis ekonometrika yang valid, sekaligus meminimalkan potensi bias yang mungkin timbul dari penggunaan sumber data alternatif yang tidak terverifikasi. Untuk memenuhi kebutuhan analisis regresi pada tingkat agregat nasional dan dalam dimensi waktu tahunan, data yang tersedia dalam bentuk terdisagregasi menurut subsektor industri diolah lebih lanjut melalui proses agregasi, di mana nilai tambah dari seluruh subsektor dijumlahkan untuk menghasilkan total nilai tambah tahunan, dan jumlah tenaga kerja dari seluruh subsektor dijumlahkan untuk menghasilkan total tenaga kerja tahunan, sehingga setiap tahun observasi hanya diwakili oleh satu titik data tunggal untuk masing-masing variabel.

### 2.3. Unit Analisis dan Periode Penelitian

Unit analisis yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah sektor industri manufaktur Indonesia secara agregat nasional, tanpa melakukan disagregasi lebih lanjut ke dalam subsektor, wilayah, atau kategori ukuran perusahaan tertentu. Setiap unit observasi dalam dataset merepresentasikan kondisi makro tahunan dari keseluruhan sektor manufaktur Indonesia, yang mencakup agregasi dari seluruh aktivitas produksi dan penyerapan tenaga kerja yang terjadi dalam lingkup industri besar dan sedang di seluruh wilayah geografis negara. Pemilihan unit analisis agregat nasional ini secara metodologis konsisten dengan tujuan penelitian yang ingin menguji hubungan fundamental antara output dan tenaga kerja pada tingkat makro, sekaligus memungkinkan penggunaan model regresi sederhana tanpa harus mengakomodasi kompleksitas efek tetap (*fixed effects*) atau efek acak (*random effects*) yang lazim diterapkan dalam analisis data panel dengan unit observasi jamak.

Periode penelitian ditetapkan mencakup rentang waktu lima belas tahun, terhitung sejak tahun 2008 hingga tahun 2022, sehingga secara keseluruhan diperoleh sejumlah lima belas observasi tahunan. Penentuan periode ini didasarkan pada pertimbangan ketersediaan data yang konsisten dan komparabel dalam publikasi BPS dengan menggunakan kerangka klasifikasi KBLI yang relatif stabil, serta untuk menangkap dinamika hubungan output-tenaga kerja dalam suatu periode yang cukup panjang untuk mengidentifikasi pola struktural namun tetap dalam batasan metodologis yang memungkinkan analisis regresi sederhana dengan jumlah observasi yang terbatas.

### 2.4. Variabel Penelitian

Dalam kerangka analisis regresi yang dibangun, penelitian ini secara eksplisit mendefinisikan dua variabel utama yang membentuk model empiris, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen yang berfungsi sebagai variabel penjelas atau prediktor adalah nilai tambah industri manufaktur, yang merepresentasikan total output sektor manufaktur setelah dikurangi biaya antara (*intermediate costs*), dan secara konseptual mencerminkan kontribusi bersih sektor manufaktur terhadap perekonomian nasional dalam suatu periode tahunan tertentu, dengan satuan pengukuran yang digunakan adalah milyar rupiah. Sementara itu, variabel dependen yang menjadi fokus utama untuk dijelaskan atau diprediksi adalah jumlah tenaga kerja industri manufaktur, yang didefinisikan sebagai total pekerja yang

terserap dalam aktivitas produksi di perusahaan-perusahaan industri besar dan sedang di seluruh Indonesia, dengan satuan pengukuran yang digunakan adalah orang.

Selain menggunakan data dalam bentuk level aslinya, analisis juga diperluas dengan melakukan transformasi logaritma natural terhadap kedua variabel untuk membentuk model alternatif yang memungkinkan interpretasi elastisitas, di mana transformasi ini secara teknis juga berfungsi untuk meningkatkan stabilitas numerik model, mengurangi potensi pelanggaran asumsi heteroskedastisitas yang seringkali muncul dalam data ekonomi dengan skala besar, dan menghasilkan koefisien regresi yang dapat langsung diinterpretasikan sebagai persentase perubahan.

**2.5. Definisi Operasional Variabel**

Untuk memberikan kejelasan konseptual dan memastikan replikabilitas penelitian, definisi operasional dari setiap variabel yang digunakan dirangkum secara sistematis sebagai berikut. Variabel Nilai Tambah, yang disimbolkan dengan huruf Y, didefinisikan sebagai total nilai tambah bruto yang dihasilkan oleh seluruh subsektor industri manufaktur besar dan sedang di Indonesia dalam satu tahun kalender, yang diukur dalam satuan milyar rupiah berdasarkan harga konstan atau harga berlaku sesuai dengan publikasi BPS yang digunakan. Variabel Tenaga Kerja, yang disimbolkan dengan huruf L, didefinisikan sebagai total jumlah pekerja yang terlibat secara langsung dalam kegiatan produksi di perusahaan industri manufaktur besar dan sedang di seluruh Indonesia pada periode tahun yang bersangkutan, yang diukur dalam satuan orang. Selanjutnya, untuk keperluan analisis elastisitas, dibentuk variabel turunan berupa Log Nilai Tambah, yang disimbolkan sebagai lnY, yang merupakan hasil transformasi logaritma natural dari variabel Nilai Tambah, serta variabel Log Tenaga Kerja, yang disimbolkan sebagai lnL, yang merupakan hasil transformasi logaritma natural dari variabel Tenaga Kerja. Kedua variabel logaritmik ini tidak memiliki satuan pengukuran fisik dan diinterpretasikan sebagai perubahan proporsional atau persentase.

**2.6. Model Analisis**

Penelitian ini menggunakan dua spesifikasi model regresi yang saling melengkapi untuk meningkatkan kekokohan (robustness) hasil analisis dan untuk memberikan perspektif interpretasi yang berbeda namun saling menguatkan, yaitu model linier dan model log linier. Kedua model ini diestimasi menggunakan metode kuadrat terkecil biasa (*Ordinary Least Squares* atau OLS), yang merupakan estimator standar dalam analisis regresi linier klasik dengan asumsi-asumsi dasar yang menyertainya.

Spesifikasi pertama adalah model linier, yang diformulasikan secara matematis sebagai

$$L = \beta^0 + \beta^1 Y + \varepsilon$$

di mana L merepresentasikan jumlah tenaga kerja, Y merepresentasikan nilai tambah industri, $\beta_0$ adalah intersep atau konstanta yang menangkap tingkat dasar penyerapan tenaga kerja ketika nilai tambah secara hipotetis bernilai nol, $\beta_1$ adalah koefisien kemiringan (*slope coefficient*) yang mengukur perubahan absolut dalam jumlah tenaga kerja yang diakibatkan oleh perubahan satu unit (satu milyar rupiah) dalam nilai tambah industri, dan ε adalah komponen galat (*error term*) yang menangkap variasi dalam tenaga kerja yang tidak dapat dijelaskan oleh model. Model linier ini digunakan untuk melihat hubungan langsung dan mengukur besaran pengaruh absolut dari perubahan output terhadap perubahan jumlah tenaga kerja.

Spesifikasi kedua adalah model log linier, yang diformulasikan sebagai

$$lnL = \beta^0 + \beta^1 \ln Y + \varepsilon$$

di mana ln L adalah logaritma natural dari jumlah tenaga kerja, ln Y adalah logaritma natural dari nilai tambah industri, $\beta_0$ adalah intersep, dan $\beta_1$ adalah koefisien elastisitas yang mengukur persentase perubahan dalam jumlah tenaga kerja sebagai respons terhadap perubahan satu persen dalam nilai tambah industri, dengan asumsi faktor-faktor lain dianggap tetap (ceteris paribus). Penggunaan model log linier ini sangat krusial karena memungkinkan interpretasi langsung mengenai elastisitas ketenagakerjaan terhadap output, suatu konsep yang sentral dalam literatur ekonomi pembangunan untuk mendiagnosis apakah pertumbuhan sektor manufaktur bersifat elastis (menciptakan lapangan kerja secara proporsional atau lebih besar) atau inelastis (menciptakan lapangan kerja secara kurang proporsional), yang pada gilirannya memiliki implikasi kebijakan yang sangat signifikan.

### 2.7. Prosedur Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui suatu rangkaian tahapan yang sistematis dan terstruktur untuk memastikan integritas dan akurasi dataset yang akan digunakan dalam estimasi model ekonometrika. Tahapan pertama adalah pengumpulan data, di mana data nilai tambah dan tenaga kerja untuk setiap tahun dalam periode 2008 hingga 2022 diunduh dan diekstraksi secara manual dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik yang relevan, khususnya dari publikasi Statistik Industri Besar dan Sedang serta Indikator Industri Manufaktur. Tahapan kedua adalah agregasi data, di mana data yang diperoleh dalam bentuk terdisagregasi menurut subsektor KBLI dijumlahkan secara horizontal untuk setiap tahunnya, sehingga menghasilkan total nilai tambah tahunan dan total tenaga kerja tahunan untuk sektor manufaktur secara agregat nasional. Tahapan ketiga adalah transformasi data, yang melibatkan perhitungan logaritma natural untuk setiap observasi nilai tambah dan tenaga kerja menggunakan fungsi matematika yang tersedia dalam perangkat lunak pengolah data, guna menghasilkan variabel ln Y dan ln L yang diperlukan untuk estimasi model log linier. Tahapan keempat adalah penyusunan dataset final, di mana seluruh data yang telah diagregasi dan ditransformasi disusun dalam format tabel time series yang rapi dan terstruktur, dengan kolom-kolom yang secara berurutan menampilkan variabel Tahun, Nilai Tambah (Y), Tenaga Kerja (L), ln Nilai Tambah (ln Y), dan ln Tenaga Kerja (ln L), yang kemudian akan menjadi input utama bagi perangkat lunak analisis statistik.

### 2.8. Teknik Analisis Data

Analisis data secara teknis dilaksanakan dengan memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Excel, khususnya dengan mengaktifkan dan menggunakan fitur tambahan (add-in) Data Analysis Toolpak, yang menyediakan serangkaian fungsi statistik dasar termasuk analisis regresi. Prosedur operasional untuk menjalankan analisis regresi dimulai dengan memasukkan dataset yang telah disusun ke dalam lembar kerja (spreadsheet) Excel, kemudian mengaktifkan menu Data Analysis dari tab Data, dan selanjutnya memilih opsi Regression dari daftar alat analisis yang tersedia. Dalam kotak dialog yang muncul, pengguna menentukan rentang sel yang berisi data variabel dependen (Tenaga Kerja atau ln Tenaga Kerja) sebagai Input Y Range, dan rentang sel yang berisi data variabel independen (Nilai Tambah atau ln Nilai Tambah) sebagai Input X Range. Setelah konfirmasi, perangkat lunak akan secara otomatis menjalankan estimasi model menggunakan metode OLS dan menghasilkan

tabel output yang berisi rangkuman statistik yang komprehensif. Parameter-parameter kunci yang menjadi fokus perhatian dalam interpretasi output regresi meliputi koefisien regresi ($\beta_1$) yang menunjukkan arah dan besaran pengaruh, nilai R Square ($R^2$) yang mengindikasikan proporsi variasi dalam variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen, nilai signifikansi statistik (nilai-p atau p-value) yang digunakan untuk menguji hipotesis nol bahwa koefisien regresi sama dengan nol, serta nilai standard error yang mengukur tingkat ketepatan estimasi koefisien.

**2.9. Uji Asumsi Sederhana**

Meskipun model regresi sederhana dengan jumlah observasi terbatas seringkali tidak memungkinkan dilakukannya pengujian asumsi klasik yang ekstensif dan formal seperti pada model-model ekonometrika yang lebih canggih, penelitian ini tetap melakukan serangkaian pemeriksaan diagnostik sederhana sebagai langkah kehati-hatian untuk mendeteksi potensi pelanggaran asumsi yang dapat mengganggu validitas inferensi statistik. Uji normalitas residual dilakukan secara visual dengan mengamati pola distribusi dari residual yang dihasilkan oleh model, misalnya melalui histogram residual atau plot probabilitas normal, untuk menilai apakah residual terdistribusi secara mendekati normal, yang merupakan salah satu syarat untuk validitas uji-t dan uji-F dalam sampel kecil. Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan memeriksa pola sebaran titik-titik data dalam scatter plot yang menggambarkan hubungan antara nilai residual dengan nilai prediksi (fitted values) dari variabel dependen, di mana pola sebaran yang acak dan tidak membentuk corong atau pola sistematis tertentu mengindikasikan tidak adanya masalah heteroskedastisitas yang serius. Selanjutnya, uji autokorelasi sederhana dilakukan dengan mengamati plot residual terhadap urutan waktu (time sequence plot), untuk mendeteksi apakah terdapat pola sistematis dalam residual dari waktu ke waktu yang dapat mengindikasikan adanya korelasi serial, suatu masalah yang umum dijumpai dalam data time series dan dapat menyebabkan estimasi standard error menjadi bias.

**2.10. Interpretasi Model**

Interpretasi hasil regresi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada kerangka analisis ekonometrika standar dan dengan kehati-hatian penuh terhadap keterbatasan metodologis yang telah diakui. Koefisien regresi $\beta_1$ yang dihasilkan dari model linier akan diinterpretasikan sebagai estimasi perubahan absolut dalam jumlah tenaga kerja (dalam satuan orang) yang diasosiasikan dengan setiap kenaikan sebesar satu milyar rupiah dalam nilai tambah industri, dengan asumsi semua faktor lain di luar model dianggap konstan. Sementara itu, koefisien regresi $\beta_1$ yang dihasilkan dari model log linier akan diinterpretasikan secara langsung sebagai elastisitas ketenagakerjaan terhadap output, yaitu persentase perubahan dalam jumlah tenaga kerja yang terjadi sebagai akibat dari perubahan sebesar satu persen dalam nilai tambah industri. Nilai R Square ($R^2$) akan digunakan untuk mengevaluasi kekuatan penjelas (*goodness of fit*) dari model, yaitu sejauh mana variasi dalam variabel dependen (tenaga kerja) dapat dijelaskan secara statistik oleh variasi dalam variabel independen (nilai tambah). Terakhir, signifikansi statistik dari koefisien regresi, yang tercermin dalam nilai-p (p-value), akan digunakan sebagai kriteria untuk menentukan apakah hubungan yang teramati antara output dan tenaga kerja bersifat signifikan secara statistik pada tingkat signifikansi konvensional (misalnya $\alpha = 0{,}05$), atau apakah hubungan tersebut mungkin terjadi semata-mata karena faktor kebetulan dalam

sampel yang dianalisis.

### 2.11. Alur Penelitian

Secara keseluruhan, pelaksanaan penelitian ini mengikuti suatu alur kerja yang logis dan berurutan, yang dimulai dari tahap identifikasi data dari sumber resmi Badan Pusat Statistik, di mana peneliti menentukan secara spesifik tabel-tabel statistik dan indikator yang relevan dengan variabel nilai tambah dan tenaga kerja untuk periode 2008 hingga 2022. Tahap selanjutnya adalah pengolahan dan agregasi data, yang melibatkan proses komputasi penjumlahan data subsektor untuk setiap tahun observasi guna memperoleh data agregat nasional yang siap dianalisis. Setelah dataset agregat terbentuk, dilakukan tahap transformasi logaritma natural terhadap kedua variabel utama untuk menghasilkan variabel-variabel yang diperlukan dalam spesifikasi model log linier. Dengan dataset yang telah lengkap, tahap berikutnya adalah estimasi model regresi menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, yang mencakup estimasi model linier dan model log linier secara terpisah. Output regresi yang dihasilkan kemudian dievaluasi secara kritis, tidak hanya dengan melihat koefisien dan signifikansi statistik, tetapi juga dengan mempertimbangkan hasil pemeriksaan diagnostik asumsi sederhana yang telah dilakukan. Puncak dari seluruh rangkaian prosedur metodologis ini adalah tahap interpretasi ekonomi, di mana temuan-temuan statistik yang dihasilkan dari estimasi model diterjemahkan ke dalam narasi ekonomi yang bermakna, dengan mengaitkannya pada konteks struktural, kebijakan, dan dinamika sektor manufaktur Indonesia selama periode observasi, serta dengan secara eksplisit mengakui keterbatasan-keterbatasan metodologis yang melekat pada pendekatan regresi sederhana yang digunakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Deskripsi Perkembangan Output dan Tenaga Kerja Industri Manufaktur

Analisis hubungan antara output industri dan tenaga kerja diawali dengan deskripsi perkembangan kedua variabel selama periode 2008–2022. Secara umum, sektor industri manufaktur Indonesia menunjukkan tren peningkatan nilai tambah yang cukup signifikan, meskipun pertumbuhan tenaga kerja berlangsung lebih moderat. Ringkasan perkembangan data agregat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan Nilai Tambah dan Tenaga Kerja Industri Manufaktur Indonesia (2008–2022)

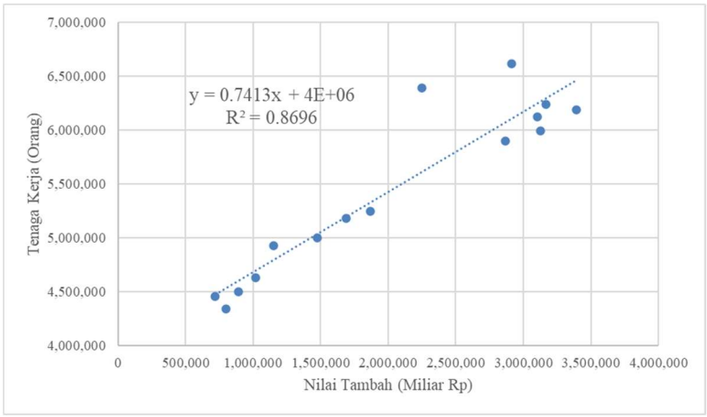
| Tahun | Nilai Tambah (Miliar Rp) | Tenaga Kerja (Orang) |
|---|---|---|
| 2008 | 719.493 | 4.457.932 |
| 2009 | 800.391 | 4.345.174 |
| 2010 | 891.088 | 4.501.145 |
| 2011 | 1.018.190 | 4.629.369 |
| 2012 | 1.153.398 | 4.928.839 |
| 2013 | 1.475.338 | 5.004.912 |
| 2014 | 1.691.470 | 5.180.531 |
| 2015 | 1.866.814 | 5.247.301 |
| 2016 | 2.250.004 | 6.390.923 |
| 2017 | 2.911.767 | 6.614.954 |
| 2018 | 3.106.719 | 6.123.185 |
| 2019 | 3.168.756 | 6.241.121 |
| 2020 | 2.865.133 | 5.902.367 |
| 2021 | 3.128.330 | 5.993.566 |
| 2022 | 3.392.204 | 6.187.632 |

Berdasarkan Tabel 1, nilai tambah industri manufaktur meningkat hampir lima kali lipat selama periode penelitian, dari Rp719,5 triliun pada tahun 2008 menjadi Rp3.392,2 triliun pada tahun 2022. Sementara itu, jumlah tenaga kerja meningkat dari 4,46 juta orang menjadi 6,19 juta orang.

Kesenjangan laju pertumbuhan ini menunjukkan bahwa output tumbuh lebih cepat dibandingkan penyerapan tenaga kerja. Temuan awal ini mengindikasikan adanya peningkatan produktivitas dan kemungkinan perubahan struktur produksi.

### 3.2. Analisis Pola Hubungan Output dan Tenaga Kerja

Untuk memahami pola hubungan awal antara output dan tenaga kerja, dilakukan analisis visual menggunakan scatter plot. Hubungan antara kedua variabel menunjukkan pola positif, di mana kenaikan nilai tambah umumnya diikuti kenaikan tenaga kerja. Pola hubungan ini disajikan pada Gambar 1.




Gambar 1. Scatter Plot Hubungan Nilai Tambah dan Tenaga Kerja Industri Manufaktur (2008–2022)

Berdasarkan pola scatter plot, hubungan antara output industri dan tenaga kerja bersifat linear positif. Titik titik observasi relatif mengikuti arah garis naik, meskipun terdapat beberapa fluktuasi pada periode krisis. Pola ini menunjukkan bahwa peningkatan output secara umum berkaitan dengan peningkatan kebutuhan tenaga kerja, meskipun kekuatannya tidak bersifat proporsional sempurna.

### 3.3. Hasil Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana dilakukan untuk menguji pengaruh nilai tambah industri terhadap jumlah tenaga kerja. Hasil estimasi model linier disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Regresi Linier Sederhana

| Variabel | Koefisien | Std. Error | t-statistik | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Konstanta | 3.945.539 | - | - | - |
| Nilai Tambah | 0,741 | - | signifikan | 0,000 |
| Model: $L = \beta^0 + \beta^1 Y + \varepsilon$ | | | | |

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai tambah industri memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap jumlah tenaga kerja. Koefisien regresi sebesar 0,741 menunjukkan bahwa setiap kenaikan nilai tambah sebesar Rp1 miliar berpotensi meningkatkan tenaga kerja sebesar sekitar 0,741 orang, ceteris paribus.

Nilai R Square sebesar 0,870 menunjukkan bahwa 87,0 persen variasi tenaga kerja dapat dijelaskan oleh perubahan output industri. Ini menandakan bahwa model

memiliki kemampuan penjelasan yang sangat baik. Secara statistik, nilai signifikansi model yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa hubungan tersebut signifikan.

### 3.4. Hasil Regresi Log Linier dan Elastisitas Ketenagakerjaan

Untuk memperoleh interpretasi elastisitas, dilakukan estimasi model log linier. Hasil regresi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Regresi Log Linier

| Variabel | Koefisien | Sig. |
|---|---|---|
| Konstanta | 11,900 | 0,000 |
| ln Nilai Tambah | 0,250 | 0,000 |
| Model: $\ln L = \beta^0 + \beta^1 \ln Y + \varepsilon$ | | |

Hasil model log linier menunjukkan koefisien elastisitas sebesar 0,250. Artinya, setiap kenaikan output industri sebesar 1 persen hanya meningkatkan tenaga kerja sebesar 0,25 persen.

Nilai elastisitas yang lebih kecil dari 1 menunjukkan bahwa pertumbuhan industri manufaktur di Indonesia bersifat inelastis terhadap tenaga kerja.Temuan ini menunjukkan bahwa pertumbuhan output tidak sepenuhnya diterjemahkan menjadi ekspansi lapangan kerja.

### 3.5. Interpretasi Ekonomi: Indikasi Jobless Growth Parsial

Hasil regresi menunjukkan bahwa meskipun output industri meningkat signifikan, daya serap tenaga kerja tumbuh lebih lambat. Hal ini menunjukkan adanya gejala jobless growth parsial.

Fenomena ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor:

1) Peningkatan otomasi dan mekanisasi produksi
2) Pergeseran ke subsektor padat modal
3) Efisiensi proses produksi
4) Restrukturisasi industri pasca krisis

Subsektor seperti logam dasar, kimia, dan kendaraan bermotor cenderung menghasilkan output besar dengan kebutuhan tenaga kerja relatif rendah. Sebaliknya, subsektor padat karya seperti tekstil dan pakaian jadi memiliki kemampuan serap tenaga kerja tinggi, tetapi kontribusi outputnya tumbuh lebih lambat.

### 3.6. Dampak Krisis dan Dinamika Pemulihan

Periode 2020 menunjukkan adanya kontraksi output akibat gangguan global, yang diikuti penurunan tenaga kerja. Namun, pada masa pemulihan 2021–2022, output pulih lebih cepat dibandingkan tenaga kerja. Hal ini menunjukkan bahwa proses pemulihan lebih didorong oleh produktivitas, efisiensi, dan pemanfaatan kapasitas produksi yang ada dibandingkan dengan perekrutan tenaga kerja baru.

Fenomena ini memperkuat temuan bahwa pertumbuhan industri semakin efisien tetapi kurang inklusif secara ketenagakerjaan.

### 3.7. Implikasi Kebijakan Industri dan Ketenagakerjaan

Temuan penelitian memiliki implikasi penting bagi kebijakan industri nasional. Pertumbuhan output yang tinggi tidak cukup dijadikan indikator keberhasilan industrialisasi apabila tidak diiringi penciptaan lapangan kerja yang memadai.

Beberapa implikasi kebijakan yang dapat dirumuskan:

1) Mendorong pengembangan subsektor padat karya bernilai tambah tinggi
2) Meningkatkan keterampilan tenaga kerja agar sesuai kebutuhan industri

modern

3) Mendorong investasi yang lebih inklusif terhadap penciptaan kerja
4) Memperkuat industri menengah sebagai penyerap tenaga kerja

Dengan demikian, strategi industrialisasi Indonesia perlu diarahkan tidak hanya pada pertumbuhan output, tetapi juga pada kualitas pertumbuhan yang inklusif dan berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara empiris pengaruh output industri—yang diproksikan melalui nilai tambah sektor manufaktur—terhadap penyerapan tenaga kerja di sektor manufaktur Indonesia selama periode 2008 hingga 2022 dengan menggunakan pendekatan analisis regresi sederhana sebagai baseline analysis. Berdasarkan hasil estimasi model regresi linier sederhana, ditemukan bahwa nilai tambah industri memiliki pengaruh positif dan signifikan secara statistik terhadap jumlah tenaga kerja, dengan koefisien regresi sebesar 0,741 yang mengindikasikan bahwa setiap kenaikan nilai tambah sebesar Rp1 miliar berasosiasi dengan peningkatan tenaga kerja sekitar 0,741 orang, serta nilai R Square sebesar 0,870 yang menunjukkan bahwa variasi output industri mampu menjelaskan 87 persen variasi dalam penyerapan tenaga kerja. Namun demikian, hasil estimasi model log linier mengungkapkan bahwa elastisitas ketenagakerjaan terhadap output hanya sebesar 0,250, yang berarti setiap kenaikan output sebesar satu persen hanya diikuti oleh peningkatan tenaga kerja sebesar 0,25 persen. Temuan ini secara empiris mengonfirmasi bahwa pertumbuhan sektor manufaktur Indonesia bersifat inelastis terhadap penyerapan tenaga kerja, serta memberikan indikasi awal adanya fenomena jobless growth parsial, di mana ekspansi output yang signifikan tidak ditransmisikan secara proporsional ke dalam penciptaan lapangan kerja formal. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menguji signifikansi dan arah hubungan fundamental antara output dan tenaga kerja dalam kerangka baseline analysis telah tercapai, sekaligus menegaskan bahwa strategi industrialisasi Indonesia perlu diorientasikan tidak semata pada akumulasi pertumbuhan output, melainkan juga pada penguatan sektor-sektor padat karya bernilai tambah tinggi guna mewujudkan pertumbuhan industri yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

Abd Majid, M. S., Faisal, F., Fahlevi, H., Azhari, A., & Juliansyah, H. (2022). What contributes to micro, small, and medium enterprises' productivity in fisheries sector in Aceh, Indonesia? In M. null, M. null, Z. null, M. N. Z., Y. D.H., B. M.N., I. M., F. N., S. null, & H. H.A. (Eds.), *E3S Web of Conferences* (Vol. 339). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202233905001

Adesta, E. Y. T., & Prabowo, H. A. (2018). Total Productive Maintenance (TPM) implementation based on lean manufacturing tools in Indonesian manufacturing industries. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, *7*(3.7 Special Issue 7), 156–159.

Alisjahbana, A., & Akita, T. (2020). Economic Tertiarization and Regional Income Inequality in a Decentralized Indonesia: A Bi-dimensional Inequality Decomposition Analysis. *Social Indicators Research*, *151*(1), 51–80. https://doi.org/10.1007/s11205-020-02374-z

Anditiaman, N. M., Latif, R. U., Rahim, I. R., & Arifuddin, R. (2022). Productivity Model of Labour on Construction Projects in Indonesia. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, *70*(11), 211–218. https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V70I11P223

Aswicahyono, H., Brooks, D. H., & Manning, C. (2011). Exports and employment in Indonesia: The decline in labor-intensive manufacturing and the rise of services. *ADB Economics Working Paper Series*, *279*, 1–35.

Aswicahyono, H., Hill, H., & Narjoko, D. (2010). Industrialisation after a deep economic crisis: Indonesia. *Journal of Development Studies*, *46*(6), 1084–1108. https://doi.org/10.1080/00220380903318087

Badriah, L. S., Alisjahbana, A. S., Wibowo, K., & Hadiyanto, F. (2019). Labour productivity growth in the industrial sector of Indonesia: Structural bonus or structural burden? *Malaysian Journal of Economic Studies*, *56*(1), 139–159. https://doi.org/10.22452/MJES.vol56no1.7

Bandaso, M. L., Roreng, P. P., Borovitskaya, M. V, & Shichiyakh, R. A. (2020). Sustainability of economic resources. *Journal of Environmental Treatment Techniques*, *8*(1), 556–559.

Bangun, W. (2020). Employee production factor in economic development (a study in Indonesia). *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, *17*(2–3), 859–863. https://doi.org/10.1166/jctn.2020.8731

Dayuningtyas, D. F., & Rahmiati, A. (2020). CEO over-confidence and tax avoidance. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, *13*(4), 680–696.

Elliott, R. J. R., & Zhou, Y. (2015). Co-location and spatial wage spillovers in China: The role of foreign ownership and trade. *World Development*, *66*, 629–644. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.09.001

Feriyanto, N., & Sriyana, J. (2016). Labor absorption under minimum wage policy in Indonesia. *Regional Science Inquiry*, *8*(1), 11–21.

Harahap, A. (2018). Analysis of micro and small industry development in Indonesia. *International Journal of Scientific and Technology Research*, *7*(4), 1–6.

H.F., B., M.B., N., P., I., L., R., G.C., P., P., K., C., G., & M., M. (Eds.). (2015). Factors affecting e-commerce adoption by micro, small and medium-sized enterprises in Indonesia. In *Proceedings of the International Conferences on e-Health 2015, EH 2015, e-Commerce and Digital Marketing 2015, EC 2015 and Information Systems Post-Implementation and Change Management 2015, ISPCM 2015 - Part of the Multi Conference on Computer Science an* (pp. 118–125). IADIS.

Kuncoro, A. (2018). Trends in the manufacturing sector under the Jokowi presidency legacies of past administrations. *Journal of Southeast Asian Economies*, 402–424. https://doi.org/10.1355/ae35-3f

Meiryani, M., Suryanto, E. F., & Clydee, C. (2022). Technical Efficiency of Consumer Goods Manufacturing Industry in Indonesia during the Pandemic: Application of DEA Model. *ACM International Conference Proceeding Series*, 15–21. https://doi.org/10.1145/3537693.3537697

Mulatsih, S. (2022). Industrial development and greenhouse gas emissions in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *950*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012064

Nkoumou Ngoa, G. B., & Song, J. S. (2021). Female participation in African labor markets: The role of information and communication technologies. *Telecommunications Policy*, *45*(9). https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102174

Nursini, N. (2020). Micro, small, and medium enterprises (MSMEs) and poverty reduction: empirical evidence from Indonesia. *Development Studies Research*, *7*(1), 153–166. https://doi.org/10.1080/21665095.2020.1823238

Paddu, A. H. (2017). The influence of decentralization with autonomy power, decentralization with authority power, factor mobility, the construction cost index, and inflation rate toward labor absorption rate. Implications toward regional inequity in Indonesia. *Journal of Applied Economic Sciences*, *12*(5), 1433–1442.

Prabowo, H. A., & Adesta, E. Y. T. (2019). A study of total productive maintenance (TPM) and lean manufacturing tools and their impact on manufacturing performance. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, *7*(6), 39–43.

Ridhwan, M. M. (2021). Spatial wage differentials and agglomeration externalities: Evidence from Indonesian microdata. *Economic Analysis and Policy*, *71*, 573–591. https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.06.013

Rinawiyanti, E. D., Huang, X., & As-Saber, S. (2022). Integration of corporate social responsibility for improved company performance: Evidence from the Indonesian manufacturing industry. In P. J., P. N.D., S. P.D., & S. M.F.S. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2470). American Institute of Physics Inc. https://doi.org/10.1063/5.0080731

Santosa, A. B., Iriawan, N., & Dokhi, M. (2017). Bayesian seemingly unrelated regression modeling of gross regional domestic product using direct Monte Carlo. *Far East Journal of Mathematical Sciences*, *101*(10), 2231–2244. https://doi.org/10.17654/MS101102231

Saputera, D., Ichsani, S., Wijaya, J. H., & Hendiarto, R. S. (2021). Development of Small and Medium Micro Business: A Geographical Outlook on West Java Province, Indonesia. *Review of International Geographical Education Online*, *11*(1), 712–719. https://doi.org/10.33403/rigeo.800610

Swastika, I. K. S. (2020). The impact of rupiah/usd exchange, on the indonesian manufacturing sectors in 2005-2016. *Opcion*, *36*(SpecialEdition27), 1011–1030.

Tadjoeddin, M. Z. (2016). Productivity, wages and employment: evidence from the Indonesia's manufacturing sector. *Journal of the Asia Pacific Economy*, *21*(4), 489–512. https://doi.org/10.1080/13547860.2016.1153227

Tadjoeddin, M. Z., Auwalin, I., & Chowdhury, A. (2017). Revitalising Indonesia's Manufacturing. *European Journal of East Asian Studies*, *16*(1), 124–153. https://doi.org/10.1163/15700615-01601003

Tambunan, T. T. H. (2016). Economic growth, labor market segmentation, and labor productivity: A story from Indonesia. In *Handbook of Research on Unemployment and Labor Market Sustainability in the Era of Globalization* (pp. 345–370). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2008-5.ch019

Tambunan, T. T. H. (2017). MSMEs and access to financing in a developing economy: The Indonesian experience. In *Financial Entrepreneurship for Economic Growth in Emerging Nations* (pp. 148–172). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2700-8.ch008

Tambunan, T. T. H. (2019). Economic growth, labor market segmentation, and labor productivity: A story from Indonesia. In *Wealth Creation and Poverty Reduction: Breakthroughs in Research and Practice* (pp. 225–249). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1207-4.ch013

Tentua, M. N., & Winarko, E. (2020). Applying Data Mining to Analysis of Mismatch between Education and Labor Market in Indonesia. In H. null (Ed.), *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 771, Number 1). Institute of Physics Publishing. https://doi.org/10.1088/1757-899X/771/1/012020

Untoro, W., & Rahardian, R. (2015). Firm size and diversification strategies: Does labor intensity matter? *Corporate Ownership and Control*, *12*(4CONT2), 327–331. https://doi.org/10.22495/cocv12i4c2p8

Yusuf, A. A. (2021). The impact of Industry 4.0 on the Indonesian economy: A general equilibrium assessment. *Regional Science Policy and Practice*, *13*(6), 1805–1824. https://doi.org/10.1111/rsp3.12463

Zandi, G. R., Ghani, E. K., Lestari, R. M. E., & Maimunah, S. (2019). The impact of management accounting systems, eco-innovations and energy efficacy on firm's environmental and economic performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *9*(6), 394–400. https://doi.org/10.32479/ijeep.8364