

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi di Indonesia

Margareth Lauren Silaban¹, Dwi Kartikasari²
margarethsilaban13@gmail.com¹, dwi@polibatam.ac.id²
Logistik Perdagangan Internasional¹, Logistik Perdagangan Internasional²,
Politeknik Negeri Batam

ABSTRAK

Ekspor teknologi menengah-tinggi merupakan salah satu indikator penting dalam meningkatkan daya saing dan transformasi struktur ekonomi suatu negara. Namun, kontribusi ekspor teknologi menengah-tinggi Indonesia masih relatif rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembentukan modal tetap bruto, investasi asing langsung, pengangguran berpendidikan tinggi, luas lahan per kapita, dan jumlah populasi terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia, baik secara parsial maupun simultan. Menggunakan data sekunder runtut waktu periode 1990-2022 yang bersumber dari Bank Dunia, data dianalisis dengan metode regresi linear berganda melalui *software* IBM SPSS 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa investasi asing langsung berpengaruh negatif dan jumlah populasi berpengaruh positif terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi. Sementara, pembentukan modal tetap bruto, pengangguran berpendidikan tinggi, dan luas lahan per kapita tidak memiliki pengaruh signifikan. Secara simultan, seluruh variabel independen berpengaruh signifikan terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi, dengan kemampuan model menjelaskan 33,3% variasi ekspor teknologi menengah-tinggi, dan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain sebesar 66,7%.

Kata Kunci: Ekspor teknologi menengah-tinggi; pembentukan modal tetap bruto; investasi asing langsung; pengangguran berpendidikan tinggi; jumlah populasi.

ABSTRACT

Medium-high technology exports represent one of the important indicators in enhancing a country's competitiveness and economic structural transformation. However, Indonesia's contribution to medium-high technology exports remains relatively low. This study aims to determine the effect of gross fixed capital formation, foreign direct investment, unemployment with advanced education, land area per capita, and population size on medium-high technology exports in Indonesia, both partially and simultaneously. This study uses secondary time-series data covering the period from 1990 to 2022 obtained from the World Bank. The data were analyzed using multiple linear regression with IBM SPSS Statistics 20. The results indicate that foreign direct investment and population have a significant effect on medium-high technology exports. In contrast, gross fixed capital formation, highly educated unemployment, and land area per capita do not

have a significant effect. Simultaneously, all independent variables have a significant effect on medium-high technology exports. The model explains 33.3% of the variation in medium-high technology exports, while the remaining 66.7% is explained by other factors outside the model.

Keywords: medium-high technology exports; gross fixed capital formation; foreign direct investment; unemployment with advanced education; total population.

1. Pendahuluan

Ekspor merupakan salah satu komponen penting dalam perdagangan internasional yang berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan Produk Domestik Bruto (PDB), produktivitas, efisiensi sumber daya, dan daya saing nasional. Keberhasilan ekspor tidak hanya ditentukan oleh besarnya volume atau nilai ekspor, tetapi juga oleh struktur dan kualitas ekspor, khususnya tingkat kandungan teknologi dari produk yang diekspor (Zapata et al., 2024).

Produk ekspor berteknologi mencerminkan kemampuan suatu negara dalam menguasai teknologi, memanfaatkan modal fisik secara efisien, dan menyerap tenaga kerja terampil. Berdasarkan klasifikasi OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), teknologi menengah-tinggi mencakup kendaraan bermotor, peralatan listrik, mesin, dan sebagian produk kimia. Di Indonesia, komoditas tersebut meliputi kendaraan bermotor, kabel listrik, transformator, baterai kendaraan listrik, mesin industri, metanol, amonia, resin sintetis, dan bahan baku petrokimia. Data BPS tahun 2024 menunjukkan bahwa ekspor teknologi menengah-tinggi Indonesia didominasi produk kimia dengan nilai ekspor kimia dasar organik sebesar US\$7,35 miliar, lebih tinggi dibandingkan kendaraan bermotor (US\$6,76 miliar) dan peralatan listrik (US\$3,67 miliar) (BPS, 2025). Indonesia masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan ekspor produk berteknologi menengah-tinggi karena struktur ekspornya masih didominasi oleh komoditas primer dan produk manufaktur berteknologi rendah. Prihadyanti (2015) menunjukkan bahwa kinerja ekspor industri manufaktur Indonesia masih didominasi sektor berintensitas teknologi rendah, sedangkan sektor berteknologi menengah-tinggi relatif lemah. Temuan tersebut diperkuat oleh Rustiawati & Lubis (2019) yang menyatakan bahwa industri andalan ekspor Indonesia masih didominasi industri berteknologi rendah sehingga daya saing dan nilai tambah berbasis teknologi belum optimal.

Tabel 1. Ekspor Teknologi Menengah – Tinggi (% dari Ekspor Manufaktur) ASEAN 2022

Negara	Persentase (%)
Filipina	80.02%
Singapura	73.50%
Malaysia	63.18%
Thailand	61.93%
Vietnam	57.48%
Indonesia	33.04%
Kamboja	18.80%
Laos	13.82%
Myanmar	8.23%
Brunei Darussalam	7.10%

Sumber : Data diolah peneliti (2025)

Dibandingkan negara-negara ASEAN, kontribusi ekspor manufaktur berteknologi menengah-tinggi Indonesia pada tahun 2022 hanya mencapai 33,04%, lebih rendah dibandingkan Filipina, Singapura, Malaysia, Thailand, dan Vietnam. Kondisi ini menunjukkan bahwa ekspor Indonesia masih didominasi komoditas berbasis sumber daya alam. BPS (2025) juga mencatat ekspor utama Indonesia didominasi minyak kelapa sawit, logam dasar, besi dan baja, serta nikel, sedangkan ekspor kendaraan bermotor dan peralatan listrik masih relatif lebih rendah. Selain itu. Handoyo et al. (2024) mencatat terdapat 5.886 perusahaan manufaktur berteknologi rendah, jauh lebih banyak dibandingkan perusahaan berteknologi menengah sebanyak 1.374 dan tinggi sebanyak 684. Kondisi ini menunjukkan masih rendahnya kapasitas Indonesia dalam menghasilkan dan mengekspor produk manufaktur berteknologi menengah-tinggi.

Salah satu faktor yang di duga memengaruhi ekspor teknologi menengah-tinggi adalah pembentukan modal tetap bruto, yaitu investasi pada aset tetap seperti mesin, peralatan, dan infrastruktur produksi untuk meningkatkan kapasitas produksi jangka panjang. Menurut Prasetyo & Bachtiar (2024), investasi berperan penting dalam meningkatkan kemampuan produksi, sedangkan teori pertumbuhan Solow menegaskan bahwa akumulasi modal, sumber daya manusia, dan kemajuan teknologi merupakan pendorong utama pertumbuhan ekonomi (Nirmala et al., 2022). Berdasarkan data Bank Dunia, PMTB Indonesia terus meningkat selama periode 1990-2022, dari sekitar Rp59,758 triliun menjadi Rp5.697 kuadriliun. Meskipun sempat menurun pada tahun 2020 akibat pandemi COVID-19, PMTB kembali meningkat pada 2022, yang menunjukkan pertumbuhan investasi jangka panjang. Peningkatan investasi ini berpotensi memperkuat kapasitas produksi dan mendukung ekspor produk berteknologi. Selain investasi domestik, investasi asing

langsung juga berperan penting melalui transfer teknologi, peningkatan keterampilan, serta akses ke jaringan produksi global. Gökmen (2013) dan Zapata et al. (2024) menunjukkan bahwa investasi asing berpengaruh positif terhadap ekspor berteknologi tinggi.

Faktor lain yang turut memengaruhi ekspor teknologi adalah pengangguran berpendidikan tinggi. Data bank dunia menunjukkan tingkat pengangguran berpendidikan tinggi di Indonesia mencapai 4% pada tahun 2022, yang mengindikasikan belum optimalnya pemanfaatan tenaga kerja terdidik untuk mendukung industri berteknologi. Selain itu, luas lahan per kapita mencerminkan orientasi ekspor berbasis sumber daya alam, sedangkan jumlah populasi mencerminkan ukuran pasar domestik yang dapat mendukung skala ekonomi dan pengembangan industri. Penelitian Zapata et al. (2024) serta Śledziowska & Akhvlediani (2017) menunjukkan jika ukuran pasar yang besar berpengaruh positif terhadap ekspor berteknologi melalui mekanisme *home market effect*.

Berbagai penelitian telah mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi ekspor berteknologi. Zapata et al. (2024) menemukan bahwa investasi, kualitas sumber daya manusia, investasi asing langsung, luas lahan per kapita, dan jumlah populasi memengaruhi ekspor teknologi tinggi di negara-negara OECD. Namun, hasil tersebut belum tentu berlaku di Indonesia sebagai negara berkembang. Selain itu, penelitian di Indonesia masih lebih banyak membahas ekspor berbasis Sumber Daya Alam (SDA) dibandingkan faktor-faktor yang memengaruhi ekspor teknologi menengah-tinggi.

Berdasarkan pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pembentukan modal tetap bruto, investasi asing langsung, pengangguran berpendidikan tinggi, luas lahan per kapita, dan jumlah populasi terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

2. Kajian Literatur

A. Teori Keunggulan Komparatif

Teori keunggulan komparatif yang dikemukakan oleh David Ricardo menjelaskan bahwa suatu negara akan memperoleh keuntungan dari perdagangan internasional dengan melakukan spesialisasi pada produk yang dapat diproduksi dengan biaya relatif lebih rendah dibandingkan negara lain. Keunggulan komparatif dipengaruhi oleh produktivitas, teknologi, sumber daya, dan efisiensi produksi (Naing et al., 2021). Dalam perkembangannya, keunggulan komparatif dipandang bersifat dinamis karena dapat ditingkatkan melalui investasi, kualitas sumber daya

manusia, dan inovasi teknologi (Kurniasari et al., 2025). Penelitian Nourira dan Saafi (2022) menunjukkan bahwa modal manusia yang lebih baik mendorong keunggulan komparatif pada produk berteknologi tinggi, sedangkan Panda dan Sharma (2020) menemukan bahwa spesialisasi teknologi berkontribusi positif terhadap peningkatan ekspor berteknologi tinggi.

B. Teori Heckscher-Ohlin

Teori Heckscher-Ohlin menjelaskan bahwa pola perdagangan internasional ditentukan oleh perbedaan kepemilikan faktor produksi antarnegara, seperti tenaga kerja, modal, dan sumber daya alam. Suatu negara cenderung mengekspor produk yang menggunakan faktor produksi yang tersedia melimpah serta memiliki biaya relatif lebih rendah. Dalam perkembangannya, konsep faktor produksi tidak hanya mencakup modal fisik dan tenaga kerja, tetapi juga meliputi modal manusia dan teknologi. Zapata et al. (2024) menunjukkan bahwa modal fisik, modal manusia, serta R&D berperan penting dalam meningkatkan ekspor produk berteknologi tinggi. Hal ini diperkuat oleh Drapkin et al. (2021) yang menyatakan bahwa kualitas tenaga kerja dan keterbukaan ekonomi dapat memperkuat pengaruh *endowment factor* terhadap ekspor berteknologi tinggi. Dengan demikian, ketersediaan faktor produksi yang berkualitas menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan daya saing ekspor teknologi menengah tinggi suatu negara.

C. Teori Perdagangan Baru (*New Trade Theory*)

Teori Perdagangan Baru yang dikembangkan oleh Paul Krugman menjelaskan bahwa pola perdagangan internasional tidak lagi hanya ditentukan oleh keunggulan komparatif atau perbedaan faktor produksi, tetapi juga dipengaruhi oleh *economies of scale*, diferensiasi produk, inovasi, dan kemajuan teknologi (Aulia et al., 2025). Penelitian Özsoy et al. (2022) menemukan bahwa digitalisasi dan inovasi teknologi berpengaruh terhadap peningkatan ekspor produk berteknologi menengah-tinggi, lalu dalam penelitian Zapata et al. (2024) menegaskan bahwa FDI merupakan salah satu faktor utama dalam perdagangan internasional. Hasil dari penelitian ini mendukung pendapat bahwa teori perdagangan baru tidak hanya dipengaruhi oleh perbedaan dalam faktor produksi, tetapi juga oleh strategi perusahaan, kebijakan industri, serta struktur pasar global.

D. *Human Capital Theory*

Human Capital Theory yang diperkenalkan oleh Becker menjelaskan bahwa pendidikan, pelatihan, pengalaman, dan keterampilan merupakan bentuk investasi pada sumber daya manusia yang bertujuan meningkatkan produktivitas dan kemampuan kerja individu. Menurut Becker, peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan akan meningkatkan produktivitas

tenaga kerja sehingga individu memiliki peluang yang lebih besar untuk memperoleh pekerjaan dan pendapatan yang lebih tinggi (Siwi, 2021). Teori ini memandang pendidikan sebagai sarana untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja melalui penguasaan pengetahuan dan keahlian yang dibutuhkan dalam proses produksi (Fahmi & Mulyono, 2015). Teori ini juga mendefinisikan bahwa pendidikan meningkatkan kemampuan, keterampilan, dan produktivitas tenaga kerja sehingga dapat mendukung inovasi dan perkembangan industri berbasis teknologi (Delima et al., 2025). Namun, tingginya tingkat pendidikan tidak selalu diikuti penyerapan tenaga kerja yang optimal akibat *skill mismatch* antara kompetensi lulusan dan kebutuhan industri (Jibril et al., 2025). Oleh karena itu, teori ini digunakan untuk menjelaskan bahwa pemanfaatan tenaga kerja terdidik secara optimal dapat meningkatkan produktivitas, penguasaan teknologi, dan daya saing ekspor.

Pengembangan Hipotesis

Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB)

PMTB mencerminkan investasi pada aset tetap seperti mesin, peralatan, bangunan, dan infrastruktur. Berdasarkan teori pertumbuhan Solow, akumulasi modal meningkatkan kapasitas produksi dan produktivitas melalui peningkatan stok modal fisik (Nurwanda & Rifai, 2018). Zapata et al. (2024) menemukan bahwa PMTB berpengaruh positif terhadap ekspor teknologi tinggi di negara-negara OECD. Sebaliknya, Ditta et al. (2021) menunjukkan bahwa investasi dapat berdampak negatif terhadap kinerja perdagangan apabila tidak diarahkan pada sektor berorientasi ekspor. Handoyo et al. (2024) juga menyatakan bahwa kinerja ekspor industri manufaktur dipengaruhi tidak hanya oleh investasi, tetapi juga oleh produktivitas, efisiensi, ukuran perusahaan, dan penguasaan teknologi.

Investasi Asing Langsung (FDI)

FDI merupakan investasi asing yang dapat meningkatkan kapasitas produksi melalui transfer teknologi, pengetahuan, dan akses pasar internasional (Usmany et al., 2024). Berdasarkan Teori Perdagangan Baru, perusahaan multinasional berperan dalam meningkatkan skala ekonomi, inovasi, dan perdagangan internasional (Markusen & Venables, 1998). Berdasarkan Teori Heckscher-Ohlin, suatu negara akan cenderung mengekspor barang yang menggunakan faktor produksi yang dimiliki secara melimpah dan efisien. Dalam perkembangannya, faktor produksi tidak hanya mencakup tenaga kerja dan sumber daya alam, tetapi juga modal termasuk investasi asing (Safitriani, 2014). Artinya kenaikan FDI akan mendorong kenaikan ekspor Indonesia melalui akumulasi modal, teknologi baru dan peningkatan strategi dalam hal manajemen dan pemasaran

yang biasanya dibawa atau dipraktekkan oleh perusahaan multinasional yang berperan sebagai investor asing (Pramadhani et al., 2007). Penelitian mengenai keterkaitan antara FDI dan ekspor pun telah banyak dilakukan. Akan tetapi, hasil penelitian yang diperoleh tidak selalu sama. Penelitian Zapata et al. (2024) dan Gökmen (2013) menemukan bahwa FDI berpengaruh positif terhadap ekspor manufaktur berteknologi tinggi. Sebaliknya, penelitian Radifan & Saputra (2022) dan Safitriani (2014) menunjukkan bahwa FDI berpengaruh negatif terhadap ekspor Indonesia karena sebagian besar investasi asing lebih berorientasi pada pemenuhan pasar domestik dibandingkan peningkatan ekspor.

Pengangguran Berpendidikan Tinggi (UNEMP)

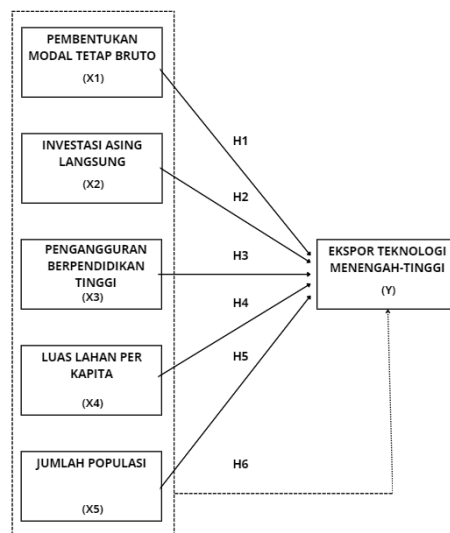
UNEMP menunjukkan belum optimalnya pemanfaatan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan dan pengetahuan. Berdasarkan *Human Capital Theory*, pendidikan meningkatkan keterampilan dan produktivitas tenaga kerja sehingga mendukung inovasi dan industri berbasis teknologi (Delima et al., 2025). Selain itu, pendidikan juga memperluas peluang kerja dan meningkatkan kualitas sumber daya (Hani & Imaningsih, 2024). Dalam penelitian Zapata et al. (2024) menemukan bahwa tenaga kerja lulusan universitas yang terserap secara optimal berpengaruh positif terhadap ekspor manufaktur berteknologi tinggi dan Zhao (2024) menyatakan bahwa pendidikan meningkatkan kemampuan tenaga kerja dalam memanfaatkan teknologi dan mendorong inovasi sehingga meningkatkan produktivitas. Namun, Putri et al. (2025) menunjukkan bahwa peningkatan partisipasi pendidikan tinggi tidak otomatis menurunkan pengangguran terdidik apabila belum selaras dengan kebutuhan industri.

Luas Lahan Per Kapita (LAND)

LAND menggambarkan ketersediaan sumber daya lahan sebagai faktor produksi. Berdasarkan teori Heckscher-Ohlin, negara cenderung mengekspor produk yang menggunakan faktor produksi yang tersedia secara melimpah (Wood, 2023). Oleh karena itu, negara dengan lahan yang luas memiliki keunggulan pada sektor berbasis sumber daya alam. Penelitian Padang et al. (2025) menemukan bahwa luas lahan pemerintah berpengaruh positif terhadap volume ekspor kakao, lalu penelitian Segarani & Dewi (2015) juga menemukan bahwa luas lahan berpengaruh pada volume ekspor cengkeh di Indonesia periode 1993-2012. Sementara itu, penelitian Zapata et al. (2024) menemukan hal yang berbeda yaitu luas lahan tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi tinggi di negara-negara OECD.

Jumlah Populasi (POP)

POP mencerminkan ukuran pasar domestik dan potensi tenaga kerja suatu negara. Populasi yang besar dapat mendorong skala ekonomi, peningkatan kapasitas produksi, dan perkembangan industri teknologi sehingga berpengaruh terhadap ekspor (Zapata et al., 2024). Berdasarkan *New Trade Theory* yang dikembangkan Krugman, ukuran pasar yang besar dapat menciptakan *economies of scale* karena perusahaan memiliki permintaan domestik yang tinggi sebelum memasuki pasar internasional. Konsep *home market effect* menjelaskan bahwa negara dengan pasar domestik besar cenderung menjadi lokasi produksi industri dengan biaya tetap tinggi, termasuk industri manufaktur berteknologi menengah-tinggi. Populasi yang besar dapat meningkatkan permintaan, mendorong investasi industri, dan memperbesar kapasitas produksi. Penelitian Zhu & Fu (2013), Zapata et al. (2024) serta Śledziewska & Akhvlediani (2017) menemukan bahwa populasi berpengaruh positif terhadap ekspor dan kualitas ekspor teknologi. Sebaliknya, Haryati et al. (2024) menemukan bahwa populasi berpengaruh negatif terhadap ekspor bawang merah Indonesia ke negara-negara ASEAN, sedangkan Nurhayati et al. (2018) menunjukkan bahwa populasi tidak berpengaruh terhadap volume ekspor cengkeh Indonesia.



Gambar 1. Kerangka Berfikir

Sumber : Data diolah peneliti (2026)

Dalam penelitian ini maka dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

H₁: Pembentukan Modal Tetap Bruto berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

H₂: Investasi asing langsung berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

H3: Pengangguran Berpendidikan Tinggi berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

H4: Luas lahan per kapita berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

H5: Jumlah populasi berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

H6: Pembentukan Modal Tetap Bruto, Investasi Asing Langsung, tingkat pengangguran berpendidikan tinggi, luas lahan per kapita, dan jumlah populasi secara simultan berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data *time series* tahun 1990-2022 yang diperoleh dari Bank Dunia. Variabel dependen adalah ekspor teknologi menengah-tinggi, sedangkan variabel independennya meliputi pembentukan modal tetap bruto, investasi asing langsung, pengangguran berpendidikan tinggi, luas lahan per kapita, dan jumlah populasi. Sampel penelitian berjumlah 33 observasi yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Jumlah sampel ini memenuhi batas minimum pengolahan data regresi linear berganda sebesar 30 sampel (Rostampour et al., 2024). Data dikumpulkan melalui metode dokumentasi dan diolah menggunakan IBM SPSS 20. Analisis dilakukan dengan regresi linear berganda, didahului uji statistik deskriptif, uji stasioneritas, uji asumsi klasik, kemudian dilanjutkan dengan uji koefisien determinasi, uji F, dan uji t.

Tabel 2 Operasionalisasi Variabel

Variabel	Definisi Variabel	Indikator	Skala Pengukuran	Sumber
Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi (EXTMH)	Nilai ekspor produk manufaktur kategori teknologi menengah dan tinggi	Persentase ekspor teknologi menengah-tinggi terhadap total ekspor manufaktur	Rasio	Bank Dunia, (Zapata et al., 2024)
Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB)	Investasi pada aset tetap berwujud (mesin, peralatan, bangunan, infrastruktur)	Pembentukan Modal Tetap Bruto (harga berlaku, mata uang lokal)	Rasio	Bank Dunia, (Zapata et al., 2024)
Investasi Asing Langsung (FDI)	Aliran modal dari investor asing ke perekonomian domestik	Investasi asing langsung, aliran masuk bersih (% terhadap Produk Domestik Bruto)	Rasio	Bank Dunia, (Zapata et al., 2024)
Pengangguran Berpendidikan Tinggi (UNEMP)	Tenaga kerja lulusan pendidikan tinggi yang tidak terserap pasar kerja	Pengangguran Berpendidikan Tinggi (% dari total pekerja berpendidikan tinggi)	Rasio	Bank Dunia, (Zapata et al., 2024)
Luas Lahan Per Kapita (LAND)	Rasio luas wilayah daratan terhadap jumlah penduduk	Luas lahan per kapita (km ²)	Rasio	Bank Dunia, (Zapata et al., 2024)
Jumlah Populasi (POP)	Total penduduk yang mencerminkan ukuran pasar domestik	Total populasi (jiwa)	Rasio	Bank Dunia, (Zapata et al., 2024)

Sumber: Data diolah peneliti (2025)

Model regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e$$

Keterangan:

Y : Ekspor teknologi menengah-tinggi (EXTMT)

X1 : Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB)

X2 : Investasi Asing Langsung (FDI)

X3 : Pengangguran Berpendidikan Tinggi (UNEMP)

X4 : Luas Lahan Per Kapita (LAND)

X5 : Jumlah Populasi (POP)

α : Konstanta

β : Koefisien regresi variabel bebas

e : *error term*

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Statistik Deskriptif

Tabel 3. Statistik Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PMTB	33	597.580.000.000.000.000.000.000	569.728.000.000.000.000.000	1.640.115.399.999.999.800.000	1.904.391.293.325.247.400.000
FDI	33	-2.757.439.934,00	2.916.114.833,00	107.580.356.872,73	1.386.816.830.922,30
UNEMP	33	443,00	14.368,00	757.512,12	4.073.636,89
LAND	33	1.811.570,00	189.255.547,00	132.137.785.758,00	45.407.955.824,28
POP	33	183.501.098,00	278.830.529,00	2.335.758.845.758,00	29.333.673.879,78
EXTMT	33	24.334.287.00	343.9043.052,00	26.295.271.427.273,00	843.839.090.355,59
Valid N (listwise)	33				

Sumber: Data diolah peneliti (2026)

Berdasarkan tabel 3, jumlah observasi (N) dari penelitian ini sebanyak 33. PMTB memiliki nilai minimum sebesar 597.580.000.000.000.000, nilai maksimum sebesar 569.728.000.000.000.000, nilai rata-rata sebesar 1.640.115.399.999.999.800.000, dan standar deviasi sebesar 1.904.391.293.325.247.400.000. FDI memiliki nilai minimum sebesar -2.757.439.934, nilai negatif ini menandakan bahwa FDI yang keluar lebih besar dibandingkan FDI yang masuk ke Indonesia, hal tersebut terlihat pada data FDI yang terdapat dalam data bank dunia dimana pada tahun 1998-2000 FDI Indonesia negatif, nilai maksimum sebesar 2.916.114.833, nilai rata-rata sebesar 107.580.356.872, dan standar deviasi sebesar 1.386.816.830.922. UNEMP memiliki nilai minimum sebesar 443, nilai maksimum sebesar 14.368, nilai rata-rata sebesar 757.512, serta standar deviasi sebesar 4.073.636. LAND memiliki nilai minimum sebesar 1.811.570, nilai maksimum sebesar 189.255.547, nilai rata-rata sebesar 132.137.785.758, dan standar deviasi sebesar 45.407.955.824. POP memiliki nilai minimum sebesar 183.501.098, nilai

maksimum sebesar 278.830.529, nilai rata-rata sebesar 2.335.758.845.758, serta standar deviasi sebesar 29.333.673.879. EXTMT memiliki nilai minimum sebesar 24.334.287, nilai maksimum sebesar 343.9043.052, nilai rata-rata sebesar 26.295.271.427.273, dan standar deviasi sebesar 843.839.090.355.

Uji Stasioneritas

Tabel 4. Uji Stasioneritas

Variabel	Prob. ADF	Keterangan
EXTMT	0.0025	Stasioner
PMTB	0.0000	Stasioner
FDI	0.0460	Stasioner
UNEMP	0.0021	Stasioner
LAND	0.0000	Stasioner
POP	0.0000	Stasioner

Sumber: Data diolah peneliti (2026)

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa seluruh variabel penelitian memiliki nilai probabilitas Augmented Dickey-Fuller (ADF) lebih kecil dari taraf signifikansi 5% (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa variabel EXTMT, PMTB, FDI, UNEMP, LAND, dan POP telah stasioner, sehingga terbebas dari regresi semu dan layak digunakan dalam pengujian regresi linear berganda.

Uji Asumsi Klasik

Tabel 5. Uji Asumsi Klasik

Jenis Pengujian	PMTB	FDI	UNEMP	LAND	POP
Uji Normalitas	0.113 > 0.05				
Kolmogorov-Smirnov					
Kesimpulan					
Uji Multikolinieritas	Terpenuhi				
Tolerance					
VIF					
Kesimpulan	Terpenuhi				
Uji Heteroskedastisitas					
Uji Glejser					
Kesimpulan	Terpenuhi				
Uji Autokorelasi					
Durbin-Watson					
Kesimpulan	dU < d < 4 - dU (1,813 < 1,848 < 2,187)				

Sumber: Data diolah peneliti (2026)

Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogorov-Smirnov, dimana data dianggap berdistribusi normal jika nilai signifikansi melebihi 0.05. Berdasarkan tabel

4, menunjukkan nilai signifikan sebesar 0.113. Nilai tersebut lebih besar dari 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi normal.

Uji Multikolinearitas

Indikator untuk mengetahui adanya multikolinearitas adalah dengan melihat nilai Tolerance > 0.01 dan nilai VIF < 10.00 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas. Berdasarkan tabel 4 terlihat bahwa nilai Tolerance untuk masing-masing variabel independen lebih besar dari 0.01, dan nilai VIF untuk masing-masing variabel independen lebih kecil dari 10. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data antara variabel-variabel independen dalam penelitian ini bebas dari multikolinearitas.

Uji Heteroskedastisitas

Dalam penelitian ini, uji Glejser digunakan untuk menguji adanya heteroskedastisitas dengan dasar pengambilan keputusan adalah jika nilai signifikan untuk setiap variabel independen lebih besar dari 0.05, maka model regresi dianggap tidak mengalami masalah heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil uji heteroskedastisitas pada tabel 4, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi pada masing-masing variabel independen lebih besar dari 0.05. sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala heteroskedastisitas pada penelitian ini.

Uji Autokorelasi

Metode yang dapat digunakan untuk menentukan adanya tanda-tanda autokorelasi adalah uji Durbin-Watson. Berdasarkan tabel 4, nilai Durbin-Watson (d) sebesar 1.848. Jumlah data dalam penelitian ini sebanyak 33 (n=33) dan variabel independen sebanyak 5 variabel (k=5). Berdasarkan tabel, diperoleh nilai batas bawah (dL) sebesar 1,127 dan batas atas (dU) sebesar 1,813. Nilai DW berada pada rentang $dU < d < 4 - dU$ ($1,813 < 1,848 < 2,187$). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak mengalami autokorelasi, sehingga uji autokorelasi telah terpenuhi.

Analisis Regresi Linier Berganda

Dari hasil uji analisis regresi linier berganda diperoleh persamaan di bawah ini :

Tabel 6. Regresi Linier Berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-4076445779.906	1734054019.395		-2.351	.026
PMTB	$-2,535 \times 10^{-12}$	.000	-.572	-1.872	.072
FDI	-.229	.097	-.376	-2.362	.026
UNEMP	25446.485	36344.462	.123	.700	.490
LAND	2.339	3.171	.126	.737	.467
POP	30.586	7.853	1.063	3.895	.001

Sumber: Data diolah peneliti (2026)

Berdasarkan tabel 7, dapat disusun persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y = -4.076.445.779,906 - 2,535 \times 10^{-12} X_1 - 0,229 X_2 + 25.446,485 X_3 + 2,339 X_4 + 30,586 X_5$$

Konstanta (α) sebesar -4.076.445.780 menunjukkan bahwa apabila variabel PMTB, FDI, UNEMP, LAND, dan POP diasumsikan bernilai konstan atau sama dengan nol, maka nilai ekspor teknologi menengah-tinggi diperkirakan sebesar -4.076.445.780 satuan. Koefisien regresi PMTB (X_1) sebesar $-2,535 \times 10^{-12}$ bernilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan PMTB sebesar satu satuan akan menurunkan ekspor teknologi menengah-tinggi sebesar $-2,535 \times 10^{-12}$ satuan, dengan asumsi variabel independen lainnya tetap (*ceteris paribus*). Koefisien regresi FDI (X_2) sebesar -0,229 menunjukkan bahwa setiap peningkatan FDI sebesar satu satuan akan menurunkan ekspor teknologi menengah-tinggi sebesar 0,229 satuan, dengan asumsi variabel lainnya tetap. Koefisien regresi UNEMP (X_3) sebesar 25.446,485 menunjukkan bahwa setiap peningkatan UNEMP sebesar satu satuan akan meningkatkan ekspor teknologi menengah-tinggi sebesar 25.446,485 satuan, dengan asumsi variabel lainnya tetap. Koefisien regresi LAND (X_4) sebesar 2,339 menunjukkan bahwa setiap peningkatan LAND sebesar satu satuan akan meningkatkan ekspor teknologi menengah tinggi sebesar 2,339 satuan, dengan asumsi variabel lainnya tetap. Koefisien regresi POP (X_5) sebesar 30,586 menunjukkan bahwa setiap peningkatan POP sebesar satu satuan akan meningkatkan ekspor teknologi menengah-tinggi sebesar 30,586 satuan, dengan asumsi variabel independen lainnya tetap.

Uji t

Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05, maka variabel independen berpengaruh signifikan secara parsial. PMTB (X_1) memiliki nilai signifikansi sebesar $0.072 > 0.05$, sehingga H_1 ditolak dan PMTB tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi. FDI (X_2) memiliki nilai signifikansi sebesar $0.026 < 0.05$, sehingga H_2 diterima dan FDI berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi. UNEMP (X_3) memiliki nilai signifikansi sebesar $0.490 > 0.05$, sehingga H_3 ditolak dan UNEMP tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi. LAND (X_4) memiliki nilai signifikansi sebesar $0.467 > 0.05$, sehingga H_4 ditolak dan LAND tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi. POP (X_5) memiliki nilai signifikansi sebesar $0.001 < 0.05$, sehingga H_5 diterima dan POP berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia.

Uji F

Tabel 7. Uji F

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9966699957966920000.000	5	1993339991593383940.000	4.198	.006 ^b
	Residual	12819361175221590000.000	27	474791154637836670.000		
	Total	22786061133188510000.000	32			

Sumber: Data diolah peneliti (2026)

Berdasarkan tabel 6, hasil uji F menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,006. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, Dengan demikian, H_6 diterima.

Uji Adjusted R Square

Tabel 8. Uji Adjusted R Square

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.661 ^a	.437	.333	689050908.59663

Sumber: Data diolah peneliti (2026)

Berdasarkan tabel 7, diperoleh nilai Adjusted R Square sebesar 0,333. Nilai ini menunjukkan bahwa 33,3% variasi ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia dapat dijelaskan oleh variabel PMTB, FDI, UNEMP, LAND, dan POP, sedangkan sisanya sebesar 66,7% dijelaskan oleh variabel-variabel lain di luar model penelitian ini.

Pembahasan

Pengaruh Pembentukan Modal Tetap Bruto terhadap Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi

PMTB tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi, sehingga H_1 ditolak. Hal ini diduga karena investasi belum banyak diarahkan pada sektor manufaktur berteknologi menengah-tinggi. Menurut BPS (2024), PMTB Indonesia tahun 2022 didominasi investasi infrastruktur bangunan (63,95%), sedangkan investasi mesin dan peralatan hanya 16,22%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa investasi lebih berfokus pada infrastruktur dibandingkan peningkatan kapasitas produksi dan teknologi industri manufaktur. Penelitian ini juga didukung oleh Handoyo et al. (2024) menyatakan bahwa kinerja ekspor industri manufaktur tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya investasi, tetapi juga oleh efisiensi industri, produktivitas tenaga kerja, ukuran perusahaan, serta tingkat penguasaan teknologi. Perbedaan hasil penelitian ini dengan temuan Zapata et al. (2024) diduga tidak hanya disebabkan oleh perbedaan karakteristik negara yang diteliti, tetapi juga pada berbagai variabel lain yang ada dalam penelitian tersebut. Penelitian Zapata et al. (2024) menggunakan sembilan variabel independen, yaitu PMTB, FDI, lulusan universitas, R&D, impor teknologi, populasi, kualitas institusi, dan EU membership, dimana berbagai variabel tersebut

terbukti berpengaruh secara parsial dan simultan terhadap ekspor teknologi tinggi. Sementara itu, penelitian ini hanya menggunakan lima variabel independen sehingga masih terdapat kemungkinan adanya faktor lain yang belum dimasukkan ke dalam penelitian ini dan memengaruhi hubungan antara PMTB dengan ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia. Oleh karena itu, perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian Zapata et al. (2024) tidak hanya dapat disebabkan oleh karakteristik Indonesia sebagai negara berkembang, tetapi juga oleh perbedaan variabel yang digunakan dalam model penelitian.

Pengaruh Investasi Asing Langsung terhadap Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi

FDI berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia. Namun, dengan nilai koefisien -0.229 menunjukkan bahwa arah pengaruh FDI terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi bersifat negatif. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Safitriani (2014), yang menyatakan bahwa investasi asing di Indonesia lebih dominan untuk memenuhi pasar domestik sehingga kontribusinya terhadap peningkatan ekspor relatif terbatas. Hasil ini juga didukung oleh Radifan & Saputra (2022) yang menemukan bahwa FDI berpengaruh negatif terhadap ekspor karena belum sepenuhnya diarahkan pada sektor yang mampu meningkatkan daya saing ekspor. Hasil ini dapat dijelaskan melalui Teori Perdagangan Baru yang menjelaskan bahwa investasi asing tidak selalu meningkatkan perdagangan karena perusahaan multinasional dapat lebih berorientasi pada pasar domestik (Markusen & Venables, 1998). Selain itu, Teori Heckscher-Ohlin menyatakan bahwa suatu negara cenderung memiliki keunggulan pada sektor yang memanfaatkan faktor-faktor produksi yang tersedia secara melimpah (Bakara et al., 2024). Indonesia masih memiliki keunggulan komparatif pada sektor berbasis sumber daya alam dan industri berteknologi rendah. Oleh karena itu, investor asing cenderung menanamkan modal pada sektor yang memanfaatkan faktor produksi yang melimpah tersebut dibandingkan pada industri manufaktur berteknologi menengah-tinggi. Akibatnya, peningkatan investasi asing lebih banyak mendorong ekspor komoditas primer atau ekspor sumber daya alam (Teixeira et al., 2017).

Pengaruh Pengangguran Berpendidikan Tinggi terhadap Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi

UNEMP tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia. Hasil ini di duga disebabkan oleh terjadinya *skill mismatch* antara kompetensi lulusan perguruan tinggi dan kebutuhan industri manufaktur (Hua & Dizon, 2025). Tingginya pengangguran lulusan perguruan tinggi menunjukkan bahwa modal manusia belum dimanfaatkan secara optimal

sehingga belum mampu meningkatkan ekspor teknologi menengah-tinggi. Hasil penelitian ini didukung oleh Yonanda & Usman (2023) yang menemukan adanya ketidaksesuaian kompetensi lulusan dengan kebutuhan pasar kerja, dan penelitian Putri et al. (2025) juga menjelaskan bahwa meningkatnya partisipasi pendidikan tinggi tidak otomatis menurunkan pengangguran terdidik apabila kebijakan pendidikan belum selaras dengan kebutuhan industri. Selanjutnya, Sitompul & Athoillah (2023) menyatakan bahwa relevansi bidang studi lebih menentukan penyerapan tenaga kerja dibandingkan sekadar jumlah lulusan.

Kondisi tersebut diperkuat oleh data Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi yang menunjukkan bahwa pada tahun 2025 lulusan perguruan tinggi masih didominasi oleh jurusan pendidikan sebanyak 1.144.118 lulusan dan program studi dengan jumlah lulusan terbesar didominasi oleh pendidikan profesi guru, manajemen, akuntansi, ilmu hukum, dan pendidikan guru sekolah dasar, sedangkan program studi teknik tidak termasuk dalam kelompok program studi dengan jumlah lulusan terbanyak (Kemdiktisaintek, 2026). Dapat disimpulkan meskipun jumlah pengangguran berpendidikan tinggi meningkat, sebagian besar pengangguran tersebut berasal dari bidang studi yang tidak secara langsung mendukung kebutuhan industri manufaktur berteknologi menengah-tinggi.

Pengaruh Luas Lahan Per Kapita terhadap Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi

LAND tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Zapata et al., 2024) yang menemukan bahwa LAND tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi tinggi di negara-negara OECD. Dalam penelitian tersebut, LAND digunakan sebagai indikator ketersediaan faktor produksi, dimana berdasarkan teori Heckscher-Ohlin menyatakan bahwa suatu negara cenderung mengekspor barang yang memanfaatkan faktor produksi yang relatif melimpah. Indonesia memiliki ketersediaan lahan yang luas yang sebagian besar dimanfaatkan untuk sektor-sektor berbasis sumber daya alam, terutama kehutanan, pertanian, perkebunan, dan perikanan (Soedomo, 2021). Sebaliknya, industri manufaktur berteknologi menengah-tinggi lebih bergantung pada modal, teknologi, inovasi, dan tenaga kerja terampil dibandingkan ketersediaan lahan. Oleh karena itu, luas wilayah yang besar tidak secara langsung meningkatkan ekspor teknologi menengah-tinggi. Temuan ini juga didukung oleh (Handoyo et al., 2024) yang menunjukkan bahwa industri manufaktur Indonesia masih didominasi oleh industri berteknologi rendah, sehingga struktur industri nasional belum sepenuhnya berbasis inovasi dan penguasaan teknologi.

Pengaruh Jumlah Populasi terhadap Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi

POP berpengaruh positif terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Zapata et al., 2024) yang menemukan bahwa jumlah populasi berpengaruh positif terhadap ekspor teknologi tinggi di negara-negara OECD melalui perluasan pasar domestik, skala ekonomi, dan peningkatan kapasitas produksi. Temuan ini juga didukung oleh Zhu & Fu (2013) yang menyatakan bahwa populasi meningkatkan *export sophistication* melalui permintaan domestik, kapasitas produksi, dan ketersediaan tenaga kerja. Selain itu, konsep *home market effect* menjelaskan bahwa pasar domestik yang besar mendorong investasi, efisiensi, dan ekspansi ekspor industri manufaktur berteknologi menengah-tinggi (Bak et al., 2024). Hal ini diperkuat oleh Śledziewska & Akhvlediani (2017) yang menegaskan bahwa kapasitas ekspor produk teknologi dipengaruhi oleh ukuran pasar dan kemampuan membangun basis produksi manufaktur.

Pengaruh PMTB, FDI, UNEMP, LAND, dan POP terhadap Ekspor Teknologi Menengah-Tinggi

Hasil uji F menunjukkan bahwa PMTB, FDI, UNEMP, LAND, dan POP secara simultan berpengaruh signifikan terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia dengan nilai sig. $0.006 < 0.05$, sehingga H_6 diterima. Temuan ini mendukung Zapata et al. (2024) yang menunjukkan bahwa berbagai faktor struktural ekonomi secara bersama-sama berperan penting dalam menentukan kinerja ekspor manufaktur berteknologi, baik di negara maju maupun berkembang.

5. Penutup

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka ditarik kesimpulan bahwa PMTB tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia, FDI berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia, pengangguran berpendidikan tinggi tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia, luas lahan per kapita tidak berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia, jumlah populasi berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia, dan secara simultan, kelima variabel independen berpengaruh signifikan terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi di Indonesia, dengan nilai adjusted R Square sebesar 0,333, yang berarti 33,3% variasi ekspor

teknologi menengah-tinggi dapat dijelaskan oleh model penelitian ini, sedangkan 66,7% sisanya dijelaskan oleh faktor lain di luar model.

Implikasi Penelitian

Implikasi teoritis, hasil penelitian ini mendukung *New Trade Theory*, khususnya konsep *home market effect*, yang menunjukkan bahwa jumlah populasi berpengaruh terhadap ekspor teknologi menengah-tinggi karena pasar domestik yang besar dapat mendorong *economies of scale* dan peningkatan kapasitas produksi. Selain itu, hasil dari FDI yang berpengaruh negatif menunjukkan bahwa *New Trade Theory* juga menjelaskan bahwa FDI tidak selalu meningkatkan ekspor apabila lebih berorientasi pada pemenuhan pasar domestik daripada pengembangan industri manufaktur berteknologi menengah-tinggi. Secara praktis, pemerintah perlu mengarahkan investasi asing ke sektor manufaktur berteknologi menengah-tinggi agar transfer teknologi dan peningkatan daya saing ekspor dapat tercapai.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, pertama penelitian hanya menggunakan lima variabel independen, yaitu PMTB, FDI, UNEMP, LAND, dan POP. Kedua, penelitian ini menggunakan data *time series* Indonesia periode 1990-2022, objek penelitian juga hanya untuk satu negara yaitu Indonesia, jadi hasil penelitian belum dapat menggambarkan kondisi negara lain maupun melakukan perbandingan antarnegara dan hanya menggambarkan kondisi Indonesia di rentang waktu tersebut, Ketiga, penelitian ini menggunakan pendekatan regresi linear berganda sehingga hubungan yang dianalisis masih terbatas pada hubungan langsung antarvariabel.

Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian, penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variabel impor dan kualitas institusi karena kedua variabel tersebut berpotensi memengaruhi ekspor teknologi menengah-tinggi. Selain itu, penelitian dapat menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang serta data panel antarnegara, khususnya negara-negara ASEAN, agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif. Berdasarkan hasil penelitian, pemerintah disarankan untuk mengarahkan investasi asing ke industri manufaktur berteknologi menengah-tinggi yang berorientasi ekspor dan mendorong transfer teknologi. Pemerintah juga perlu meningkatkan investasi domestik pada mesin, peralatan, dan pengembangan teknologi untuk memperkuat daya saing ekspor.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, R. D., Putri, I. R., & Arianthony, S. (2025). Konsep Dasar Ekonomi Internasional dan Teori Perdagangan Internasional. *Jurnal Administrasi Publik*, 2(10), 116–122. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.15387779>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *PMTB tahun 2022 secara meningkat 8,49 persen dibandingkan tahun 2021 dan Stok Kapital Neto (SKN) ADHB tahun 2022 meningkat 9,03 persen dibandingkan tahun 2021* [Report]. Badan Pusat Statistik. Pembentukan Modal Tetap Bruto. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2024/12/16/2388/pembentukan-modal-tetap-bruto.html>
- Bak, N., Kim, D., & Mehra, M. (2024). *Heterogeneous Market Structure and International Trade Patterns*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4922370>
- Becker, G. S. (1985). Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor. *Journal of Labor Economics*, 3(1), S33–S58.
- BPS. (2025). *STATISTIK PERDAGANGAN LUAR NEGERI INDONESIA EKSPOR 2024, Book I* (Vol. 20). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/07/07/6de51ef555c018f6ba7168d1/statistik-perdagangan-luar-negeri-indonesia-ekspor-2024--buku-i.html>
- Ditta, A., Ibraheem, R., & Ayub, M. (2021). Analyzing the Impact of Real Effective Exchange Rate and Investment on Trade Deficit in the United Kingdom. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(2), 241–249. <https://doi.org/10.52131/pjhss.2021.0901.0127>
- Drapkin, I. M., Gainetdinova, A. A., & Panzabekova, A. Zh. (2021). Determinants of High-tech Export in CEE and CIS Countries. *Ekonomika Regiona*, 17(2), 486–501. <https://doi.org/https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-10>
- Fahmi, M., & Mulyono, Y. O. (2015). Pendidikan, Human Capital ataukah Signaling? Studi Kasus Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 15(2), 113–120. <https://doi.org/10.21002/jepi.v15i2.01>
- Gökmen, Y. (2013). The Determinants of High Technology Exports Volume: A Panel Data Analysis of EU-15 Countries. *International Journal of Management, Economics and Social Sciences*, 2(3), 217–232.
- Handoyo, R. D., Ibrahim, K. H., Rahmawati, Y., Faadhillah, F., Ogawa, K., Kusumawardani, D., See, K. F., Kumaran, V. V., & Gulati, R. (2024). Determinants of exports performance: Evidence from Indonesian low-, medium-, and high-technology manufacturing industries. *PLOS ONE*, 19(1), e0296431. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296431>
- Kemdiktisaintek. (2026). *Statistik Pendidikan Tinggi 2025: Revisi Juni 2026*. Pusdatin Kemdiktisaintek. <https://data.kemdiktisaintek.go.id/publikasi/buku-statistik-pendidikan-tinggi-2025>
- Pramadhani, M., Bissoondeal, R., & Driffield, N. (2007). FDI, TRADE AND GROWTH, A CAUSAL LINK? *Aston Business School Research Papers*. <https://research.aston.ac.uk/en/publications/fdi-trade-and-growth-a-causal-link/>
- Prihadyanti, D. (2015). Pembelajaran Teknologi di Perusahaan Manufaktur Berintensitas Teknologi Tinggi dan Menengah-Tinggi. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.12695/jmt.2015.14.1.1>
- Rostampour, M., Yousefian, M., & Yari, R. (2024). Determining the Minimum Sample Size Required to Create Regression Model in Plant Ecology (Case Study: Cover-Production Relationship). *ECOPERSIA*, 12(1). <https://doi.org/10.22034/ecopersia.12.1.39>

- Śledziewska, K., & Akhvlediani, T. (2017). What Determines Export Performances in High-tech Industries. *Central European Economic Journal*, 1(48), 37–49. <https://doi.org/10.1515/ceej-2017-0006>
- Soedomo, S. (2021). Political Economy of Land Use in Indonesia: Trap and Curse of Natural Forests. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 27(te), 42–51. <https://doi.org/10.7226/jtfm.27.te.42>
- Yonanda, A. P., & Usman, H. (2023). Determinan Status Horizontal Mismatch pada Pekerja Lulusan Pendidikan Tinggi di Indonesia. *Jurnal Ketenagakerjaan*, 18(2), 142–157. <https://doi.org/10.47198/jnaker.v18i2.239>
- Zapata, A. N., Arrazola, M., & Hevia, J. de. (2024). Determinants of High-tech Exports: New Evidence from OECD Countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 1103–1117. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01116-z>
- Zhao, W. (2024). The Role of Education Quality in Economic Growth. *Highlights in Business, Economics and Management*, 45, 97–105. <https://doi.org/10.54097/ncvbh380>
- Zhu, S., & Fu, X. (2013). Drivers of Export Upgrading. *World Development*, 51, 221–233. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.05.017>

Lampiran

https://drive.google.com/drive/folders/1AqVZc5EO9QYR1JkzIVVRTpqOt_HanjsY