
Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team.....	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact.....	5
Cite this article.....	5
Title page.....	6
Article Title.....	6
Author information	6
Abstract	6
Article content.....	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.14451

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

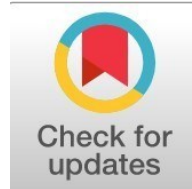
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

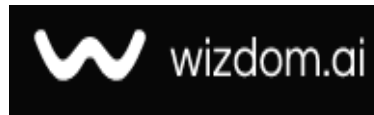
How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Jobless Growth di Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo: Analisis Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Bounds Testing

Suprianto Suprianto, suprianto@umsida.ac.id (*)

Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Kisfendie Regga Rahmad Igarta, kisfendie@bps.go.id

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, Indonesia

Adzra Aniqoh, suprianto@umsida.ac.id

Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Manufacturing is a dominant economic sector, yet high sectoral contribution and investment do not always translate into proportional labor absorption. **Specific Background:** In Sidoarjo Regency, the manufacturing sector contributes strongly to regional economic output and receives substantial investment, but labor absorption remains below expectations. **Knowledge Gap:** Previous studies on labor absorption in Indonesia have mostly used cross-section, panel, or broader regional approaches, leaving limited time-series evidence on short-run and long-run relationships at the district level. **Aims:** This study aims to explain the short-run and long-run relationships between manufacturing labor absorption as the dependent variable and value added and investment as independent variables using the Autoregressive Distributed Lag approach for 2010-2024 data. **Results:** In the short run, value added and investment showed positive relationships with labor absorption, with a coefficient of 1.005. In the long run, although statistically insignificant, value added recorded a coefficient of -0.21 and investment -0.12, indicating declining labor absorption consistent with jobless growth. The error correction term was -0.45 per year. **Novelty:** The study offers district-level ARDL evidence on industrial labor absorption by distinguishing short-run gains from long-run jobless growth tendencies. **Implications:** The findings suggest that industrial investment policy should pay attention to whether capital formation supports employment or mainly reinforces automation that replaces labor.

Highlights:

- Value added and capital formation showed positive short-run coefficients.
- Long-run coefficients for output and funding were negative but statistically nonsignificant.
- ECT indicated annual adjustment toward equilibrium at minus 0.45.

Keywords: Manufacturing Labor Absorption, Autoregressive Distributed Lag (ARDL), Jobless Growth

Published date: 2026-05-22

Pendahuluan

Selama satu dekade terakhir, kontribusi sektor industri terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional terus mendominasi. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa kontribusi sektor industri terhadap perekonomian Indonesia lebih dari 18 persen, menjadikan sektor industri menjadi sektor dengan kontribusi terbesar. Sementara itu, Data rilis BKPM [1], [2] mencatat bahwa investasi di bidang manufaktur rata-rata tumbuh secara konsisten sepanjang 10 tahun terakhir. Namun, meskipun nilai tambah industri meningkat dan pertumbuhan investasi cukup tinggi, penyerapan tenaga kerja di sektor ini tidak setinggi kontribusinya terhadap perekonomian. Data BPS memperlihatkan bahwa kontribusi tenaga kerja industri terhadap total penduduk bekerja hanya berkisar antara 13-15 persen setiap tahunnya. Fenomena ini menunjukkan bahwa pertumbuhan dan investasi industri di Indonesia cenderung tidak signifikan dalam menyerap tenaga kerjanya [4].



Gambar 1. Proporsi dan Serapan Tenaga Kerja Industri di Indonesia Tahun 2015-2024

Kondisi serupa terlihat pada tingkat regional, khususnya di Kabupaten Sidoarjo. Kabupaten ini merupakan salah satu pusat industri terbesar di Jawa Timur dan menjadi bagian penting dari kawasan ekonomi Gerbangkertosusila yang terintegrasi dengan Surabaya, Gresik, dan Mojokerto. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sidoarjo [3], kontribusi sektor industri pengolahan terhadap PDRB daerah mencapai rata-rata 50,07 persen pada 5 tahun terakhir, jauh di atas sektor perdagangan yang sebesar 16,28 persen dan sektor transportasi yang sebesar 10,61 persen. Kabupaten Sidoarjo juga menjadi tujuan investasi industri dengan realisasi penanaman modal yang mencapai 10,4 triliun rupiah atau sebesar 61,34 persen dari total investasi pada tahun 2024 [1]. Namun, dari sisi ketenagakerjaan, data BPS Kabupaten Sidoarjo menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja sektor industri hanya tumbuh sekitar 2,7 persen pada tahun yang sama. Artinya, meskipun peran sektor industri terhadap PDRB terus menguat, elastisitas tenaga kerja industri di Sidoarjo relatif rendah.

Fenomena ini sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang menemukan hubungan lemah antara pertumbuhan industri dan penyerapan tenaga kerja di Indonesia. Penelitian Nababan and Purba [5] dengan data yang dirinci menurut ISIC pada sektor industri, menemukan bahwa meskipun nilai tambah industri di Indonesia meningkat signifikan selama 2012–2020, namun tidak diikuti dengan penyerapan tenaga kerja yang tinggi. Begitu juga menurut Wiguna [6], yang meneliti kondisi sektor industri di Jawa Timur dengan metode regresi, bahwa dominasi industri di wilayah ini tidak menjamin meningkatnya penyerapan tenaga kerja industri.

Meskipun telah banyak penelitian tentang faktor-faktor penyerapan tenaga kerja di Indonesia, sebagian besar menggunakan pendekatan cross-section atau panel yang membandingkan antar regional dengan metode regresi, sehingga belum menjelaskan hubungan antarvariabel dari waktu ke waktu. Padahal, dari sisi waktu, variabel seperti nilai tambah industri dan investasi, tidak hanya berdampak jangka pendek, tetapi juga menimbulkan efek jangka panjang melalui proses penyesuaian. Juga belum ada penelitian yang mengkaji hubungan jangka pendek dan panjang antara nilai tambah industri dan investasi terhadap serapan tenaga kerja pada level kabupaten. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjembatani

kekosongan tersebut dengan pendekatan *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*, yang memungkinkan analisis hubungan jangka pendek dan jangka panjang antarvariabel ekonomi menggunakan data time series. Selain itu, fokus pada Kabupaten Sidoarjo sebagai daerah industri besar di tingkat kabupaten menghadirkan penelitian khusus regional, berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya berskala nasional atau provinsi.

Tinjauan Pustaka

1. Permintaan Tenaga Kerja

Menurut Hamermesh [7], permintaan tenaga kerja bersifat *derived demand*, yaitu turunan dari permintaan terhadap barang dan jasa yang dihasilkan. Dalam teori statis, permintaan tenaga kerja merupakan keseimbangan antartinput produksi, dimana perusahaan meminimalkan biaya produksi dengan memilih kombinasi yang optimal antara tenaga kerja dan input lainnya seperti modal. Selain dimensi statis, Hamermesh juga menjelaskan teori permintaan tenaga kerja secara dinamis. Permintaan tenaga kerja yang mempertimbangkan adanya biaya penyesuaian (*adjustment costs*) ketika perusahaan mengubah jumlah tenaga kerjanya. Perusahaan tidak langsung menyesuaikan permintaan tenaga kerja secara langsung terhadap guncangan eksternal, namun melakukan penyesuaian secara bertahap menuju keseimbangan jangka panjang. Kecepatan penyesuaian dipengaruhi oleh karakteristik sektor industri, pasar tenaga kerja, serta kebijakan pemerintah seperti upah minimum, pajak, dan regulasi.

2. Nilai Tambah dan kaitannya dengan Serapan Tenaga Kerja

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), nilai tambah adalah peningkatan nilai suatu produk dari input menjadi output dalam proses produksi, atau selisih antara nilai produksi (output) dan biaya antara (biaya input). Penjumlahan seluruh nilai tambah pada seluruh sektor perekonomian menjadi nilai Produk Domestik Bruto (PDB) atau Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Dalam teori ekonomi pembangunan, peningkatan nilai tambah dapat memperluas serapan tenaga kerja karena meningkatnya aktivitas produksi [8].

Menurut World Bank [9], dalam perkembangannya terdapat kondisi “*substitution effect*” atau efek substitusi. Efek substitusi terjadi ketika teknologi baru menggantikan peran tenaga kerja manusia dalam proses produksi, “*technology–employment trade-off*”. Artinya, mesin atau perangkat otomatis melakukan pekerjaan yang sebelumnya dilakukan oleh tenaga kerja. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi secara langsung dapat mengurangi kebutuhan terhadap tenaga kerja manusia.

3. Investasi dan kaitannya dengan Serapan Tenaga Kerja

Menurut Kementerian Investasi dan Hilirisasi/BKPM [2], investasi adalah realisasi langsung dari Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) dan Penanaman Modal Asing (PMA) yang dicatat berdasarkan Laporan Kegiatan Penanaman Modal (LKPM). BKPM mengukur realisasi investasi sebagai pencapaian target yang diukur dari dua jenis modal (PMDN dan PMA) dalam periode waktu tertentu untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan menciptakan lapangan kerja. Secara teoritis, peningkatan investasi mendorong pertumbuhan ekonomi melalui ekspansi kapasitas produksi dan penciptaan lapangan kerja [10].

Sifat hubungan investasi dan penyerapan tenaga kerja ini sangat bergantung pada bentuk investasi yang terjadi. Apabila investasi lebih condong pada penggunaan teknologi mesin atau perangkat otomatis, maka peningkatan produktivitas tidak akan diikuti oleh peningkatan jumlah tenaga kerja manusia. Yasir et al. [4] menemukan bahwa di Indonesia, investasi industri lebih banyak diarahkan ke sektor berteknologi tinggi yang cenderung justru menurunkan permintaan tenaga kerja.

4. Jobless Growth

Dasgupta and Basole [11] dalam *working paper Centre for Sustainable Employment* yang berjudul *Jobless Growth and Structural Transformation: Some Theoretical Considerations and Empirical Evidence from India* menjelaskan bahwa fenomena *jobless growth* terjadi dalam 2 jalur, yaitu jalur produktivitas dan jalur Transformasi Struktural. Jalur produktivitas terjadi saat peningkatan output karena didorong oleh peningkatan produktivitas, sehingga tidak terjadi penyerapan tenaga kerja baru. Jalur transformasi struktural terjadi saat terjadi pergeseran struktur pada jenis pekerjaan, misalnya keluar dari pertanian namun mereka tidak masuk ke dalam industri melainkan ke sektor informal lainnya.

5. Penelitian terkait

Ogar et al. [12] dengan penelitiannya yang berjudul “*The Impact of Manufacturing Output on Employment in Nigeria*” menggunakan ARDL untuk mengetahui hubungan jangka panjang antara output industri dan

serapan tenaga kerja. Penelitian ini menjelaskan bahwa pembangunan sektor industri merupakan strategi kunci untuk menciptakan lapangan kerja di Nigeria. Penelitian ini juga menyarankan bahwa investasi asing yang masuk juga harus berpengaruh positif pada penyerapan tenaga kerja.

Acar and Sever [13] pada *“The Effect of Innovation on Employment: An ARDL Bounds Testing Approach for Turkey”* juga menggunakan ARDL untuk mengetahui efek dari inovasi terhadap penyerapan tenaga kerja. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa dengan adanya inovasi dan pengeluaran untuk penelitian pengembangan berpengaruh positif pada serapan tenaga kerja. Inovasi dan pengembangan ini dapat berpengaruh positif jika industri melakukan ekspansi usaha yang cukup besar atau pengembangan produk baru.

Amor [14] dengan jurnalnya berjudul *“Nexus Between Foreign Direct Investment and Employment in Manufacturing and Services Sector in Tunisia: An ARDL Approach”* juga menggunakan ARDL dalam menjelaskan hubungan antara investasi asing terhadap serapan tenaga kerja sektor Industri dan Jasa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pada sektor jasa, investasi asing dan serapan tenaga kerja memiliki hubungan kausalitas. Sementara pada sektor industri, terdapat hubungan tidak langsung antara investasi asing dan serapan tenaga kerja.

Di Indonesia, Awaludin et al. [15] meneliti tentang pengaruh pertumbuhan sektoral dengan penyerapan tenaga kerja dalam penelitiannya yang berjudul *“Impact of Sectoral Growth on Employment Absorption: Evidence from key Indonesian Industries”*. Penelitiannya menyimpulkan bahwa dalam jangka panjang industri dapat menyerap tenaga kerja. Namun dalam jangka pendek, penyerapan tenaga kerja pada sektor industri tidak berdampak signifikan.

Pada level regional, Ardiansyah et al. [16] menganalisis penyerapan tenaga kerja sektor industri pengolahan dalam penelitiannya yang berjudul *“Analisis Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Industri Pengolahan Tahun 2001-2015 di Pasuruan dan Sidoarjo”*. Dengan menggunakan metode regresi, penelitian ini menyimpulkan secara parsial, jumlah unit usaha besar dan sedang berpengaruh positif terhadap serapan tenaga kerjanya, pertumbuhan ekonomi juga berpengaruh positif terhadap serapan tenaga kerja, namun upah minimum berpengaruh negatif terhadap serapan tenaga kerja.

Metode

A. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data time series pada rentang waktu tahunan 2010 – 2024, karena keterbatasan series data yang sebanding. Variabel yang digunakan adalah persentase (*share*) serapan tenaga kerja pada sektor industri (LNTKIND) yang bersumber dari BPS Kabupaten Sidoarjo [3] sebagai variabel dependen. Sedangkan variabel independen terdiri dari 2 yaitu nilai tambah berlaku (LNPDRBIND) yaitu PDRB berlaku sektor industri di Kabupaten Sidoarjo yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sidoarjo [3] dan investasi di sektor industri (LNINVIND) yang mencakup PMDN dan PMA bersumber dari Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) [1].

Transformasi logaritma natural (LN) dilakukan untuk

1. Menstabilkan varians
2. Menghindari heteroskedastisitas
3. dan Memberikan interpretasi koefisien sebagai elastisitas. Share serapan tenaga kerja juga dapat dibaca elastisitas, meskipun terbatas pada nilai 0-100

Sehingga secara umum variabel yang dimodelkan berbentuk:

$$LNTKIND_t = \alpha_0 + \alpha_1 LNPDRBIND_t + \alpha_2 LNINVIND_t \quad (1)$$

B. Spesifikasi dan Tahapan Pemodelan

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Model ini dikembangkan oleh Pesaran et al. [17] sebagai model yang memungkinkan analisis hubungan jangka panjang dan jangka pendek. Model ini mensyaratkan setiap variabel stasioner pada level I(0) atau difference pertama I(1). Model ini juga bisa dilakukan pengujian hubungan jangka panjang dengan *bounds test*. Keterbatasan series data yang digunakan, masih dapat menggunakan ARDL jika hasil *bound test*, signifikansi model lolos diagnostik [18].

Tahapan dalam pembentukan model ARDL adalah :

1. Pemeriksaan stasioneritas
2. Pemilihan lag optimal
3. Pemeriksaan dengan *bounds test* untuk kointegrasi dan estimasi jangka panjang
4. Error correction dan estimasi jangka pendek
5. Pemeriksaan stabilitas dan pengujian asumsi klasik

Tahapan pemeriksaan stasioneritas dengan *unit root test* pada setiap variabel. Uji yang digunakan adalah *Augmented Dickey Fuller* (ADF) dan *Phillips-Perron* (PP). Persamaan umum dalam uji ini adalah:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

dengan;

$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ adalah selisih dari series y_t ,

$\Delta y_{t-i} = y_{t-1} - y_{t-2}$ adalah *first difference* dari y_t

ε_t = error

Jika $\beta = 0$ maka hipotesis nol bahwa data tidak stasioner diterima, sedangkan jika $\beta < 0$ dan signifikan secara statistik maka hipotesis nol bahwa data tidak stasioner ditolak.

Hasil pengujian harus menunjukkan bahwa setiap variabel harus stasioner pada level I(0) atau pada difference pertama I(1), tidak ada yang stasioner pada difference kedua I(2) agar dapat dilanjutkan pemodelan dengan ARDL.

Kemudian dilakukan pengujian terhadap kointegrasi saat model sudah terbentuk. Kointegrasi menunjukkan bahwa model memiliki hubungan jangka panjang.

Secara umum model ARDL dalam penelitian ini berbentuk:

$$\Delta LNTKIND_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta LNTKIND_{t-i} + \sum_{j=1}^q \alpha_{2j} \Delta LNPDRBIND_{t-j} + \sum_{k=1}^r \alpha_{3k} \Delta LNINVIND_{t-k} + \beta_1 LNPDRBIND_{t-1} + \beta_2 LNINVIND_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

dengan;

α_0	= intercept
$\alpha_{1i}, \alpha_{2j}, \alpha_{3k}$	= koefisien lag jangka pendek
β_1, β_2	= koefisien level (hubungan jangka panjang)
p,q,r dan i,j,k	= panjang lag optimal
ε_t	= error

Hubungan jangka panjang diperoleh dari komponen level pada ARDL, yaitu

$LNPDRBIND_{t-1}$ dengan koefisien β_1

$LNINVIND_{t-1}$ dengan koefisien β_2

Lag dependen untuk $LNTKIND_{t-1}$ adalah γ_1 , $LNTKIND_{t-2}$ adalah γ_2 , dst

Maka persamaan jangka panjang adalah

$$LNTKIND_t = \theta_0 + \theta_1 LNPDRBIND_t + \theta_2 LNINVIND_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Dengan koefisien jangka panjang

$$\theta_1 = \frac{\beta_1}{1 - \gamma_1 - \gamma_2}$$

$$\theta_2 = \frac{\beta_2}{1 - \gamma_1 - \gamma_2}$$

$$\theta_0 = \frac{\alpha_0}{1 - \gamma_1 - \gamma_2}$$

Ketika hasil pemeriksaan kointegrasi dengan *Bounds Test* menunjukkan ada kointegrasi, maka *Error Correction Term (ECT/COINTEQ)* didefinisikan sebagai berikut

$$COINTEQ_{t-1} = LNTKIND_{t-1} - \theta_0 - \theta_1 LNPDRBIND_{t-1} - \theta_2 LNINVIND_{t-1} \quad (5)$$

Maka persamaan jangka pendek model ECM dapat dituliskan menjadi

$$\Delta LNTKIND_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta LNTKIND_{t-i} + \sum_{j=1}^q \alpha_{2j} \Delta LNPDRBIND_{t-j} + \sum_{k=1}^r \alpha_{3k} \Delta LNINVIND_{t-k} + \omega COINTEQ_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

dengan;

ω = koefisien *Error Correction Term (ECT)*

ω harus negatif dan signifikan agar menunjukkan konvergensi ke jangka panjang

Hasil dan Pembahasan

Hasil *unit root test* dapat dilihat di tabel 1. Berdasarkan tabel, ketiga variabel tidak stasioner pada level atau I(0), baik berdasarkan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF) maupun uji *Phillips-Perron* (PP). Semua variabel, yaitu LNTKIND, LNPDRBIND, dan LNINVIND, stasioner pada difference pertama atau I(1), baik berdasarkan uji ADF maupun uji PP pada signifikansi 5%. Sehingga ketiga variabel dapat dimodelkan menggunakan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) karena tidak ada variabel yang stasioner pada difference kedua atau I(2).

Tabel 1. Hasil Tes ADF dan PP

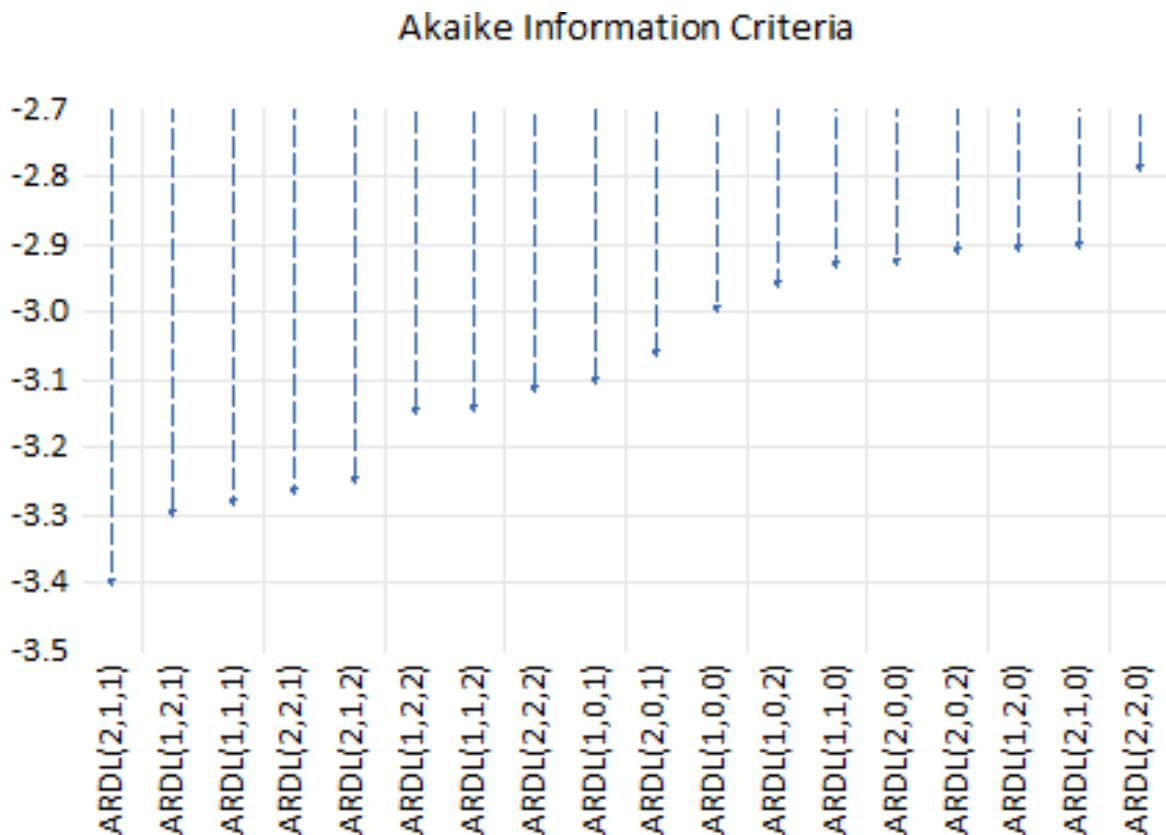
ADF					
Variabel	Level		Dif 1		Kesimpulan
	t-stat	prob	t-stat	prob	
LNTKIND	-1.5503	0.7454	-5.0299	0.0113	I(1)
LNPDRBIND	-2.2197	0.4419	-4.4999	0.0202	I(1)
LNINVIND	1.2005	0.9952	-4.9700	0.0032	I(1)

PP					
Variabel	Level		Dif 1		Kesimpulan
	t-stat	prob	t-stat	prob	
LNTKIND	-3.5834	0.0692	-8.5958	0.0001	I(1)
LNPDRBIND	-3.4678	0.0827	-6.0847	0.0018	I(1)
LNINVIND	-2.0690	0.2578	-5.2062	0.0015	I(1)

Kemudian karena terjadi pandemi COVID-19 pada tahun 2020 yang secara struktural dapat mempengaruhi stasioneritas, maka dilakukan uji stasioneritas menggunakan unit root tes *breakpoint Augmented Dickey Fuller* (ADF) untuk tahun 2020. Berdasarkan uji tersebut, semua variabel masih stasioner pada difference pertama atau I(1).

Tabel 2. Hasil Tes ADF (*breakpoint* tahun 2020)

Variabel	Level		Dif 1	
	t-stat	prob	t-stat	prob
LNTKIND	-1.5362	>=0.50	-5.2711	<0.01
LNPDRBIND	-0.4792	>=0.50	-6.7504	<0.01
LNINVIND	-2.5816	>=0.50	-6.6998	<0.01



Gambar 2. Akaike Information Criteria

Kemudian dilakukan pemilihan lag optimal menggunakan Akaike Information Criteria (AIC) seperti yang direkomendasikan oleh Nathan et al. [19]. Karena keterbatasan series data, maka lag maksimal yang dipergunakan dalam pemilihan adalah 2. Berdasarkan AIC pada gambar 2, model terbaik adalah ARDL (2,1,1). Keterbatasan sampel juga telah divalidasi dengan CUSUM/CUSUMQ yang dibahas dalam bagian berikutnya.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kointegrasi dengan *Bounds Test*

Null hypothesis: No levels relationship

Number of cointegrating variables: 2

Trend type: Rest. constant (Case 2)

Sample size: 13

Test Statistic	Value
F-statistic	5.4086
<i>Critical value, case (ii)</i> (Narayan, 2005)	

I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
3.303	4.378	4.068	5.250	6.235	7.880

* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

Setelah pemilihan lag optimal pada model ARDL, dilakukan pemeriksaan kointegrasi dengan menggunakan *Bounds Test*. Tabel 3 di atas adalah hasil *Bounds Test*. Karena keterbatasan series data yang digunakan dibawah 30, pendekatan terbaik yang tersedia adalah menggunakan *critical value* untuk sampel kurang dari 30 pada tabel 3 di atas [20]. Karena nilai statistik F (5,41) lebih besar daripada *upper bound* pada I(1) tabel untuk signifikansi 5 persen (5,25), maka hipotesis nol bahwa tidak ada hubungan jangka panjang ditolak dan hipotesis alternatif bahwa ada hubungan jangka panjang diterima pada level signifikansi statistik 5 persen. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada kointegrasi atau keseimbangan hubungan jangka panjang pada model serapan tenaga kerja yang telah terbentuk. Namun dengan minimnya series data yang telah dijelaskan, hasil *bound test* ini perlu diinterpretasikan dengan kehati-hatian.

Tabel 4. Model ARDL

Dependent Variable: LNTKIND

Method: ARDL

Sample: 2012 2024

Included observations: 13

Dependent lags: 2 (Automatic)

Automatic-lag linear regressors (2 max. lags): LNPDRBIND LNINVIND

Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Number of models evaluated: 18

Selected model: ARDL(2,1,1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LNTKIND(-1)	0.1663	0.2370	0.7016	0.5092
LNTKIND(-2)	0.3834	0.2811	1.3638	0.2215
LNPDRBIND	1.0053	0.5861	1.7153	0.1371
LNPDRBIND(-1)	-1.0994	0.5639	-1.9495	0.0991
LNINVIND	0.0094	0.0326	0.2896	0.7819
LNINVIND(-1)	-0.0616	0.0263	-2.3458	0.0574
C	3.4185	1.3964	2.4481	0.0499
R-squared	0.9132	Mean dependent var		3.6879
Adjusted R-squared	0.8264	S.D. dependent var		0.0912
S.E. of regression	0.0380	Akaike info criterion		-3.3992
Sum squared resid	0.00876	Schwarz criterion		-3.0950
Log likelihood	29.0951	Hannan-Quinn criter.		-3.4618
F-statistic	10.5211	Durbin-Watson stat		2.5225
Prob(F-statistic)	0.0057			

*Note: p-values and any subsequent test results do not account for model selection.

Pembentukan model dengan menggunakan Eviews 13 menghasilkan bahwa model terbaik adalah ARDL (2,1,1), yaitu variabel dependen LNTKIND memiliki lag 2, LNPDRBIND memiliki lag 1, LNINVIND memiliki lag 1, dan model menggunakan konstanta tapi tanpa tren waktu.

Model yang terbentuk memiliki R^2 bernilai 0.913, artinya variasi serapan tenaga kerja sektor industri terjelaskan sebesar 91,3 persen oleh variabel nilai tambah dan investasi pada sektor industri. Sisanya oleh variabel lain. Nilai probabilitas statistik F yang bernilai 0,0057 juga menunjukkan bahwa secara bersama-sama variabel nilai tambah dan investasi pada sektor industri berpengaruh terhadap serapan tenaga kerja pada level signifikansi statistik 5 persen.

Berdasarkan model pada tabel di atas, variabel LNTKIND(-1) dan LNTKIND(-2) bernilai positif 0,166 dan 0,383 namun tidak signifikan secara statistik. Berarti serapan tenaga kerja tidak terpengaruh signifikan oleh kondisi serapan tenaga kerja tahun sebelumnya, mengindikasikan proses penyesuaian yang cepat atau adanya faktor eksternal di luar model yang lebih dominan.

Variabel nilai tambah PDRB sektor industri, LNPDRBIND, bernilai positif 1.005 dan tidak signifikan secara statistik terhadap serapan tenaga kerja. Nilai ini menunjukkan bahwa nilai tambah tahun ini tidak dapat secara langsung meningkatkan serapan tenaga kerja tahun ini. Hal ini juga terlihat bahwa LNPDRBIND(-1) signifikan secara statistik pada level 10 persen, yang berarti bahwa kenaikan nilai tambah tahun sebelumnya berpengaruh terhadap serapan tenaga kerja tahun ini. Namun yang menjadi perhatian adalah tanda negatif sebesar -1.099, berarti 1 persen kenaikan nilai tambah tahun sebelumnya dapat menurunkan tenaga kerja tahun ini sebesar sekitar 1 persen. Kondisi ini mengindikasikan fenomena *Jobless Growth*, yaitu saat output perekonomian tumbuh tanpa disertai peningkatan penyerapan tenaga kerja [21]. Indikasi ini juga tercermin dalam model jangka panjang.

Kemudian variabel investasi sektor industri, LNINVIND, bernilai positif 0.009 dan tidak signifikan secara statistik terhadap serapan tenaga kerja. Nilai ini juga menunjukkan bahwa investasi yang terbentuk di tahun ini tidak dapat secara langsung menyerap tenaga kerja sektor industri. Hal ini juga terlihat dari LNINVIND(-1) yang signifikan secara statistik pada level 10 persen, yang berarti bahwa kenaikan investasi pada sektor industri di tahun sebelumnya berpengaruh terhadap serapan tenaga kerja di tahun ini. Namun juga menjadi perhatian bahwa tanda negatif pada koefisien variabel ini, yang menunjukkan bahwa kenaikan investasi sektor industri justru menurunkan serapan tenaga kerja. Kondisi ini dimungkinkan karena investasi hanya terbentuk pada otomatisasi mesin, bukan menyerap tenaga kerja [22]. Bahkan jika investasi pada otomatisasi mesin ini menggantikan tenaga kerja yang ada, justru malah dapat mengurangi tenaga kerja manusia.

Tabel 5. Model Jangka Panjang (Koefisien Kointegrasi)

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPDRBIND	-0.2089	0.1797	-1.1626	0.2719
LNINVIND	-0.1159	0.0839	-1.3814	0.1972
C	7.5912	1.7785	4.2682	0.0016

Note: * Coefficients derived from the CEC regression.

Efek tertunda bertanda negatif pada kedua variabel di model ARDL, dijelaskan lebih lanjut pada model jangka panjang di atas. Koefisien kointegrasi pada model jangka panjang menunjukkan bahwa nilai tambah industri (LNPDRBIND) dan investasi industri (LNINVIND) masing-masing bertanda negatif walaupun tidak signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa dalam jangka panjang peningkatan nilai tambah dan investasi industri cenderung diikuti oleh penurunan serapan tenaga kerja industri, walaupun tidak signifikan secara statistik. Secara ekonomi tanda negatif konsisten dengan fenomena *jobless growth* dalam jangka panjang. Namun harus diinterpretasikan dengan lebih hati-hati karena dimungkinkan ada faktor lain diluar model yang lebih dominan mempengaruhi proses ini.

Tabel 6. Model Jangka Pendek

Dependent Variable: D(LNTKIND)
Method: ARDL
Sample: 2012 2024
Included observations: 13
Dependent lags: 2 (Automatic)
Automatic-lag linear regressors (2 max. lags): LNPDRBIND LNINVIND

Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Number of models evaluated: 18
Selected model: ARDL(2,1,1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
COINTEQ*	-0.4503	0.0791	-5.6966	0.0003
D(LNTKIND(-1))	-0.3834	0.1479	-2.5918	0.0291
D(LNPDRBIND)	1.0053	0.2229	4.5092	0.0015
D(LNINVIND)	0.0094	0.0160	0.5897	0.5699
R-squared	0.8083	Mean dependent var		-0.0109
Adjusted R-squared	0.7445	S.D. dependent var		0.0614
S.E. of regression	0.0310	Akaike info criterion		-3.8608
Sum squared resid	0.0087	Schwarz criterion		-3.6869
Log likelihood	29.0951	Hannan-Quinn criter.		-3.8965
F-statistic	12.6529	Durbin-Watson stat		2.5225
Prob(F-statistic)	0.0014			

* p-values are incompatible with t-Bounds distribution.

Model ECM yang terbentuk menunjukkan pengaruh nilai tambah dan investasi pada sektor industri dalam jangka pendek pada serapan tenaga kerja sektor industri. Model yang terbentuk memiliki R^2 bernilai 0.808, artinya variasi serapan tenaga kerja sektor industri terjelaskan sebesar 80,8 persen oleh variabel nilai tambah dan investasi pada sektor industri. Nilai probabilitas statistik F yang bernilai 0,0014 juga menunjukkan bahwa secara bersama-sama perubahan variabel dan proses penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang berpengaruh signifikan terhadap serapan tenaga kerja sektor industri pada level signifikansi statistik 5 persen.

Variabel COINTEQ(-1) bernilai negatif -0.4503. Ini adalah tanda yang benar dan signifikan secara statistik pada level 5 persen. Nilai ini menunjukkan bahwa sekitar 45 persen deviasi dari keseimbangan jangka panjang terkoreksi setiap tahun. Hal ini juga mengkonfirmasi bahwa adanya hubungan jangka panjang antara variabel dependen, serapan tenaga kerja sektor industri, dan variabel independen, nilai tambah dan investasi pada sektor industri.

Variabel D(LNTKIND(-1)) bernilai negatif dan signifikan secara statistik pada 5 persen. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan tenaga kerja tahun lalu justru menekan pertumbuhan tenaga kerja tahun ini. Variabel D(LNPDRBIND) bernilai positif dan signifikan, yang berarti bahwa peningkatan nilai tambah sektor industri dalam jangka pendek dapat mendorong kenaikan serapan tenaga kerja pada tahun yang sama. Sementara variabel D(LNINVIND) bernilai positif namun tidak signifikan, yang artinya investasi pada sektor industri dalam jangka pendek tidak dapat secara langsung meningkatkan serapan tenaga kerja. Sehingga walaupun nilai tambah dan investasi meningkat, masih memerlukan jeda waktu (*time lag*) dalam meningkatkan serapan tenaga kerja pada sektor industri ini.

Setelah model terbentuk, kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap error untuk mengetahui apakah asumsi telah terpenuhi.

Tabel 7. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	1.4137	Prob. F(6,6)	0.3424
Obs*R-squared	7.6140	Prob. Chi-Square(6)	0.2678
Scaled explained SS	0.5838	Prob. Chi-Square(6)	0.9967

Berdasarkan tabel di atas, Nilai probabilitas untuk uji Breusch-Pagan-Godfrey, baik nilai statistik F dan Chi-Square, bernilai lebih dari 0.05 yang berarti hipotesis nol diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa varians residualnya homogen, sehingga asumsi homoskedastisitas terpenuhi.

Tabel 8. Hasil Tes Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags			
F-statistic	0.3587	Prob. F(2,4)	0.7190
Obs*R-squared	1.9770	Prob. Chi-Square(2)	0.3721

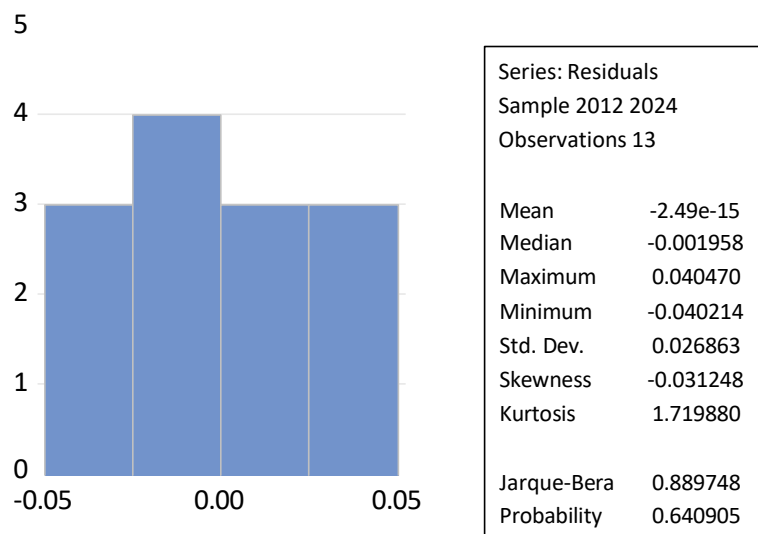
Berdasarkan tabel 8 di atas, Nilai probabilitas untuk uji Breusch-Godfrey, baik nilai statistik F dan Chi-Square, bernilai lebih dari 0.05 yang berarti hipotesis nol bahwa tidak ada autokorelasi series hingga lag kedua pada residual diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa model yang terbentuk cukup baik.

Tabel 9. Hasil Uji Multikolinearitas

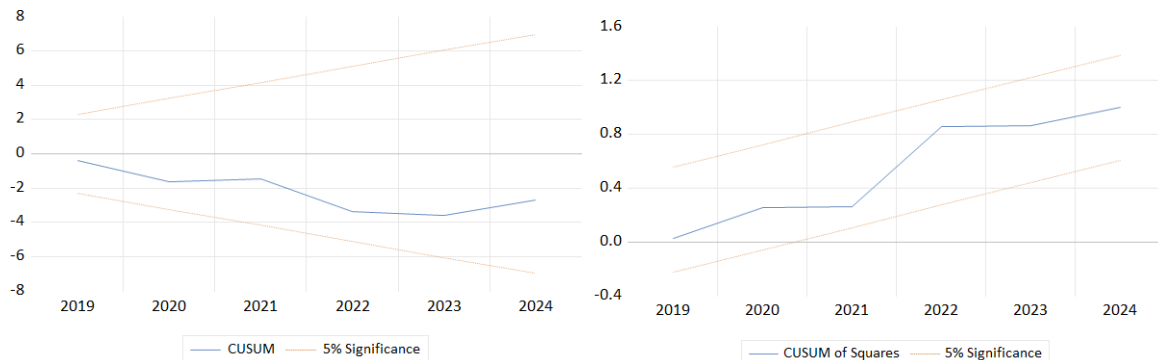
Dependent Variable: LNPDRBIND			
Method: Least Squares			
Variance Inflation Factors			
Sample: 2010 2024			
Included observations: 15			
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	1.6233	425.2324	
LNINVIND	0.0070	425.2324	1.0000

Uji multikolinearitas dilakukan dengan menghitung *Variance Inflation Factor (VIF)* melalui regresi antarvariabel independen, yaitu LNPDRBIND dan LNINVIND. Hasil estimasi pada tabel 9 di atas menunjukkan bahwa nilai VIF terpusat (*centered VIF*) untuk variabel independen LNINVIND sebesar 1,00. Nilai ini jauh di bawah batas umum 10 yang sering digunakan sebagai indikasi adanya multikolinearitas. Maka dapat disimpulkan bahwa multikolinearitas tidak menjadi masalah serius dalam model ARDL yang digunakan.

Tabel 10. Hasil Tes Normalitas



Berdasarkan gambar dan tabel di atas, nilai probabilitas untuk uji normalitas residual Jarque-Bera, bernilai lebih dari 0.05 yang berarti hipotesis nol bahwa residual berdistribusi normal diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas terpenuhi.



Gambar 3. CUSUM dan CUSUMSQ

Gambar di atas adalah grafik *cumulative sum of recursive residuals* (CUSUM) dan *cumulative sum of square* (CUSUMSQ) yang dapat digunakan untuk melihat kestabilan parameter yang terbentuk pada model dalam jangka panjang [17]. Kedua gambar menunjukkan bahwa pada signifikansi 5 persen grafik CUSUM berada dalam rentang sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien model cukup stabil dalam jangka panjang dan pendek. Begitu juga dengan grafik CUSUMSQ, pada signifikansi 5 persen berada pada rentang, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perubahan dalam varians error.

Simpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara nilai tambah sektor industri dan investasi yang terbentuk pada sektor industri terhadap serapan tenaga kerja di Kabupaten Sidoarjo. Kabupaten Sidoarjo dengan potensi sektor industri yang sangat besar diharapkan juga dapat memaksimalkan potensi serapan tenaga kerja pada sektor industri tersebut.

Berdasarkan hasil estimasi model ARDL (2,1,1) menghasilkan bahwa dalam jangka pendek, peningkatan nilai tambah industri berpengaruh positif dan signifikan terhadap serapan tenaga kerja. Sedangkan investasi pada sektor industri belum berpengaruh signifikan, menunjukkan bahwa investasi tidak dapat langsung berpengaruh terhadap serapan tenaga kerja pada sektor industri. Dalam jangka panjang, kedua variabel ini berpengaruh negatif terhadap serapan tenaga kerja industri, walaupun tidak signifikan secara statistik. Sehingga, pemerintah perlu membuat kebijakan terkait investasi pada sektor industri yang dapat meningkatkan nilai tambah sektor industri namun tidak mengurangi serapan tenaga kerja sektor industri seiring diperkenalkannya teknologi baru [9]. Kebijakan harus mewaspadaai agar investasi yang masuk kepada sektor industri Kabupaten Sidoarjo tidak hanya berbentuk otomatisasi mesin, namun juga pada usaha yang dapat menyerap banyak tenaga kerja manusia. Juga jangan sampai investasi yang terbentuk menggantikan tenaga kerja yang mengakibatkan tenaga kerja justru berkurang. Kebijakan tersebut diantaranya pemberian insentif pada industri yang cenderung padat karya, pelatihan ulang bagi tenaga kerja yang terdampak otomatisasi mesin, dan monitoring bagaimana investasi direalisasikan.

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian metodologi, karena ketersediaan series data yang sebanding, penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu penggunaan observasi data tahun 2010-2024 yang relatif kecil dan tidak digunakan variabel kontrol lain. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan dengan menggunakan data berfrekuensi lebih tinggi (triwulanan) atau memasukkan variabel kontrol seperti upah minimum, tingkat pendidikan tenaga kerja, dan struktur industri untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif pada kabupaten/kota di Gerbangkertosusilo.

References

1. M. Acar and E. Sever, "The Effect of Innovation on Employment: An ARDL Bounds Testing Approach for Turkey," *Sosyoekonomi*, vol. 30, no. 51, pp. 33–52, 2022, doi: 10.17233/sosyoekonomi.2022.01.02.
2. M. B. Amor, "Nexus Between Foreign Direct Investment and Employment in Manufacturing and Services Sectors in Tunisia: An ARDL Approach," *International Journal of Economic Sciences*, vol. 12, no. 2, pp. 1–20, 2023, doi: 10.52950/ES.2023.12.2.001.

3. M. Ardiansyah, I. Zuhroh, and M. F. Abdullah, "Analisis Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Industri Pengolahan Tahun 2001–2015 di Pasuruan dan Sidoarjo," *Jurnal Ilmu Ekonomi*, vol. 2, no. 2, pp. 294–308, 2018.
4. A. Awaludin, M. Cholil, and S. Rusgianto, "Impact of Sectoral Growth on Employment Absorption: Evidence from Key Indonesian Industries," *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan*, vol. 13, no. 2, pp. 274–293, 2024, doi: 10.26418/jebik.v13i2.75643.
5. Badan Koordinasi Penanaman Modal, "Perkembangan Realisasi Investasi," 2025. [Online]. Available: <https://data.bkpm.go.id/visualisasi-detail/perkembangan-realisasi-investasi-oLSgf7G>. [Accessed: May 22, 2025].
6. Badan Koordinasi Penanaman Modal, "Serap 2,4 Juta Tenaga Kerja, Kinerja Investasi Capai Rp1.714 Triliun," Jan. 2025. [Online]. Available: <https://www.bkpm.go.id/id/info/siaran-pers/serap-2-4-juta-tenaga-kerja-kinerja-investasi-capai-rp-1-714-t>. [Accessed: May 22, 2025].
7. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, "Publikasi Statistik Kabupaten Sidoarjo," 2025. [Online]. Available: <https://sidoarjokab.bps.go.id/id/publication>. [Accessed: May 22, 2025].
8. Z. Dasgupta and A. Basole, "Jobless Growth and Structural Transformation: Some Theoretical Considerations and Empirical Evidence from India," Working Paper 2023-04, Centre for Sustainable Employment, Azim Premji University, Bengaluru, India, 2023.
9. L. M. Harahap, "Pengaruh Investasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia," *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 4, no. 5, pp. 1312–1319, 2025.
10. D. S. Hamermesh, *Labor Demand*. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press, 1993.
11. S. Kripfganz and D. C. Schneider, "Response Surface Regressions for Critical Value Bounds and Approximate p-Values in Equilibrium Correction Models," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 82, no. 6, pp. 1456–1481, 2020, doi: 10.1111/obes.12377.
12. V. Kumar, "Economic Growth Without Jobs: Understanding the Global Unemployment Crisis," *FOCUS: Journal of International Business*, vol. 11, no. 1, pp. 22–43, 2024.
13. N. G. Mankiw, *Principles of Economics*, 9th ed. Boston, MA, USA: Cengage Learning, 2020.
14. T. S. Nababan and E. F. Purba, "Labour Absorption in Manufacturing Industry in Indonesia: Anomalous and Regressive Phenomena," *Jurnal Ekonomi Pembangunan Indonesia*, vol. 24, no. 2, pp. 1–14, 2023, doi: 10.21002/jepi.2023.01.
15. P. K. Narayan, "The Saving and Investment Nexus for China: Evidence from Cointegration Tests," *Applied Economics*, vol. 37, no. 17, pp. 1979–1990, 2005, doi: 10.1080/00036840500278103.
16. T. M. Nathan, V. K. Liew, and W.-K. Wong, "Disaggregated Energy Consumption and Sectoral Outputs in Thailand: ARDL Bounds Testing Approach," *Journal of Management Sciences*, vol. 3, no. 1, pp. 34–46, 2016.
17. O. J. Ogar, I. E. Okoi, and O. F. Ite, "The Impact of Manufacturing Output on Employment in Nigeria," *International Journal of Developing and Emerging Economies*, vol. 12, no. 2, pp. 1–23, 2024.
18. M. H. Pesaran, Y. Shin, and R. J. Smith, "Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships," *Journal of Applied Econometrics*, vol. 16, no. 3, pp. 289–326, 2001, doi: 10.1002/jae.616.
19. M. P. Todaro and S. C. Smith, *Economic Development*, 13th ed. Harlow, U.K.: Pearson Education, 2020.
20. B. Wiguna, "Penyerapan Tenaga Kerja Industri Provinsi Jawa Timur: Apakah Upah Minimum Masih Menjadi Faktor Penentu?," *Economics, Social, and Development Studies*, vol. 6, no. 2, pp. 214–229, 2019.
21. World Bank, *The Technology–Employment Trade-Off: Automation, Industry, and Income Effects*. Washington, DC, USA: World Bank, 2021.
22. Z. Yasir, Idariyani, and Jalilah, "Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Investasi Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Industri di Indonesia," *Jurnal Ilmiah Basis Ekonomi dan Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 1–21, 2024.