SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah
https://ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/sentri
Email: sentri@nusantaraglobal.ac.id
DOI: https://doi.org/10.55681/sentri.v5i2.5855

Vol. 5, No. 2, February 2026
e-ISSN: 2963-1130
pp. 2223-2235

Pengaruh Tenaga Kerja dan IPM Terhadap Pertumbuhan PDB Industri Manufaktur di Indonesia

Nisa Ul Fitria[1*], Sri Wahyuni[1], Asrida[1]
[1]Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Almuslim, Indonesia

*Corresponding Author's e-mail: nisaulf84@gmail.com

Article History:
Received: January 20, 2026
Revised: February 19, 2026
Accepted: February 28, 2026

Keywords:
Tenaga kerja, indeks pembangunan manusia, industri manufaktur, pertumbuhan ekonomi

Abstract: *The manufacturing industry has been considered the main driver of structural transformation in Indonesia, and economic growth is a key indicator of national development. Although the manufacturing industry contributes significantly to the national gross domestic product (GDP), there are a number of structural obstacles that hinder its growth. The most prominent of these are the mismatch between education and employment and the level of labor. The sustainability and competitiveness of the manufacturing industry are questionable due to its dependence on the quality of human resources. Therefore, this study analyzes the influence of labor and the Human Development Index (HDI) on the GDP of the manufacturing industry in Indonesia. This study uses a quantitative approach with time series data from 1995 to 2024. The method used is Autoregressive Distributed Lag (ARDL) to test long-term and short-term cointegration to capture imbalances towards the long term using Eviews 13. The results of this study indicate that the manufacturing industry workforce significantly affects manufacturing industry GDP growth in the long and short term, while HDI does not significantly affect manufacturing industry GDP growth in the long and short term. The error correction coefficient is negative and statistically significant at -0.619, indicating that approximately 61.9% of the short-term imbalance in the previous period is corrected in the current period of long-term equilibrium. This shows that industrial output is more responsive to production capacity (labor) than to aggregate human quality. Policy implications are more directed at optimizing industrial labor absorption in supporting manufacturing sector growth.*

Copyright © 2026, The Author(s).
This is an open access article under the CC–BY-SA license

How to cite: Fitria, N. U., Wahyuni, S., & Asrida, A. (2026). Pengaruh Tenaga Kerja dan IPM Terhadap Pertumbuhan PDB Industri Manufaktur di Indonesia. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, *5*(2), 2223–2235. https://doi.org/10.55681/sentri.v5i2.5855

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi merupakan indikator kunci keberhasilan serta mencerminkan kemajuan pembangunan ekonomi suatu negara. Pembangunan ekonomi Indonesia berfokus pada mengurangi berbagai permasalahan perekonomiaan yang ada. Hal ini diatasi melalui jalur industrialisasi sebagai strategi utama (Harahap et al., 2023). Industrialisasi ini tidak hanya bertujuan meningkatkan sebatas pada kemandirian saja, tetapi juga berfungsi sebagai industri pemimpin yang akan mendorong kemajuan sektor bidang lainnya seperti sektor jasa dan pertanian. Hal ini dikarenakan industri manufaktur mampu mengolah bahan baku menjadi produk yang bernilai tinggi sehingga meningkatkan standar hidup dan mengurangi pengangguran serta tingkat ekspor nasional (Prabowo, 2025).

Badan Pusat Statistik mencatat, sektor industri manufaktur memberikan kontribusi yang signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) 18,9% di tahun 2024, selain itu PDB industri manufaktur menurut perhitungan dasar harga konstan mencapai 2.27 juta pada tahun 2019. Pada tahun 2020 mengalami penurunan menjadi 2.20 juta selama pendemi, kemudian mulai pulih dan bangkit secara perlahan-lahan menjadi 2.28 juta pada 2021, pada tahun 2022 meningkat menjadi 2.39 juta, terus meningkat sampai tahun 2024 menjadi 2.61 juta. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa industri manufaktur memiliki daya tahan serta kapasitas pemulihan yang relatif kuat terhadap gangguan ekonomi global (Basuki, 2024).

Pemulihan output belum sepenuhnya mencerminkan penguatan struktur industri yang berkelanjutan, seperti menurunnya pangsa sektor manufaktur terhadap PDB nasional. Secara empiris, kelemahan ini dikaitkan dengan kualitas dan keseimbangan tenaga kerja yang belum optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Annazah et al., (2025) menemukan bahwa hanya 12,73% wilayah yang mengalami pertumbuhan sektor yang disertai dengan peningkatan tenaga kerja berpendidikan tinggi. Disisi lain mencatat sekitar 32,5% mengalami ketidaksesuaian pendidikan (Sari & Ahmad, 2023). Selain itu Nababan & Purba, (2023) menunjukkan bahwa penyerapa energi kerja tidak selalu diikuti oleh peningkatan output manufaktur. Hasil ini menunjukkan bahwa stagnasi kontribusi manufaktur bukan hanya disebabkan oleh faktor-faktor eksternal, tetapi juga karena melemahnya integrasi antara pertumbuhan industri dan peningkatan kualitas modal manusia.

Dalam kondisi tersebut industri manufaktur tetap merekrut tenaga kerja. Tercatat di BPS ada 20 ribu lebih tenaga kerja yang terserap di industri manufaktur pada tahun 2024. Peningkatan jumlah penyerapan tenaga kerja didasari oleh kemajuan sosial ekonomi indonesia melalui peningkatan pendapatan dan jumlah pekerjaan yang tersedia.
Hal ini menunjukkan bahwa manufaktur memainkan berperan penting dalam menciptakan lapangan kerja di berbagai subsektor. Terdapat enam bidang utama yang menyerap tenaga kerja industri manufaktur yaitu industri makanan, pakaian jadi, kayu, tekstil, barang galian non-logam, dan furnitur. Menurut Fauziah, wahyuni, (2024) terserapnya tenaga kerja di sektor industri manufaktur dapat meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran masyarakat.

Pertumbuhan PDB serta pelaku industri manufaktur sedang menghadapi berbagai tantangan struktual, termasuk kekurangan tenaga kerja terampil yang menyebabkan kesulitan rekrutmen dan daya saing lemah, gangguan rantai pasok akibat ketergantungan impor bahan baku serta infrastruktur logistik yang lemah, kondisi kerja buruk dengan upah rendah dan resiko keselamatan tinggi, serta tekanan regulasi lingkungan yang tidak kosisten (Azmi et al., 2025; Bintang R.A. Majo Saibah, Nelvia Iryani, 2020; Yulianti & Fitriansyah, 2024). Selain itu, industri manufaktur menderita beberapa masalah yang perlu ditangani serta diselesaikan dengan secepat mungkin. Para penelitian menyarankan beberapa strategi kritis yang dapat diadopsi untuk mencapai produksi kelanjutan dalam konteks sosial, ekonomi, dan lingkungan (Mukhedkar, 2020). Penelitian Rusmayadi et al., (2023) mengusulkan menghilirisasi sumber daya manusia serta mengadopsi teknologi untuk mencapai produksi berkelanjutan.

Beberapa studi telah mengkaji pengaruh tenaga kerja industri dan indeks pembangunan manusia terhadap PDB industri manufaktur, meskipun temuannya bervariasi berdasarkan wilayah, pendekatan. Penelitian dari Efendi (2025), yang menggunakan data panel dan Model Efek Tetap (FEM), menemukan bahwa tenaga kerja

industri menunjukkan efek positif, namun tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, dan indeks pembangunan manusia memiliki efek signifikan namun negatif terhadap pertumbuhan ekonomi, tetapi jika dilakukan efek gabungan dari ke dua variabel tersebut secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi. kontribusi jumlah tenaga kerja secara umum memiliki dampak positif dan signifikan terhadap pertumbuhan output (Mahendra & Hanifa, 2022; Wulandari et al., 2024).

Pasar tenaga kerja dan pengembangan manusia Indonesia semakin kompleks, yang diukur dengan indikator indeks pembangunan manusia menggarisbawahi hubungan pasar tenaga kerja dengan output manufaktur merupakan ekspansi ekonomi yang penting (Sudibyo, 2024). Pembangunan manusia merupakan suatu konsep yang yang menjadikan manusia sebagai hasil akhir dari pembangunan. Berdasarkan penelitian yang menggunakan data cross-sectional time series yang mencakup 24 kabupaten/kota di Sulawesi Selatan, indeks pembangunan manusia berdampak positif serta signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi (Ragil Andrean, I Ketut Patra, 2025). Penelitian yang dilakukan di pulau Jawa juga menyebut indeks pembangunan manusia secara positif mempengaruhi PDB daerah (Sari, 2023). Di ASEAN indeks pembangunan manusia memberikan pengaruh yang menguntungkan namun kecil pada PDB (Wiranatakusuma et al., 2025). Pamungkas, (2022) menemukan bahwa IPM atau pendidikan tidak berdampak terhadap terserapnya tenaga kerja industri manufaktur di Jawa Tengah.

Analisis literatur mengungkapkan kesenjangan penelitian (research gap), dimana belum ada studi yang mengintegrasikan tenaga kerja industri manufaktur, indeks pembangunan manusia, dan PDB industri manufaktur dalam satu model komprehensif, serta masih kurang penelitian yang menggunakan tenaga kerja industri manufaktur sebagai variabel utama, di mana mayoritas penelitian menggunakan tenaga kerja nasional saja. Selain itu, minimnya penelitian yang menyoroti variabel dependennya PDB industri manufaktur.

Penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) melalui pendekatan dinamis ARDL untuk mengidentifikasi perbedaan antara pengaruh jangka pendek dan jangka panjang variabel tenaga kerja industri manufaktur dan IPM terhadap PDB industri manufaktur di Indonesia. Penelitian bertujuan untuk menganalisis proses penyesuaian jangka pendek menuju jangka panjang dalam hubungan antara tenaga kerja industri manufaktur dan IPM terhadap PDB industri manufaktur di Indonesia.

LANDASAN TEORI

1. Tenaga Kerja Industri Manufaktur (MSE)

Tenaga kerja industri manufaktur didefinisikan sebagai tenaga kerja yang dipekerjakan di sektor manufaktur baik dikerjakan secara manual maupun berbasis teknologi. Tenaga kerja merupakan komponen penting dalam teori produksi yang berfungsi meningkatkan produktivitas industri dan menciptkan nilai tambah produk (Sukirno, 2016). Tenaga kerja dengan tingakat keahlian yang tinggi memiliki kemampuan adaptasi teknologi yang cepat, mampu meningkatkan efisiensi proses produksi. Oleh karena itu, tenaga kerja memberikan kontribusi positif bagi pertumbuhan suatu negara; semakin terampil tenaga kerja, semakin berkembang kawasan ekonomi secara keseluruhan (Satoto, 2023).

2. Indeks Pembangunan Manusia (HDI)

Indeks pembangunan manusia (IPM) adalah indikator kompleks yang mengukur standar hidup, kesehatan dan pendidikan (Mahroji & Nurkhasanah, 2019). Teori pertumbuhan endogen yang dikemukan oleh Robert Lucas (1988), menekankan bahwa sumber utama pertumbuhan ekonomi berkelanjutan adalah akumulasi modal manusia melalui pendidikan dan kesehatan. Keterampilan dan pendidikan tidak hanya membuat satu pekerja menjadi lebih produktif, tetapi juga menyebarkan pengetahuannya guna meningkatkan produktivitas seluruh industri. Dalam konteks industri manufaktur modern yang semakin berbasis teknologi, digitalisasi, dan inovasi, kualitas modal manusia yang tercermin dalam IPM seharusnya menjadi motor penggerak utama dalam transformasi menuju struktur manufaktur yang lebih produktif dan berdaya saing (Gasper, 2022).

3. PDB Industri Manufaktur (MSO)

Produk Domestik Bruto (PDB) industri manufaktur adalah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh kegiatan produksi dalam industri manufaktur pada waktu tertentu, biasanya dalam setahun, baik atas dasar harga berlaku maupun harga konstan. PDB atas harga berlaku menggambarkan nilai tambah sektor manufaktur berdasarkan harga tahun berjalan dan masih dipengaruhi oleh inflasi. PDB atas harga konstan menunjukkan nilai tambah sektor manufaktur berdasarkan harga tahun dasar sehingga mencerminkan pertumbuhan riil. Dalam teori produksi, PDB industri manufaktur menunjukkan kemampuan sektor industri untuk menggabungkan faktor-faktor produksi untuk menghasilkan output yang bernilai tinggi. Proses manufaktur melibatkan pengolahan input menjadi produk jadi yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Levinson, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif untuk mengkaji pengaruh jumlah/total tenaga kerja industri manufaktur dan IPM terhadap pertumbuhan PDB industri manufaktur di Indonesia dari tahun 1995 hingga 2024. Desain penelitian menggunakan data times series, yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data variabel dependen PDB industri manufaktur diperoleh berdasarkan PDB atas harga konstan 2010 menurut lapangan usaha (industri manufaktur), dalam bentuk miliar rupiah. Data variabel independen tenaga kerja didefinisikan sebagai jumlah jiwa pekerja berdasarkan lapangan usaha (industri manufaktur), dalam bentuk jutaan jiwa. Dan data variabel independen IPM yang terdiri dari harapan hidup, pendidikan (rata-rata tahun sekolah dan perkiraan tahun sekolah), dan pengeluaran per kapita dimasukkan sebagai indeks komposit.

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Eviews 13, yang banyak digunakan untuk pemodelan ekonometrik dalam studi ekonomi nasional maupun regional. Untuk menjelaskan dinamika hubungan antar variabel, dalam jangka pendek dan panjang antara tenaga kerja, IPM dan pertumbuhan PDB industri manufaktur. Sebelum dilakukan estimasi model ARDL, penelitian ini terlebih dahulu melakukan pengujian akar unit (*Unit Root Test)* yang dilakukan menggunakan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF). Hal ini menguji stationeritas pada level, first difference, dan second difference untuk memastikan tidak adanya masalah regresi palsu (Herranz et al., 2017). Ketentuan dari model ARDL itu sendiri tidak ada variabel yang stationer pada second difference 1(2), jika hal itu terjadi maka akan menyebabkan hasil estimasi menjadi tidak valid dan bias (Haruna *et al*. 2023).

Berdasarkan hasil uji *unit root test* pada orde level 1(0) menghasilkan nilai (prob > 0,05) hal ini dinyatakan variabel tersebut tidak stationer pada tingkat level. Selanjutnya dilakukan pengujian pada tingkat *first difference* 1(1) dengan nilai (prob < 0,05), artinya stationer. Dari hasil tersebut, variabel PDB industri manufaktur, tenaga kerja dan IPM stationer pada tingkat 1(1) yang di tunjukkan oleh nilai probabilitas < 0,05, sehingga dinyatakan valid untuk pengujian selanjutnya. Selain itu, dalam penelitian ini tidak terdapat variabel yang terintegrasi pada orde dua (1(2)). Dengan terpenuhinya ketentuan integrasi I(0) atau I(1), model ARDL layak digunakan melalui pendekatan Bounds Test. Pengujian kointegrasi dilakukan melalui Bounds Test untuk memastikan adanya hubungan jangka panjang. Hasil uji batas yang signifikan mengindikasikan kointegrasi. Model ini digunakan untuk menganalisis hubungan jangka pendek serta mekanisme penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang sehingga dapat ditulis sebagai berikut:

$$D\,MSO_{it} = \alpha 0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i\, D\,MSO_{t-i} + \sum_{j=0}^{q1} \delta j\; D\,MSE_{t-j} + \sum_{k=0}^{q2} y_k\, D\,HDI_{t-k} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon t$$

Keterangan:

D Menyatakan perubahan (differensiasi pertama)
MSOt Produk Domestik Bruto industri manufaktur pada tahun ke-t
MSEt Total Tenaga Kerja industri manufaktur pada tahun ke-t
HDIt Indeks Pembangunan Manusia pada tahun ke-t
ECTt-1 Error Correction Term periode sebelumnya yang menunjukkan hubungan jangka panjang.
εt Error pada periode

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji Stationer (unit root test)

Penelitian ini menggunakan uji unit root test untuk uji Augmented Dickey-Fuller. Tujuannya untuk menguji keberadaan akar unit pada setiap variabel. Uji Stationeritas awalnya dilakukan pada tingkat orde, kemudian menggunakan selisih pertama dan seterusnya.

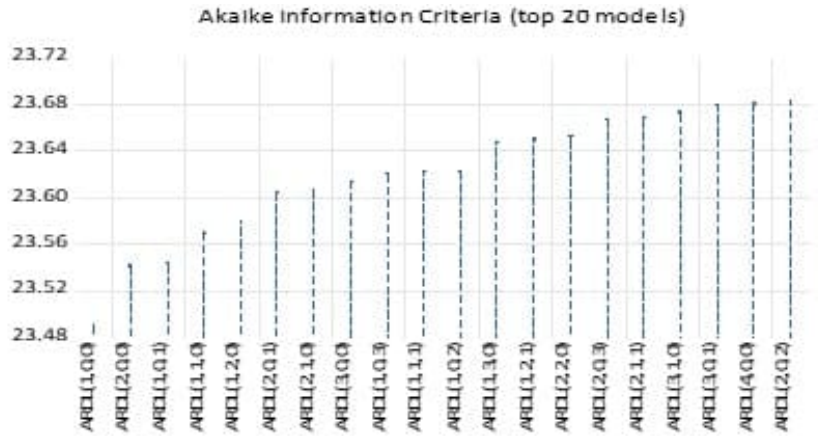
Tabel. 1 Hasil Uji Stasioner Data

Series	Level 1(0)		First Different 1(1)		Keterangan
	t-Statistic	Prob.	t -Statistic	Prob.	
D(MSO)	1.801015	0.9995	-4.123976	0.0035	Stationer 1(1)
D(MSE)	-0.022382	0.9489	-6.126693	0.0000	Stationer 1(1)
D(HDI)	-0.419869	0.8929	-4.442682	0.0016	Stationer 1(1)

Dari Tabel 1 diatas, terlihat bahwa hasil analisis data dengan menggunakan unit root test mendapatkan kesimpulan bahwa ketiga variabel tersebut stationer pada tingkat *First Difference* atau pada orde 1(1). Variabel MSO dengan nilai probabalilitas nya 0,0035, variabel MSE dengan nilai probabalilitas nya 0,0000, dan variabel HDI dengan nilai probabalilitas nya 0,0016. Yang mana ke tiga variabel tersebut menunjukkan bahwa nilai probabaliliti nya lebih kecil dari 5% atau 0,05, yang artinya model ARDL cocok untuk analisis.

Penentuan Laq Optimum

Pencarian laq optimum ditentukan oleh *Akaike Information Criteria* (AIC). Kriteria ini dipilih karena memiliki kemampuan yang baik dalan menyeimbangkan ukuran sampel yang relatif kecil dan menengah. Model dengan nilai AIC terendah dianggap sebagai model terbaik.



Gambar 1. Pemilihan Laq Optimum Model ARDL

Dari hasil pemilihan, laq optimum yang terpilih adalah laq yang paling rendah yaitu (1,0,0), menunjukkan bahwa variabel dependen dan independen dipengaruhi oleh satu laq dari dirinya sendiri dan tanpa laq pada variabel independen lainnya.

Uji kointegritas

Uji Bounds Test digunakan untuk memversifikasi kointegrasi yang menunjukkan hubungan jangka panjang dalam model.

Tabel 4. Hasil Uji Kointegrasi

Test Statistic	value	K
F-Statistik	12.661392	3
Critical Value Bonds		
Signif	**1_0 Bound**	**1_1 Bound**
10%	2.915	3.695
5%	3.538	4.428
1%	6.265	6.265

Tabel 4, yang menggunakan uji bounds untuk kointegrasi (ARDL(1,0,0)), mengonfirmasi adanya hubungan jangka panjang antara PDB industri manufaktur, tenaga kerja industri manufaktur dan IPM. Hasil uji batas menunjukkan nilai F sebesar 12,661, yang secara signifikan melebihi batas kritis atas (bound 1(1) = 4,428) pada tingkat signifikansi 5%. Hal ini memberikan bukti kuat tentang kointegrasi di antara ketiga variabel tersebut.

Estimasi Model ARDL

Dari hasil uji bounds test dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan jangka panjang antar variabel. Oleh karena itu, pengujian lanjutan dapat dilakukan untuk estimasi model ARDL. ARDL ada dua model yaitu jangka panjang dan jangka pendek.

a. Jangka panjang

Berikut estimasi model ARDL dilakukan untuk melihat koefisien pengujian jangka panjang. Hal ini dilakukan melalui uji koefisien jangka panjang untuk melihat hubungan antar variabel.

Tabel 5. Estimasi Jangka Panjang

Variabel	Coefficient	Std.Error	t-Statistik	Prob
D(MSE)	69.46363	26.13657	2.657718	0.0135
D(HDI)	6735.921	9625.548	0.699796	0.4905
C	34607.75	14465.21	2.392482	0.0246

Tabel keseimbangan jangka panjang di atas menunjukkan bahwa variabel MSE (tenaga kerja industri manufaktur) memiliki nilai probabilitas dibawah 5% atau 0,05 yang artinya setiap kenaikan pada MSE sebesar 1% berpengaruh signifikan terhadap MSO (PDB industri manufaktur). Dan variabel HDI (IPM) memiliki nilai probabilitas diatas 5% atau 0,05, hal ini dapat disimpulkan IPM tidak berpengaruh signifikan terhadap PDB industri manufaktur.

b. Jangka pendek

Estimasi model ARDL dilakukan untuk melihat koefisien pengujian jangka pendek. Hal ini dilakukan melalui uji koefisien jangka pendek untuk melihat hubungan antar variabel.

Tabel 6. Estimasi Jangka Pendek

Variabel	Coefficient	Std.Error	t-Statistik	Prob
D(MSO(-1))	-0.619385	0.154650	-4.005067	0.0005
D(MSE)	43.02470	9.485418	4.535878	0.0001
D(HDI)	4172.125	6008.890	0.694326	0.4941
C	21435.50	12522.20	1.711800	0.0998
COINTEQ	-0.619385	0.082057	-7.548262	0.0000

Tabel keseimbangan jangka pendek di atas menunjukkan bahwa variabel MSO (-1 (PDB industri manufaktur)) dan variabel MSE (tenaga kerja industri manufaktur) memiliki nilai probabilitas dibawah 5% atau 0,05, yang artinya berpengaruh signifikan. MSO (-1) terdapat perubahan PDB industri manufaktur satu periode sebelumnya berpengaruh untuk menurunkan terhadap variabel dependen pada periodeberjalan dalam jangka pendek. Variabel HDI terlihat memiliki nilai probabilitas di atas 5% atau 0,05, yang artinya tidak berpengaruh signifikan.

Temuan ini menunjukkan ketidaksignifikan IPM terhadap PDB industri manufaktur dalam jangka panjang maupun jangka pendek terdapat adanya ketidaksesuaian antara indikator pembangunan manusia masih bersifat agregat dengan kebutuhan kompetensi sektor manufaktur. Sebagai indikator keseluruhan,

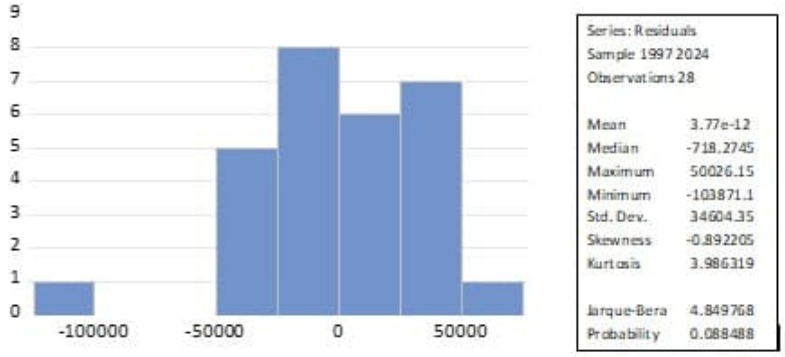
IPM mencerminkan pencapaian umum dalam pendidikan, kesehatan, dan standar hidup, namun belum secara khusus menggambarkan kesiapan lulusan untuk memenuhi persyaratan industri dan teknologi modern. Selain itu terdapat ketidaksesuaian latar belakang pendidikan dengan pekerjaan yang digeluti, sehingga beberapa lulusan tidak terserap secara optimal ke industri manufaktur sesuai bidang keahliannya. Hal ini juga menjadi penyebab peningkatan IPM tidak secara langsung menghasilkan peningkatan output industri.

Namun demikian hasil koefisien COINTEQ sebesar 61,9% ke kinerja jangka pendek dan akan dikoreksi menuju keseimbangan jangka panjang dalam satu periode. Hasil ini menunjukkan bahwa mekanisme penyesuaian yang relatif cepat terjadi ketika output industri berubah karena faktor yang memengaruhi kapasitas produksi, seperti tenaga kerja. Hal ini berbeda dengan kualitas manusia secara keseluruhan.

Uji Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas

Uji residu dalam data dapat dianggap normal melalui uji normalitas, yang menunjukkan hasil pada nilai jarque-Bera dan probabilitinya.



Gambar 2. Hasil Uji Normalitas

Terlihat hasil uji normalitasnya dengan nilai probabilitas sebesar 0,088488, yang menunjukkan bahwa nilai probabilitasnya lebih besar dari tingkat signifikan yang digunakan, yaitu 5% atau 0,05, artinya data yang dipakai tidak terdistribusi.

b. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedasitas digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan antara persepsi satu orang dan persepsi lainnya. Apabila sisa dari satu observasi sama dengan sisa observasi lannya, maka data dianggap lolos uji heteroskedasitas.

Tabel 7. Hasil Uji Heteroskedasitas

F-statistic	2.409760	Prob. F(3,24)	0.0918
Obs*R-squared	6.481733	Prob. Chi-Square(3)	0.0904

Scaled explained SS	4.559411	Prob. Chi-Square(3)	0.2071

Dari tabel uji heteroskedasitas menunjukkan asumsi yang bahwa tidak ditemukan gejala pelanggaran heteroskedasitas, karena nilai probabilitas variabel independen masing-masing sebesar 0,0918, yang lebih besar dari 0,05, dan nilai Chi-Square 0.0904 dan 0.2071 sehingga tidak ada gejala.

c. Uji Autokorelasi
Uji ini dianggap baik, jika tidak ada autokorelasi. Tujuan dari uji autokorelasi adalah untuk mengetahui apakah ada korelasi antara periode dengan periode sebelumnya serta pengaruh antara variabel dependen dan variabel independen.

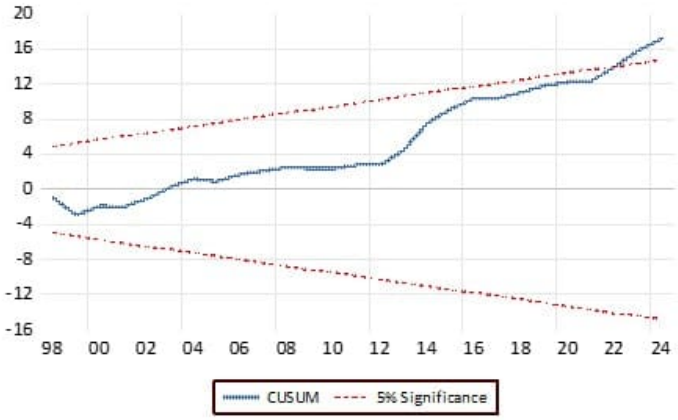
Tabel 8. Hasil Uji Autokorelasi

F-statistic	1.153519	Prob. F(2,22)	0.3339
Obs*R-squared	2.657546	Prob. Chi-Square(2)	0.2648

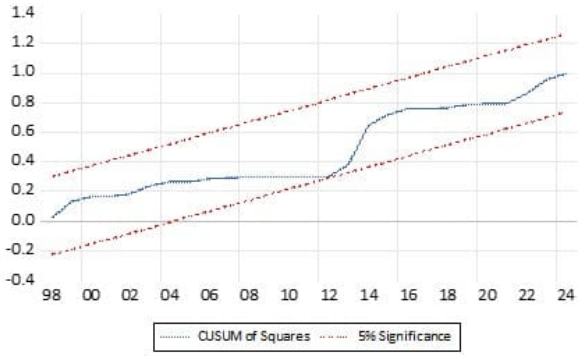
Pada uji autokorelasi menunjukkan bahwa nilai probabilitas lebh besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,3339, berarti dapat dikatakan bahwa data di atas tidak memiliki korelasi atau hubungan antar observasi artinya bisa dikatakan lolos uji autokorelasi.

Uji Cussum dan Cussum of Square

Dalam model ini, cussum dan cussum of square diuji untuk mengetahui ke stabilannya dari guncangan. Selain itu, uji stabilitas struktural ini harus dilakukan dengan menggunakan total komulatif (Cussum).



Gambar 3. Hasil Uji Cussum



Gambar 4. Hasil Uji Cussum of Square

Hasil dari kedua uji cussum di atas menunjukkan bahwa keduanya menggunakan taraf kepercayaan 5%, yang menunjukkan bahwa model stabilitas ditunjukkan oleh posisi garis uji cussum, dan uji cussum keduanya bulat berada di tengah-tengah antara garis merah signifikan 5%. Sehingga bisa dikatakan model yang dgunakan dalam penelitian ini stabil.

Pembahasan

1. Tenaga Kerja Industri Manufaktur Berpengaruh Positif Dan Signifikan Terhadap PDB Industri Manufaktur Di Indonesia

Dari hasil olahan data membuktikan secara empiris bahwa tenaga kerja industri manufaktur memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap PDB industri manufaktur di Indonesia, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Ini sesuai dengan nilai probabilitas di bawah 0,05 yaitu sebesar 0.0135 pada jangka panjang, dalam jangka pendek lebih signifikan lagi yaitu sebesar 0.0001. Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan tenaga kerja industri dalam jangka panjang maupun jangka pendek berkontribusi menaikkan PDB industri manufaktur. Dalam teori produksi, tenaga kerja berfungsi sebagai komponen utama produksi, yang secara langsung mempengaruhi efisiensi proses produksi dan kapasitas output. Tenaga kerja yang dipakai adalah tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan sektor industri seperti mempunyai keahlian sesuai bidang industri, pemahaman tentang teknologi serta mampu berkolaborasi meningkatkan nilai tambah produksi.

Di tengah-tengah perkembangan struktur industri yang semakin canggih, peran sumber daya manusia yang dibutuhkan semakin kompleks. Oleh sebab itu, tenaga kerja industri manufaktur tidak hanya diukur dari jumlah, tetapi juga dari kemampuan serta keterampilan yang diperlukan untuk membantu proses produksi. Hal ini sejalan dengan fakta bahwa industri manufaktur berada dalam transisi menuju padat modal. Dibandingkan dengan peningkatan kualitas manusia yang tercermin dalam IPM, penambahan jumlah tenaga kerja saat ini cenderung memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap output. Hal ini menunjukkan bahwa, meskipun kualitas tenaga kerja menjadi semakin penting seiring modernisasi industri, pada tahap transisi ini kuantitas tenaga kerja tetap menjadi faktor utama dalam mendorong pertumbuhan PDB sektor manufaktur. Selain itu, efektivitas peningkatan IPM baru akan tumbuh.

Temuan ini sejalan dan didukung oleh penelitian sebelumnya yang menjadi rujukan dalam penelitian ini. Sebagaimana yang ditemukan oleh Wulandari et al. (2024), diantaranya adalah tenaga kerja berdampak positif dan signifikan terhadap output sektor industri manufaktur di Indonesia. Hasil tersebut menunjukkan industri manufaktur mampu mencapai hasil yang diharapkan secara efisien dengan menggabungkan berbagai input dalam proses produksinya. Selain itu, penelitian Fendi (2025) memberikan hasil yang sedikit berbeda, di mana ditemukan bahwa tenaga kerja industri berpengaruh positif tapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, kemungkinan di sebabkan keterampilan tenaga kerja yang rendah. Kedua rujukan ini memiliki sedikit tingkat perbedaan, yang secara kontekstual dipengaruhi oleh kompetensi serta strategi produksi. Namun demikian, kedua penelitian tetap menegaskan peran penting tenaga kerja industri manufaktur dalam meningkatkan daya saing dan peningkatan PDB industri manufaktur.

2. Indeks Pembangunan Manusia Berpengaruh Negatif Dan Signifikan Terhadap PDB Industri Manufaktur Di Indonesia

Dari hasil analisis statistik terlihat bahwa Indeks pembangunan manusia memiliki pengaruh negatif dan signifikan terhadap PDB industri manufaktur di Indonesia, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Berdasarkan dari nilai probabilitas di atas 0,05 yaitu sebesar 0.4905 pada jangka panjang, dalam jangka pendek nilai probabilitasnya sebesar 0.4941. Hal ini menegaskan bahwa IPM tidak berkontribusi terhadap PDB industri manufaktur. Karena IPM merupakan cerminan kualitas secara umum, sementara sektor manufaktur memerlukan keterampilan teknis secara spesifik. Artinya, semakin tinggi IPM dalam indikator pendidikan, kesehatan dan standar hidup, belum tentu meningkatnya produktivitas industri manufaktur. Teori pembangunan manusia menggarisbawahi IPM sebagai individu untuk meningkatkan kompetensi sumber daya manusia yang menghasilkan output yang lebih baik dari pekerjaan.

Temuan ini konsisten oleh literatur terkini sebagai rujukan. Penelitian oleh Sari, (2023), menemukan bahwa IPM, tenaga kerja terbukti menjadi signifikan mampu meningkatkan PDB di Pulau Jawa. Sebuah kombinasi yang secara meningkatkan output ekonomi dengan ketersediaan tenaga kerja dan kualitas sumber daya manusia. Selain itu, penelitian dari Wiranatakusuma et al. (2025), menemukan bahwa IPM di negara ASEAN memberikan pengaruh menguntungkan namun kecil pada PDB. Dalam industri manufaktur, kenaikan IPM tidak selalu mendorong peningkatan output industri, karena ada beberapa bagian industri yang aktivitas produksinya tidak sepenuhnya bergantung pada kualitas yang dihasilkan oleh IPM (Pamungkas, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan eksplorasi temuan penelitian, dapat dirumuskan beberapa simpulan pokok sebagai berikut:

1. Tenaga kerja (MSE) memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap PDB industri manufaktur di Indonesia dalam jangka panjang maupun jangka pendek. Temuan ini mengonfirmasi bahwa peningkatan jumlah serta keahlian tenaga kerja sektor manufaktur dapat menggerakkan produksi yang lebih efisien, serta dapat menyumbang PDB yang lebih banyaknya lagi kedepannya.

2. Indeks pembangunan manusia (HDI) memberikan pengaruh negatif dan signifikan terhadap PDB industri manufaktur di Indonesia dalam jangka pendek manupun jangka panjang. Hasil penelitian mengindentifikasikan bahwa IPM belum bisa berkontribusi dalam PDB industri manufakur, kemungkinan IPM di indonesia kebanyakan terjadi pada sektor informal. Ada bagian sektor mnaufaktur yang tidak terlalu bergantung pada IPM.
3. Produk domestik bruto industri manufaktur (MSO) dalam jangka pendek pada tahun sebelumnya secara positif mempengaruhi tingkat PDB industri manufaktur saat ini. Koefisien Cointeq yang negatif dan signifikan menunjukkan nilai sekitar 61,9% ketidakseimbangan jangka panjang diperbaiki dalam satu kuartal, artinya relatif cepat kestabilannya dalam hubungan antar variabel serta memperkuat model ARDL dan efektivitas penyesuaian struktural
4. Pemerintah harus menyesuaikan program vokasi dengan kebutuhan industri 4.0. Hal ini dapat dicapai dengan bekerja sama langsung dengan industri, memperluas magang berbasis produksi, dan memberikan insentif kepada bisnis yang mengajarkan keterampilan digital kepada karyawannya. Penguatan sertifikasi kemampuan teknologi produk sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan nilai tambah manufaktur dengan peningkatan IPM.

DAFTAR REFERENSI

1. Annazah, N. S., Martak, Y. F., Alfi, M., Ilma, A., & Aries, R. (2025). Analysis of Human Potential Resources Quality in High Growth Industrial Sectors in Indonesia. *Jurnal Ketenagakerjaan (J-Naker)*, *20*(2), 284–296.
2. Azmi, F. R., Sukri, N. M., Sundram, V. P. K., Mahmud, N., Zailani, S., & Nordin, N. (2025). Supply Chain Resilience for Manufacturing Industry: A Systematic Review. *Paper Asia*, *41*(3), 374–393.
3. Basuki, A. T. (2024). The Long-and Short-Run Effects of GDP, Labor Force, and Industrial Growth on Unemployment in Indonesia. *Balance: Jurnal Akuntasi Dan Manajemen*, *3*(2), 42–50.
4. Bintang R.A. Majo Saibah, Nelvia Iryani, S. A. (2020). Daya saing dan liberalisasi perdagangan pada industri manufaktur Indonesia. *Yayasan Akrab Pekanbaru*, *5*, 151–158.
5. Efendi, B. (2025). The Impact Human Development Index and Industrial Labor on Economic Growth in North Sumatra Province. *JIAKES: Jurnal Ilmiah Akuntasi Kesatuan*, *13*(3), 643–654.
6. Fauziah, wahyuni, R. (2024). Permintaan Tenaga Kerja Produksi Pada Sektor Industri Manufaktur Makanan Di Indonesia. *Ekonomi-Qu*, *2*(2), 29–41.

   Gasper, D. (2022). Rethinking Human Development and / as Human Security for the Anthropocene An Analysis of the United Nations Development Programme Trilogy of Reports 2020 – 2022. *International Journal of Social Quality*, *12*(2), 1–24.
7. Harahap, N. A. P., Al Qadri, F., Harahap, D. I. Y., Situmorang, M., & Wulandari, S. (2023). Analisis Perkkembangan Industri Manufaktur Indonesia. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, *4*(5), 1444–1450.
8. Herranz, E., Gentle, J., & Wang, G. (2017). Unit Roots in Time Series with Changepoints. *International Journal of Statistics and Probability*, *6*(6), 127.
9. Levinson, M. (2017). *What Is Manufacturing ? Why Does the Definition Matter ?*
10. Mahendra, D. W., & Hanifa, N. (2022). Pengaruh Pengeluaran Pemerintah, Investasi

dan Tenaga Kerja Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur. *Independent: Journal of Economics*, *2*(1), 31–46.
11. Mahroji, D., & Nurkhasanah, I. (2019). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Tingkat Pengangguran Di Provinsi Banten. *Jurnal Ekonomi-Qu*, *9*(1).
12. Mukhedkar, D. K. (2020). Impact of TPM implementation on organizations ' competitiveness. *IJRAR*, *7*(1), 791–796. www.ijrar.org
13. Nababan, T. S., & Purba, E. F. (2023). Labour absorption in manufacturing industry in Indonesia: Anomalous and regressive phenomena. arXiv preprint. arXiv:2311.01787.
14. Pamungkas, G. (2022). Determinants of Labor Absorption in the Manufacturing Industry Sector in the Regency / City of Central Java 2018-2021. *EKONOMIKAWAN: Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Studi Pembangunan*, *22*(2), 1–12.
15. Prabowo, R. (2025). Kontribusi Industri terhadap Pertumbuhan Ekonomi Nasional. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, *3*(2), 55–57.
16. Ragil Andrean, I Ketut Patra, R. S. H. (2025). Analysis The Effect Of Open Unemployment, Labor Force Participation And Human Development Index On Economic Growth. *Edueksos: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Ekonomi*, *XIV*(01), 57–71. http://issn.pdii.lipi.go.id/issn.cgi?daftar&1400650518&1&&2014
17. Rusmayadi, G., Salawati, U., Haslinah, A., & Judijanto, L. (2023). The Effect of Investment in Green Technology and Renewable Technology Adoption on Energy Efficiency and Carbon Emissions Reduction in Indonesian Manufacturing Companies. *Homepage*, *01*(11), 1187–1195. https://wsj.westscience-press.com/index.php/wsis
18. Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
19. Sari, N. I. P. (2023). analisis faktor-faktor yang mempengaruhi domestik regional brutu pulau Jawa. *Ilmu Ekonomi (JIE)*, *7*(1), 140–152.
20. Sari, R. M., & Ahmad, M. (2023). Educational mismatch and its determinants in Indonesia. *Cogent Economics & Finance*, 11(1), 2251206.
21. Satoto, E. B. (2023). The Effect of Local Taxes , Human Development Index , And Investment on Labor Absorption on Economic Growth. *Penelitian Ilmu Ekonomi (Wiga)*, *13*(2), 168–189.
22. Sudibyo, I. (2024). the Nexus of Inducing Development: Measure Path Discourses in Indonesia'S Dynamic Landscape. *Journal of Applied Economics in Developing Countries*, *9*(2), 67.
23. Sadono Sukirno. 2016. Makro Ekonomi Teori Pengantar. Jakarta: PT. Rajawali Pers
24. Wiranatakusuma, D. B., Yuliadi, I., & Rahma, N. S. (2025). Influence Of Human Development Index, Foreign Investment, Labor Force And Money Supply On GDP In Selected ASEAN Countries. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, *13*(2), 1079–1094.
25. Wulandari, R., Prasetyo, A. S., & Susandika, M. D. (2024). Sources of Indonesia Manufacturing Productivity Growth. *JURNAL RISET ILMU EKONOMI*, *4*(2), 101–114.
26. Yulianti, D., & Fitriansyah, A. (2024). Employment and Skill Development Initiatives in the Labor Markets: The Cases of Indonesia and Thailand. *Journal of Policy Studies*, *39*(1), 41–55.