

INOVASI INDUSTRI, EFISIENSI LOGISTIK, DAN DAYA SAING EKSPOR TEKNOLOGI TINGGI: BUKTI DARI TIONGKOK DAN INDONESIA

Stevy Hanny¹, Dewi Kartikaningsih², Ahmad Yani³

^{1,2,3} Program Studi Manajemen, Sekolah Tinggi Manajemen LABORA
(stevy1672@gmail.com)¹, (dewilabora2020@gmail.com)², (ahmad_yani@labora.ac.id)³

Abstrak

Transformasi ekonomi global dalam dua dekade terakhir menunjukkan bahwa penguasaan teknologi tinggi menjadi faktor utama dalam meningkatkan daya saing industri dan perdagangan internasional. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara investasi riset dan pengembangan (R&D), efisiensi logistik, serta kinerja ekspor teknologi tinggi dengan membandingkan pengalaman Tiongkok dan Indonesia. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif dengan analisis data sekunder yang diperoleh dari World Bank, Global Economy Database, laporan pemerintah, serta publikasi statistik nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan investasi R&D dan efisiensi logistik memiliki hubungan yang kuat dengan pertumbuhan ekspor teknologi tinggi. Tiongkok berhasil meningkatkan rasio pengeluaran R&D terhadap PDB dari 0,6% pada tahun 1998 menjadi sekitar 2,8% pada tahun 2025, disertai penurunan biaya logistik terhadap PDB hingga 13,9%. Kondisi tersebut mendorong peningkatan ekspor teknologi tinggi Tiongkok yang mencapai lebih dari USD 761 miliar pada tahun 2025. Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi keterbatasan dalam investasi R&D yang berada di kisaran 0,28% dari PDB serta biaya logistik sekitar 14% dari PDB. Walaupun nilai ekspor teknologi tinggi Indonesia menunjukkan tren peningkatan hingga sekitar USD 10 miliar dalam beberapa tahun terakhir, kontribusinya dalam perdagangan global masih relatif terbatas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi antara kebijakan inovasi, efisiensi logistik, dan pengembangan industri teknologi tinggi merupakan faktor kunci dalam meningkatkan daya saing ekonomi nasional.

Kata Kunci : inovasi industri, riset dan pengembangan, logistik, ekspor teknologi tinggi, daya saing global

Abstract

The global economic transformation over the past two decades demonstrates that mastery of high technology is a primary factor in enhancing industrial competitiveness and international trade. This study aims to analyze the relationship between research and development (R&D) investment, logistics efficiency, and high-tech export performance by comparing the experiences of China and Indonesia. A quantitative-descriptive research method was employed, utilizing secondary data from the World Bank, the Global Economy Database, government reports, and national statistical publications. The findings indicate a strong correlation between increased R&D investment, logistics efficiency, and the growth of high-tech exports. China successfully raised its R&D expenditure-to-GDP ratio from 0.6% in 1998 to approximately 2.8% in 2025, while simultaneously reducing logistics costs relative to GDP to 13.9%. These conditions drove a surge in China's high-tech exports, which exceeded USD 761 billion in 2025. In contrast, Indonesia continues to face limitations, with R&D investment hovering around 0.28% of GDP and logistics costs at approximately 14% of GDP. Although the value of Indonesia's high-tech exports has shown an upward trend—reaching around USD 10 billion in recent years—its contribution to global trade remains relatively limited. The study concludes

that integrating innovation policies, logistics efficiency, and high-tech industry development is crucial for enhancing national economic competitiveness.

Keywords : industrial innovation, research and development, logistics, high-tech exports, global competitiveness

1. PENDAHULUAN

Perubahan struktur ekonomi global menunjukkan bahwa kemampuan suatu negara dalam mengembangkan industri berbasis teknologi tinggi menjadi salah satu faktor utama yang menentukan daya saing ekonomi jangka panjang. Negara-negara yang berhasil meningkatkan kapasitas inovasi nasional umumnya mampu menghasilkan produk dengan nilai tambah tinggi serta memperoleh posisi strategis dalam rantai nilai global (*Global Value Chain*).

1. Dalam konteks ini, Tiongkok merupakan salah satu contoh negara yang berhasil melakukan transformasi industri secara signifikan melalui strategi industrialisasi berbasis inovasi. Melalui berbagai kebijakan industri seperti *Made in China 2025* dan strategi penguatan sektor manufaktur teknologi tinggi, Tiongkok secara konsisten meningkatkan investasi dalam kegiatan riset dan pengembangan serta memperkuat kapasitas industri teknologi.
2. Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan dalam pengembangan industri teknologi tinggi. Struktur ekspor Indonesia masih didominasi oleh komoditas berbasis sumber daya alam serta produk manufaktur dengan tingkat teknologi menengah hingga rendah. Oleh karena itu, diperlukan strategi industrialisasi yang lebih komprehensif untuk meningkatkan kapasitas inovasi nasional serta memperkuat daya saing industri dalam perdagangan global.
3. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara investasi riset dan pengembangan, efisiensi sistem logistik, serta kinerja ekspor teknologi tinggi dengan melakukan perbandingan antara Tiongkok dan Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan analisis komparatif antara dua negara, yaitu Tiongkok dan Indonesia. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari World Bank, Global Economy Database, Laporan statistik nasional Tiongkok, Laporan pemerintah Indonesia, Publikasi akademik dan laporan lembaga penelitian

Variabel Penelitian

Variabel utama yang dianalisis meliputi:

1. Research and Development Expenditure (% GDP)
2. Logistics Cost (% GDP)
3. High-Technology Export Value

Teknik Analisis

Analisis penelitian dilakukan melalui:

1. Analisis tren (*trend analysis*)
2. Analisis komparatif antar negara
3. Analisis hubungan struktural antara inovasi, logistik, dan ekspor teknologi tinggi

Pendekatan ini digunakan untuk memahami bagaimana faktor inovasi dan efisiensi logistik mempengaruhi daya saing ekspor teknologi tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Riset dan Pengembangan sebagai Fondasi Inovasi Industri

Investasi dalam kegiatan riset dan pengembangan merupakan faktor utama yang mendorong inovasi teknologi serta peningkatan produktivitas industri.

Tiongkok menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengeluaran R&D terhadap PDB dari tahun ke tahun seperti terlihat dalam tabel di bawah ini

Tabel 3.1. Tabel Perbandingan Pengeluaran Biaya R&D terhadap PDB di Negara Tiongkok

Tahun	R&D (% PDB)
1998	0,6%
2017	2,1%
2021	2,4%
2022	2,56%
2023	2,58%
2024	2,68%
2025	2,8%

Sumber: olah data, 2026

Peningkatan ini mencerminkan komitmen jangka panjang pemerintah Tiongkok dalam membangun ekonomi berbasis inovasi melalui berbagai kebijakan insentif fiskal seperti *super tax deduction*, *tax credit*, dan berbagai bentuk keringanan pajak bagi perusahaan yang melakukan kegiatan penelitian.

Sebaliknya, Indonesia masih menunjukkan tingkat investasi R&D yang relatif rendah.

Tabel 3.2. Tabel Perbandingan Pengeluaran Biaya R&D terhadap PDB di Negara Indonesia

Tahun	R&D (%) PDB)
2020	0,28%
2021	0,28%

Sumber: hasil olah data, 2026

Rendahnya investasi dalam kegiatan penelitian dan pengembangan berdampak pada terbatasnya kapasitas inovasi industri nasional.

2. Efisiensi Logistik dan Daya Saing Ekonomi

Sistem logistik yang efisien memainkan peran penting dalam meningkatkan daya saing perdagangan internasional.

Tabel 3.3. Perbandingan Biaya Logistik Terhadap PDB di Indonesia

Tahun	Biaya Logistik
2020	14,14%
2021	13,36%
2022	14,29%
2023	14,29%
2024	14,30%

Sumber: hasil olah data, 2026

Tabel 3.4. Perbandingan Biaya Logistik Terhadap PDB di Tiongkok

Tahun	Biaya Logistik
2020	14,7%
2021	14,6%
2022	14,8%
2023	14,4%
2024	14,1%
2025	13,9%

Sumber: hasil olah data, 2026

Data tersebut menunjukkan bahwa Tiongkok secara bertahap berhasil menurunkan biaya logistik nasional melalui pengembangan infrastruktur transportasi, digitalisasi sistem distribusi, serta integrasi rantai pasok industri.

3. Perkembangan Ekspor Teknologi Tinggi

Ekspor teknologi tinggi merupakan indikator penting dari keberhasilan pengembangan industri berbasis inovasi.

Tabel 3.5. Ekspor teknologi tinggi Tiongkok (USD Milliar)

Tahun	Nilai
2016	594.754
2017	654.255
2018	731.389
2019	715.389
2020	757.484
2021	936.395
2022	924.393
2023	825.045
2024	640
2024	761

Sumber: hasil olah data, 2026

Tabel 3.6. Ekspor teknologi tinggi Indoensia (USD Milliar)

Tahun	Nilai
2016	5.416
2017	5.971
2018	6.382
2019	6.281
2020	6.408
2021	7.492
2022	10.347
2023	10.509
2024*	10.07

Sumber: hasil olah data, 2026

Data tersebut menunjukkan bahwa Tiongkok memiliki kapasitas industri teknologi tinggi yang jauh lebih besar dibandingkan Indonesia. Namun demikian, Indonesia menunjukkan tren pertumbuhan yang positif dalam beberapa tahun terakhir.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengembangan industri teknologi tinggi sangat dipengaruhi oleh integrasi antara investasi inovasi, efisiensi logistik, serta kebijakan industri yang konsisten.

Tiongkok berhasil meningkatkan daya saing industrinya melalui peningkatan investasi R&D yang signifikan, penurunan biaya logistik nasional, serta pengembangan klaster industri teknologi tinggi yang terintegrasi dengan rantai nilai global. Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi tantangan dalam pengembangan industri teknologi tinggi akibat rendahnya investasi riset dan pengembangan serta tingginya biaya logistik nasional.

Oleh karena itu, peningkatan investasi dalam inovasi teknologi, penguatan ekosistem penelitian nasional, serta perbaikan efisiensi sistem logistik menjadi faktor penting bagi Indonesia dalam memperkuat daya saing industri dan meningkatkan kontribusi ekspor teknologi tinggi dalam perdagangan global.

DAFTAR PUSTAKA

- <https://www.safeguardglobal.com/resources/blog/top10-manufacturing-countries-in-theworld/>
<https://chinapower.csis.org/tracker/china-manufacturing/>
<https://craglobaldevelopment.com/the-ingredients-for-successful-special-economic-zones-lessons-from-china/>
 Baldwin, Richard (2016), *The Great Convergence, Information technology and the new globalization*, Harvard University Press
 Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2018), *Making Indonesia 4.0*, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia
 Michael E.Porter (1998), *Cluster and the Economy of Competition*, Harvard Business Review
 Henry Wai-Chung Yeung (2016), *Strategic Coupling: East Asian Industrial Transformation in the new Global Economy*.
 Wubbeke J, Meissner M, Z. Zenglein M. Ives J, Conrad B. (2016), *Made in China 2025: The Making of a High-tech superpower and consequences for industrial countries*, Merics Papers on China.
 Kamasa F, Wahab R (2021). *China technological transformation: A case study of Telecommunicatoin Equipment Industry*, Buletin Pos dan Telekomunikasi.
 Ernest D (2016), *China's Bold Strategy for Semiconductors-Zero-Sum Game or catalys for Cooperation*, East – West Center Working Papers.
 Xia C. Gautam A (2015), *Biopharma CRO Industry in China: landscape and opportunities*, Drugs Discovery today.
 Sme O, Papers E. (2024), *The future of the automotive value chain implication for FDI-SME linkage*, OECD SME and Entrepreneurship Papers.
 Bloomberg Finance L.P (2023), *New Energy Outlook China*, BloombergNF
 GWEC (2024), *Global Eind Energi Council: Bringin Industry, Government and Institutions together to deliver wind energy as a key climate solution*, Global Wind Energy Council.
 Zhang Q, Zheng Y (2023), *Innovation performance and technical innovation of Chinesse textile and clothing enterprise*, School of management, Innovatoin performance and clothing enterprise.
 Ma H (2018), *Strategic Plan of Made in China 2025 and its implementation: Analyzing the impacs of industry 4.0 in modern business environment*, IGI Global Disseminator of Knowledge

- <https://eu.36kr.com/en/p/3618094353036040>
- http://big5.china.com.cn/gate/big5/ydyl.china.com.cn/2026-01/15/content_118280584.shtml
- Kementerian Perindustrian. (2018), Making Indonesia 4.0, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- Marina Oulion. (2017), The Acquisition of technological capabilities by large Chinese industrial companies. Between catch-up and engagement in emerging technologies, Universite Paris-Est.
- The World Bank (2013), China 2030: Building a modern, harmonious, and creative society, World Bank.
- Patunru A. (2012), Recent Indonesia Economic Development and the urgent need to remove ke growth obstacle, The Earth Institute at Columbia University and the Massachusetts Institute of Technology.
- Hendra Maujana Saragih (2017), Indonesia dan persaingan di era ASEAN Economic Community, Jurnal Masharif al-Syariah: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah.
- Rayyan Jamal, Achmad Alfarizal Ikhval, dkk (2024), Penggunaan teknologi informasi dalam mengoptimalisasi supply chain managemen, Jurnal Inovasi global.
- Huda N, Adha I, Asfina S (2020), The Role of Research and Development Expenditure on GDP Growth: Selected Cases of ASEAN Plus 4 Asian Major Countries, INDEF Working paper.
- <https://pt.china-embassy.gov.cn/pot//kjjl/202207/P020220726616441621330.pdf>.
- https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Main_Page
- <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
- https://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202502/t20250207_1958579.html
- [https://www.globaltimes.cn/page/202601/1353604.shtml#:~:text=China's%20R&D%20spending%20intensity%20reaches,\(NBS\)%20said%20on%20Monday.](https://www.globaltimes.cn/page/202601/1353604.shtml#:~:text=China's%20R&D%20spending%20intensity%20reaches,(NBS)%20said%20on%20Monday.)
- [https://databoks.katadata.co.id/ekonomi-makro/statistik/698d4c255fa04/rasio-biaya-logistik-terhadap-pdb-indonesia-menurun-periode-2005-2022#:~:text=Kendati%20ada%20tren%20penurunan%2C%20menurut,4/11/2025\).](https://databoks.katadata.co.id/ekonomi-makro/statistik/698d4c255fa04/rasio-biaya-logistik-terhadap-pdb-indonesia-menurun-periode-2005-2022#:~:text=Kendati%20ada%20tren%20penurunan%2C%20menurut,4/11/2025).)
- <https://asosiasilogistikindonesia.or.id/biaya-logistik>
- <https://ekon.go.id/publikasi/detail/6655/jaga-momentum-pertumbuhan-ekonomi-menko-air-langga-dorong-kolaborasi-perkuat-sektor-logistik-nasional>
- <https://www.pelindo.co.id/media/681/mewujudkan-ketahanan-logistik-nasional-peran-strategis-transformasi-pelindo>
- <https://investor.id/business/405188/biaya-logistik-indonesia-masih-kurang-kompetitif#:~:text=JAKARTA%2CInvestor.id%20%2DALFI,tatanan%20perdagangan%20internasional%20saat%20ini.>
- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8968147/#:~:text=Usually%2C%20China's%20highway%20tolls%20were%20only%20waived,countries%20in%20Europe%20and%20the%20United%20States.>
- <https://english.news.cn/20220213/eccd5643c66b4615a6b8e005fb4390c3/c.html#:~:text=BEIJING%2C%20Feb.,points%20from%20the%20previous%20year.>
- https://www.gsm.pku.edu.cn/thought_leadership/en/info/9345/1461.htm#:~:text=Zilin%20Cheng,rate%20for%20the%20United%20States.
- <https://global.chinadaily.com.cn/a/202502/06/WS67a40ba0a310a2ab06eaa604.html#:~:text=BEIJING%20%2D%2D%20China's%20logistics%20efficiency,certain%20regions%2C%20the%20commission%20said.>
- https://english.www.gov.cn/archive/statistics/202602/07/content_WS69873e16c6d00ca5f9a08fc4.html