



Model Integratif Industrialisasi Modern dalam Pengembangan Industri Daerah: Sinergi Teknologi, Sumber Daya Manusia, Kebijakan, dan Pasar

Muhammad Faiz Aulia Zuhud¹, Rafli Maulana Damarasyah², Muhamad Yasin³
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^{1,2,3}

*Email raflimaulana0234@gmail.com, faizzuhud994@gmail.com, yasin@untag-sby.ac.id

Diterima: 04-06-2026 | Disetujui: 10-06-2026 | Diterbitkan: 12-06-2026

ABSTRACT

Modern industrialization is one of the primary strategies for driving economic growth and regional industrial development amidst the dynamics of globalization and digital transformation. The success of industrialization is determined not only by technological adoption but is also influenced by the quality of human resources, government policy support, and the ability to access markets effectively. This study aims to analyze an integrative model of modern industrialization that combines four main components—technology, human resources, policy, and markets—in supporting regional industrial development. The research method used is a literature review (library research) with a descriptive-analytical approach. Data were obtained from scientific journals, academic books, and official reports relevant to industrialization, economic development, and industrial management. The findings indicate that the success of modern industrialization requires the simultaneous integration of technological innovation, human resource capacity building, adaptive policies, and market access expansion. The integration of these four components is capable of enhancing productivity, industrial competitiveness, job creation, and sustainable regional economic growth. Therefore, local governments need to develop industrial policies integrated with digital transformation, workforce competence strengthening, and the development of a competitive market ecosystem to support modern industrialization.

Kata Kunci: *Modern Industrialization, Technology, Human Resources, Industrial Policy, Market, Regional Industry..*

ABSTRAK

Industrialisasi modern merupakan salah satu strategi utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan pengembangan industri daerah di tengah dinamika globalisasi dan transformasi digital. Keberhasilan industrialisasi tidak hanya ditentukan oleh adopsi teknologi, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia, dukungan kebijakan pemerintah, dan kemampuan mengakses pasar secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model integratif industrialisasi modern yang menggabungkan empat komponen utama, yaitu teknologi, sumber daya manusia, kebijakan, dan pasar, dalam mendukung pengembangan industri daerah. Metode penelitian yang digunakan adalah studi pustaka (library research) dengan pendekatan deskriptif-analitis. Data diperoleh dari jurnal ilmiah, buku akademik, dan laporan resmi yang relevan dengan industrialisasi, pembangunan ekonomi, dan manajemen industri. Hasil kajian menunjukkan bahwa keberhasilan industrialisasi modern memerlukan integrasi yang simultan antara inovasi teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, kebijakan yang adaptif, dan

perluasan akses pasar. Keterpaduan keempat komponen tersebut mampu meningkatkan produktivitas, daya saing industri, penciptaan lapangan kerja, serta pertumbuhan ekonomi daerah yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pemerintah daerah perlu mengembangkan kebijakan industri yang terintegrasi dengan transformasi digital, penguatan kompetensi tenaga kerja, serta pengembangan ekosistem pasar yang kompetitif untuk mendukung industrialisasi modern.

Katakunci: Industrialisasi Modern, Teknologi, Sumber Daya Manusia, Kebijakan Industri, Pasar, Industri Daerah..

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Zuhud, M. F. A., Damarasyah, R. M. ., & Yasin, M. . (2026). Model Integratif Industrialisasi Modern dalam Pengembangan Industri Daerah: Sinergi Teknologi, Sumber Daya Manusia, Kebijakan, dan Pasar. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Manajemen Indonesia*, 2(1), 838-845. <https://doi.org/10.63822/1wd8fq19>

PENDAHULUAN

Industrialisasi merupakan salah satu faktor utama yang mendorong transformasi ekonomi suatu negara dari sektor primer menuju sektor sekunder dan tersier yang memiliki nilai tambah lebih tinggi. Sejak era revolusi industri hingga perkembangan Industri 4.0 dan Industri 5.0, industrialisasi terus mengalami perubahan yang signifikan seiring dengan perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan pasar. Dalam konteks pembangunan ekonomi modern, sektor industri tidak hanya berperan sebagai penggerak pertumbuhan ekonomi, tetapi juga sebagai instrumen peningkatan produktivitas, penciptaan lapangan kerja, dan penguatan daya saing nasional. Berbagai negara maju seperti Jepang, Korea Selatan, dan Tiongkok telah membuktikan bahwa industrialisasi berbasis teknologi mampu mempercepat transformasi ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Safariyani & Taufiqurahman, 2025).

Di Indonesia, sektor industri masih menjadi salah satu kontributor terbesar terhadap perekonomian nasional. Namun demikian, perkembangan sektor industri menghadapi berbagai tantangan struktural yang memengaruhi kemampuan industri dalam mendukung pembangunan ekonomi secara optimal. Data menunjukkan bahwa kontribusi industri manufaktur terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) mengalami penurunan dari sekitar 21 persen pada tahun 2015 menjadi 18,9 persen pada tahun 2024. Fenomena tersebut menunjukkan adanya gejala deindustrialisasi dini (premature deindustrialization) yang perlu menjadi perhatian dalam perumusan kebijakan pembangunan industri nasional (Safariyani & Taufiqurahman, 2025). Meskipun demikian, sektor manufaktur tetap memberikan kontribusi yang signifikan terhadap ekspor nasional dan investasi industri sehingga masih memiliki potensi besar sebagai motor pertumbuhan ekonomi.

Salah satu permasalahan utama dalam pengembangan industri daerah adalah rendahnya tingkat adopsi teknologi pada sebagian besar industri kecil dan menengah. Perkembangan revolusi industri 4.0 menuntut penggunaan teknologi digital, otomatisasi, kecerdasan buatan, dan integrasi sistem produksi yang lebih modern. Akan tetapi, banyak industri daerah masih menghadapi keterbatasan akses terhadap teknologi akibat rendahnya investasi, keterbatasan infrastruktur digital, serta minimnya kemampuan sumber daya manusia dalam mengoperasikan teknologi baru. Kondisi tersebut menyebabkan produktivitas industri daerah relatif lebih rendah dibandingkan dengan industri yang telah menerapkan transformasi digital secara menyeluruh (Rima et al., 2024).

Selain teknologi, kualitas sumber daya manusia menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan industrialisasi modern. Industrialisasi tidak hanya membutuhkan tenaga kerja dalam jumlah besar, tetapi juga tenaga kerja yang memiliki kompetensi teknis, kemampuan digital, dan kapasitas inovasi yang tinggi. Menurut teori pertumbuhan endogen, modal manusia merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi jangka panjang melalui peningkatan produktivitas dan inovasi. Oleh karena itu, investasi pada pendidikan, pelatihan vokasi, dan pengembangan kompetensi tenaga kerja menjadi prasyarat penting dalam mendukung industrialisasi modern (Todaro & Smith, 2020).

Permasalahan berikutnya berkaitan dengan aspek kebijakan. Banyak daerah masih menghadapi tantangan dalam menciptakan kebijakan industri yang terintegrasi antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, pelaku usaha, dan lembaga pendidikan. Kebijakan yang belum sinkron sering kali menyebabkan rendahnya efektivitas program pengembangan industri. Padahal, berbagai teori pembangunan ekonomi menegaskan bahwa dukungan kelembagaan dan kebijakan yang adaptif merupakan faktor penting dalam

menciptakan iklim investasi yang kondusif dan mempercepat transformasi industri (Safariyani & Taufiqurahman, 2025).

Di sisi lain, akses pasar juga menjadi tantangan yang tidak dapat diabaikan. Persaingan global yang semakin ketat menuntut industri daerah untuk mampu menghasilkan produk yang berkualitas, inovatif, dan sesuai dengan kebutuhan pasar. Integrasi pasar melalui perdagangan internasional, digitalisasi pemasaran, dan pengembangan rantai nilai global menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing industri daerah. Tanpa dukungan akses pasar yang memadai, peningkatan kapasitas produksi dan inovasi teknologi tidak akan memberikan dampak optimal terhadap pertumbuhan industri (Utami, 2025).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan industrialisasi tidak hanya ditentukan oleh satu faktor tertentu, melainkan oleh keterkaitan dan sinergi antara berbagai komponen yang saling mendukung. Teknologi membutuhkan sumber daya manusia yang kompeten untuk mengoperasikan dan mengembangkannya. Sumber daya manusia memerlukan dukungan kebijakan yang mendorong peningkatan kapasitas dan inovasi. Kebijakan membutuhkan orientasi pasar yang jelas agar dapat menghasilkan dampak ekonomi yang nyata. Sementara itu, pasar memerlukan produk yang kompetitif yang dihasilkan melalui pemanfaatan teknologi dan sumber daya manusia yang berkualitas. Dengan demikian, pengembangan industri daerah memerlukan suatu model integratif yang mampu menghubungkan seluruh komponen tersebut secara simultan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model integratif industrialisasi modern dalam pengembangan industri daerah melalui sinergi teknologi, sumber daya manusia, kebijakan, dan pasar. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual bagi pengembangan teori industrialisasi modern serta menjadi masukan bagi pemerintah daerah dalam merumuskan strategi pembangunan industri yang berkelanjutan dan berdaya saing.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka (*library research*) yang bersifat deskriptif-analitis. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis model integratif industrialisasi modern dalam pengembangan industri daerah melalui sinergi teknologi, sumber daya manusia, kebijakan, dan pasar.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber, meliputi jurnal ilmiah, buku akademik, serta publikasi lembaga resmi yang berkaitan dengan industrialisasi modern dan pembangunan ekonomi. Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan mengidentifikasi, mengkaji, dan mengelompokkan berbagai literatur yang relevan dengan fokus penelitian.

Teknik analisis data menggunakan analisis isi (*content analysis*) dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara teknologi, sumber daya manusia, kebijakan, dan pasar dalam membentuk model integratif industrialisasi modern yang mendukung pengembangan industri daerah. Hasil analisis kemudian digunakan untuk merumuskan suatu kerangka konseptual yang menjelaskan pentingnya integrasi keempat komponen tersebut dalam meningkatkan produktivitas, daya saing, dan pertumbuhan ekonomi daerah secara berkelanjutan.

*Model Integratif Industrialisasi Modern dalam Pengembangan Industri Daerah:
Sinergi Teknologi, Sumber Daya Manusia, Kebijakan, dan Pasar*
(Zuhud, et al.)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peran Teknologi dalam Industrialisasi Modern

Perkembangan teknologi telah menjadi faktor utama dalam mendorong transformasi industri di berbagai negara. Industrialisasi modern ditandai dengan pemanfaatan teknologi digital, otomatisasi,

dan inovasi yang memungkinkan peningkatan efisiensi proses produksi serta penciptaan produk yang memiliki nilai tambah lebih tinggi. Perkembangan Revolusi Industri 4.0 dan Industri 5.0 mendorong perusahaan untuk mengintegrasikan teknologi informasi dengan sistem produksi sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan daya saing industri.

Pemanfaatan teknologi memberikan berbagai keuntungan bagi sektor industri, antara lain mempercepat proses produksi, meningkatkan kualitas produk, menekan biaya operasional, serta memperluas akses pasar melalui platform digital. Selain itu, perkembangan teknologi juga memungkinkan terciptanya inovasi yang berkelanjutan sehingga industri dapat beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan konsumen dan dinamika pasar global. Oleh karena itu, penguasaan teknologi menjadi salah satu syarat utama dalam mendukung keberhasilan industrialisasi modern.

Meskipun demikian, penerapan teknologi di berbagai daerah masih menghadapi sejumlah kendala. Keterbatasan modal, rendahnya infrastruktur digital, serta kemampuan sumber daya manusia yang belum merata menyebabkan proses transformasi teknologi berlangsung secara bertahap. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan industrialisasi modern tidak hanya bergantung pada ketersediaan teknologi, tetapi juga memerlukan dukungan faktor-faktor lain yang saling berkaitan.

2. Peran Sumber Daya Manusia dalam Pengembangan Industri Daerah

Sumber daya manusia merupakan komponen penting dalam keberhasilan industrialisasi modern. Teknologi yang semakin berkembang membutuhkan tenaga kerja yang memiliki kemampuan teknis, keterampilan digital, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan lingkungan industri. Dalam perspektif teori modal manusia, kualitas tenaga kerja menjadi faktor yang menentukan produktivitas dan daya saing suatu industri.

Peningkatan kualitas sumber daya manusia dapat dilakukan melalui pendidikan, pelatihan vokasi, serta pengembangan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan industri. Selain kemampuan teknis, tenaga kerja juga dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kemampuan memecahkan masalah. Kompetensi tersebut menjadi modal penting dalam menghadapi perubahan teknologi yang berlangsung secara cepat.

Dalam konteks pengembangan industri daerah, kualitas sumber daya manusia menjadi tantangan yang perlu mendapatkan perhatian serius. Ketidaksiharian antara kompetensi tenaga kerja dengan kebutuhan industri dapat menghambat proses transformasi ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan dunia usaha untuk menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi sesuai dengan perkembangan industri modern.

3. Peran Kebijakan dalam Mendukung Industrialisasi Modern

Keberhasilan industrialisasi modern tidak dapat dilepaskan dari peran pemerintah melalui berbagai kebijakan yang mendukung perkembangan industri. Kebijakan pemerintah berfungsi sebagai instrumen

*Model Integratif Industrialisasi Modern dalam Pengembangan Industri Daerah:
Sinergi Teknologi, Sumber Daya Manusia, Kebijakan, dan Pasar*
(Zuhud, et al.)

untuk menciptakan iklim usaha yang kondusif, meningkatkan investasi, serta memperkuat daya saing industri nasional maupun daerah.

Dukungan kebijakan dapat diwujudkan melalui pembangunan infrastruktur, pemberian insentif investasi, penyederhanaan regulasi, pengembangan pendidikan vokasi, serta penguatan riset dan inovasi. Kebijakan yang adaptif akan memberikan kepastian bagi pelaku usaha dalam mengembangkan kegiatan industri secara berkelanjutan. Sebaliknya, kebijakan yang tidak sinkron dapat menghambat perkembangan industri dan mengurangi minat investasi.

Pengembangan industri daerah memerlukan koordinasi yang baik antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah agar berbagai program pembangunan industri dapat berjalan secara efektif. Selain itu, kebijakan juga perlu diarahkan pada penguatan industri kecil dan menengah agar mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan persaingan pasar yang semakin dinamis.

4. Peran Pasar dalam Meningkatkan Daya Saing Industri

Pasar merupakan tujuan akhir dari seluruh aktivitas produksi industri. Keberadaan pasar menentukan keberlangsungan suatu industri karena produk yang dihasilkan harus mampu memenuhi kebutuhan dan preferensi konsumen. Dalam era globalisasi, persaingan tidak hanya terjadi pada tingkat lokal, tetapi juga melibatkan pasar nasional dan internasional.

Perkembangan teknologi digital telah memperluas akses pasar melalui perdagangan elektronik dan platform digital. Kondisi tersebut membuka peluang bagi industri daerah untuk memasarkan produknya secara lebih luas. Selain memperluas jangkauan pemasaran, digitalisasi juga memberikan kemudahan dalam membangun jaringan bisnis dan meningkatkan interaksi dengan konsumen.

Namun demikian, peningkatan akses pasar harus diikuti dengan peningkatan kualitas produk dan efisiensi produksi. Produk yang memiliki kualitas rendah akan sulit bersaing di tengah meningkatnya persaingan global. Oleh karena itu, kemampuan industri dalam menghasilkan produk yang inovatif dan berkualitas menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing industri daerah.

5. Model Integratif Industrialisasi Modern

Hasil kajian menunjukkan bahwa teknologi, sumber daya manusia, kebijakan, dan pasar merupakan komponen yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan dalam proses industrialisasi modern. Keempat komponen tersebut membentuk suatu sistem yang saling memengaruhi dalam mendukung perkembangan industri daerah.

Teknologi membutuhkan sumber daya manusia yang kompeten untuk mengoperasikan dan mengembangkan inovasi. Sumber daya manusia memerlukan dukungan kebijakan yang mampu menciptakan lingkungan yang kondusif bagi peningkatan kompetensi dan produktivitas. Kebijakan pemerintah harus mempertimbangkan kebutuhan pasar agar mampu menghasilkan dampak ekonomi yang nyata. Di sisi lain, pasar membutuhkan produk yang kompetitif yang dihasilkan melalui pemanfaatan teknologi dan sumber daya manusia yang berkualitas.

Hubungan yang saling berkaitan tersebut menunjukkan bahwa industrialisasi modern harus dilakukan secara terintegrasi dan tidak dapat hanya bertumpu pada satu komponen tertentu. Kegagalan dalam mengembangkan salah satu komponen akan memengaruhi efektivitas komponen lainnya sehingga menghambat proses pengembangan industri daerah.

*Model Integratif Industrialisasi Modern dalam Pengembangan Industri Daerah:
Sinergi Teknologi, Sumber Daya Manusia, Kebijakan, dan Pasar*
(Zuhud, et al.)

6. Implementasi Model Integratif Industrialisasi Modern dalam Pengembangan Industri Daerah

Penerapan model integratif industrialisasi modern dapat dilakukan melalui penguatan sinergi antara pemerintah, dunia usaha, lembaga pendidikan, dan masyarakat. Pemerintah berperan dalam menciptakan kebijakan yang mendukung investasi dan pengembangan industri. Dunia usaha berfungsi sebagai pelaku utama dalam penerapan teknologi dan penciptaan lapangan kerja. Lembaga pendidikan berperan dalam menghasilkan sumber daya manusia yang sesuai dengan kebutuhan industri, sedangkan masyarakat menjadi bagian dari pasar yang menentukan keberhasilan produk yang dihasilkan.

Integrasi keempat komponen tersebut akan menciptakan ekosistem industri yang lebih kuat dan berkelanjutan. Peningkatan produktivitas industri akan mendorong pertumbuhan investasi, memperluas kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta memperkuat daya saing daerah. Dengan demikian, industrialisasi modern dapat menjadi salah satu strategi penting dalam mendukung pembangunan ekonomi daerah yang berkelanjutan.

Secara konseptual, model integratif industrialisasi modern menunjukkan bahwa keberhasilan pengembangan industri daerah tidak hanya ditentukan oleh kemajuan teknologi semata, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia, dukungan kebijakan yang adaptif, serta kemampuan mengakses pasar secara efektif. Sinergi antara keempat komponen tersebut menjadi fondasi utama dalam mewujudkan industri daerah yang produktif, berdaya saing, dan mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan ekonomi global.

KESIMPULAN

Industrialisasi modern merupakan salah satu strategi penting dalam mendorong pengembangan industri daerah dan meningkatkan daya saing ekonomi di tengah perkembangan teknologi dan dinamika pasar global. Berdasarkan hasil kajian, keberhasilan industrialisasi modern tidak hanya ditentukan oleh kemajuan teknologi, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia, dukungan kebijakan yang adaptif, serta kemampuan industri dalam mengakses dan mengembangkan pasar.

Teknologi berperan dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan inovasi industri. Namun, pemanfaatan teknologi memerlukan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi dan kemampuan beradaptasi terhadap perkembangan industri modern. Di sisi lain, kebijakan pemerintah memiliki fungsi strategis dalam menciptakan iklim usaha yang kondusif melalui pembangunan infrastruktur, peningkatan kualitas tenaga kerja, serta dukungan terhadap investasi dan inovasi. Sementara itu, pasar menjadi faktor yang menentukan keberlanjutan industri melalui peningkatan daya saing dan perluasan akses pemasaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi, sumber daya manusia, kebijakan, dan pasar merupakan komponen yang saling berkaitan dan membentuk suatu model integratif industrialisasi modern. Hubungan yang sinergis antar komponen tersebut menjadi fondasi utama dalam mendukung pengembangan industri daerah yang produktif, kompetitif, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, upaya pembangunan industri daerah perlu dilakukan secara terpadu dengan melibatkan pemerintah, dunia usaha, lembaga pendidikan, dan masyarakat agar tercipta ekosistem industri yang mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan ekonomi dan perkembangan teknologi di masa mendatang.

Dengan demikian, model integratif industrialisasi modern dapat menjadi kerangka konseptual dalam perumusan strategi pengembangan industri daerah yang berorientasi pada peningkatan produktivitas, penciptaan lapangan kerja, penguatan daya saing, serta pertumbuhan ekonomi daerah yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiodun, T., Rampersad, G., & Brinkworth, R. (2023). Driving industrial digital transformation. *Journal of Computer Information Systems*, 63(6), 1345–1361. <https://doi.org/10.1080/08874417.2022.2151526>
- Anatan, L., & Nur. (2023). Micro, small, and medium enterprises' readiness for digital transformation in Indonesia. *Economies*, 11(6), 156. <https://doi.org/10.3390/economies11060156>
- Bangsawan, G. (2023). Policy for accelerating digital transformation in Indonesia: The prospects and challenges of developing the creative economy. *Jurnal Studi Kebijakan Publik*, 2(1), 27–40. <https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.27-40>
- Haryanti, T., Rakhmawati, N. A., & Subriadi, A. P. (2023). A comparative analysis review of digital transformation stage in developing countries. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(1), 150–167. <https://doi.org/10.3926/jiem.4576>
- Khristianto, W., Trihartono, A., & Wahyudi, E. (2023). How strategic flexibility affects digital transformation: Empirical study on modern coffee shops in Indonesia. *Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship*, 9(3), 383–394. <https://doi.org/10.17358/ijbe.9.3.383>
- Safariyani, S., & Taufiqurahman. (2025). Industrialisasi dan pembangunan ekonomi berkelanjutan di era transformasi digital. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 26(1), 1–18.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2020). *Economic development* (13th ed.). Pearson Education.
- Utami, R. (2025). Transformasi pasar dan daya saing industri dalam menghadapi ekonomi digital. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Indonesia*, 12(2), 115–128.
- Vrana, J., & Singh, R. (2023). Modeling digital penetration of the industrialized society and its ensuing transfiguration. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.08979>
- Pereira, V., & Romero, F. (2023). The digital industrial cluster in a post-pandemic era: Exploring its theoretical deployment and potential benefits. *Procedia Computer Science*, 221, 1131–1138. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.08.098>
- World Bank. (2021). *World development report 2021: Data for better lives*. World Bank.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik Indonesia 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2023). *Making Indonesia 4.0: Strategi percepatan transformasi industri nasional*. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. (2025). *Sistem pemantauan pasar dan kebutuhan pokok (SP2KP)*. Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.