ANALISIS PENGARUH KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN, PEMBENTUKAN MODAL BRUTO, DAN RENTE SUMBER DAYA ALAM TERHADAP NILAI TAMBAH MANUFAKTUR DI NEGARA BERKEMBANG ASIA

Analysis of the Influence of Renewable Energy Consumption, Gross Capital Formation, and Natural Resource Rent on Manufacturing Value Added in Developing Asian Countries

Muhammad Raffi[1], Ika Ardhiyanti Estiningtyas[2], Aura Nur Fatimah[3], Muhammad Yusuf Habibi[4], Azam Qudratul Haykal[5], Fitri Amalia[6]

[1,2,3,4,5,6]*Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*
E-mail : muhammad.raffi24@mhs.uinjkt.ac.id[1], ika.ardhiyanti24@mhs.uinjkt.ac.id[2], aura.nur24@mhs.uinjkt.ac.id[3], azam.qudratul24@mhs.uinjkt.ac.id[4], muhammad.yusufhabibie24@mhs.uinjkt.ac.id[5], fitri.amalia@uinjkt.ac.id[6]

ABSTRAK

Stagnasi kontribusi nilai tambah manufaktur (*Manufacturing Value Added*/MVA) di negara-negara berkembang Asia pada periode 2012-2022 terjadi di tengah meningkatnya tekanan transisi energi global dan ketergantungan terhadap sektor ekstraktif berbasis komoditas. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konsumsi energi terbarukan (*Renewable Energy*/RE), pembentukan modal bruto (*Gross Capital Formation*/GCF), dan rente sumber daya alam (*Natural Resources Rent*/NR) terhadap MVA di sepuluh negara berkembang Asia. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Two-Way Fixed Effect Model* (FEM) pada data panel seimbang periode 2012-2022, bersumber dari World Bank, IEA, ADB, dan UNCTAD. Hasil estimasi menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap MVA, mencerminkan adanya green industrialization paradox akibat keterbatasan kesiapan teknologi industri. GCF berpengaruh positif namun tidak signifikan, mengindikasikan persoalan misalokasi modal dan lemahnya industrial deepening. Sementara itu, rente sumber daya alam berpengaruh negatif dan signifikan, yang konsisten dengan *Resource Curse Theory* dan mekanisme *Dutch Disease*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa industrialisasi berkelanjutan di kawasan Asia berkembang masih menghadapi trade-off struktural antara agenda dekarbonisasi, kapasitas *industrial upgrading*, dan ketergantungan pada komoditas primer.

Kata Kunci : *Manufacturing Value Added, Energi Terbarukan, Pembentukan Modal Bruto, Rente Sumber Daya Alam, Fixed Effect Model, Negara Berkembang Asia*

ABSTRACT

The stagnation of Manufacturing Value Added (MVA) in developing Asian countries during 2012–2022 has occurred amid intensifying global energy transition pressures and persistent dependence on commodity-based extractive sectors. This study aims to analyze the effects of renewable energy (RE) consumption, gross capital formation (GCF), and natural resources rent (NR) on MVA across ten developing Asian economies. A quantitative approach employing a Two-Way Fixed Effect Model (FEM) was applied to a balanced panel dataset spanning 2012–2022, sourced from the World Bank, IEA, ADB, and UNCTAD. Estimation results reveal that renewable energy consumption exerts a negative and statistically significant effect on MVA, reflecting a green industrialization paradox attributed to insufficient industrial technological readiness. GCF shows a positive yet statistically insignificant effect, indicating structural capital misallocation and weak industrial deepening. Natural resources rent demonstrates a negative and significant effect, consistent with the Resource Curse Theory and Dutch Disease mechanisms. This study concludes that sustainable industrialization in developing Asia remains constrained by structural trade-offs among decarbonization agendas, industrial upgrading capacity, and commodity dependence.

Keywords: *Manufacturing Value Added, Renewable Energy, Gross Capital Formation, Natural Resources Rent, Fixed Effect Model, Developing Asian Countries*

PENDAHULUAN

Transformasi struktural yang ditandai oleh peningkatan kontribusi sektor manufaktur terhadap produk domestik bruto merupakan salah satu ciri khas dari proses pembangunan ekonomi di kawasan Asia. Negara-negara berkembang Asia telah lama menjadikan industrialisasi sebagai motor pertumbuhan, mengikuti jejak keberhasilan negara-negara industri baru (Newly Industrialized Countries/NICs) seperti Korea Selatan dan Taiwan pada era 1970-1990-an. Kinerja nilai tambah manufaktur (Manufacturing Value Added/MVA) menjadi indikator kritis dalam mengukur kedalaman industrialisasi, karena mencerminkan kapasitas produktif domestik, penyerapan tenaga kerja berketerampilan, dan integrasi ke dalam rantai nilai global.

Dalam dua dekade terakhir, kawasan Asia khususnya negara-negara berpendapatan menengah dan rendah menghadapi tiga tekanan struktural yang secara simultan mempengaruhi kinerja MVA. Pertama, agenda transisi energi global yang semakin intensif mendorong negara-negara berkembang untuk meningkatkan porsi energi terbarukan dalam bauran energi nasional mereka. Transisi energi dipandang penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan dan pengurangan emisi karbon (Bappenas Working Papers, 2021). Kedua, kualitas dan arah investasi yang tercermin dalam pembentukan modal bruto menentukan kapasitas ekspansi sektor manufaktur. Namun, pertumbuhan investasi di kawasan Asia tidak selalu ditransmisikan secara efektif ke sektor industri, mengingat dominasi sektor jasa dan properti dalam menarik arus modal. Ketiga, beberapa negara Asia yang kaya sumber daya alam justru menunjukkan gejala deindustrialisasi prematur, yang oleh literatur ekonomi pembangunan dikaitkan dengan fenomena Dutch Disease dan Resource Curse.

Data Bank Dunia menunjukkan bahwa kontribusi MVA terhadap PDB di negara-negara berkembang Asia mengalami stagnasi bahkan penurunan selama 2012-2022. Pada saat yang sama, investasi energi terbarukan di kawasan ini meningkat signifikan, dengan total kapasitas energi terbarukan terpasang bertumbuh rata-rata lebih dari 10% per tahun menurut data International Energy Agency (IEA). Fenomena ini menunjukkan adanya paradoks pembangunan hijau, yaitu ketika ekspansi energi bersih tidak secara otomatis diikuti peningkatan kapasitas industrialisasi manufaktur.

Dari sisi tinjauan literatur, penelitian terdahulu tentang determinan MVA di negara berkembang cenderung berfokus pada satu atau dua variabel secara terisolasi. Studi tentang hubungan energi-manufaktur (Sadorsky, 2014; Tiba & Omri, 2017) umumnya menggunakan sampel campuran antara negara maju dan berkembang tanpa mempertimbangkan efek heterogenitas kawasan. Penelitian tentang resource curse (Sachs & Warner, 1995; van der Ploeg, 2011) lebih banyak mengkaji dampak terhadap pertumbuhan PDB secara keseluruhan daripada MVA secara spesifik. Sementara itu, studi tentang GCF-MVA seringkali tidak mengontrol pengaruh waktu yang penting, seperti guncangan global akibat perang dagang dan pandemi. Dengan demikian, terdapat research gap yang signifikan: belum ada studi yang secara simultan mengintegrasikan ketiga variabel (RE, GCF, NR) dalam kerangka two-way fixed effects panel untuk negara berkembang Asia, sekaligus mengidentifikasi peran time effects dalam menjelaskan variasi MVA.

Kesenjangan penelitian tersebut menjadi justifikasi utama penelitian ini. Selain itu, konteks spasial dan temporal penelitian ini 10 negara berkembang Asia selama 2012-2022 memiliki relevansi kebijakan yang tinggi, mengingat periode tersebut mencakup beberapa guncangan besar yang membentuk ulang lanskap manufaktur regional: perlambatan ekonomi Tiongkok (2015-

2016), eskalasi perang dagang Amerika Serikat–Tiongkok (2018-2019), dan disrupsi rantai pasok global akibat pandemi COVID-19 (2020). Memasukkan time fixed effects dalam model memungkinkan identifikasi dampak guncangan temporal tersebut secara lebih presisi. Penelitian ini merumuskan tiga tujuan utama: (1) menganalisis pengaruh konsumsi energi terbarukan terhadap MVA di negara-negara berkembang Asia; (2) menganalisis pengaruh pembentukan modal bruto terhadap MVA; dan (3) menganalisis pengaruh rente sumber daya alam terhadap MVA, dengan menggunakan Fixed Effect Model dua arah yang mengontrol heterogenitas individu negara sekaligus tren waktu yang tidak teramati.

METODE

Data dan Sumber

Penelitian ini menggunakan data panel yang terdiri atas 10 negara berkembang di kawasan Asia, yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, Filipina, India, Bangladesh, Pakistan, Sri Lanka, dan Cambodia selama periode 2012–2022. Pemilihan negara sampel dilakukan berdasarkan ketersediaan data yang lengkap untuk seluruh variabel penelitian, yaitu manufacturing value added (MVA), renewable energy (RE), gross capital formation (GCF), dan natural resource rent (NR), sehingga menghasilkan balanced panel dengan total 110 observasi.

Definisi Operasional Variabel

Tabel 1. Definisi Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Sumber
MVA (Y)	Manufacturing Value Added: nilai tambah bersih sektor industri pengolahan	% PDB	World Bank
RE	Renewable Energy: proporsi energi terbarukan dalam total konsumsi energi final	% Total Energi	IEA
GCF	Gross Capital Formation: investasi tetap bruto dan perubahan stok	% PDB	World Bank
NR	Natural Resources Rent: total rente dari SDA (minyak, gas, mineral, hutan, batubara)	% PDB	World Bank

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Spesifikasi Model Ekonometrika

Model ekonometrika dasar yang diestimasi adalah:

$$\mathbf{MVA_{it} = \alpha + \beta_1 RE_{it} + \beta_2 GCF_{it} + \beta_3 NR_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}}$$

di mana i menunjukkan unit negara (i = 1, ..., 10), t menunjukkan periode waktu (t = 2012, ..., 2022), μ_i adalah efek individu yang tidak teramati (country-specific fixed effects), λ_t adalah time fixed effects (dummy tahun), dan ε_{it} adalah idiosyncratic error term.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Observasi	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Manufacturing Value Added (MVA)	110	19.735	4.481	10.759	27.973
Renewable Energy (RE)	110	28.874	15.960	2.500	65.000
Gross Capital Formation (GCF)	110	29.045	4.643	17.433	39.727

Natural Resource Rent (NR)	110	3.794	5.378	0.065	27.990

Sumber: Hasil Olahan Penulis

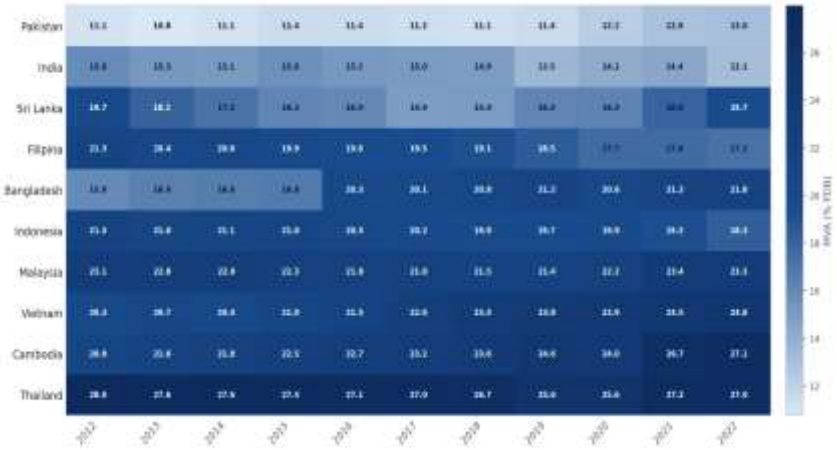
Prosedur Pemilihan Model

Sebelum melakukan interpretasi, dilakukan serangkaian pengujian spesifikasi untuk memilih estimator yang paling konsisten dan efisien. Pertama, Uji Chow (F-test) digunakan untuk membandingkan antara Common Effect (Pooled OLS) dan Fixed Effect Model, dengan hipotesis nol bahwa semua efek individu identik. Kedua, Uji Hausman digunakan untuk memilih antara Fixed Effect (FE) dan Random Effect (RE), dengan hipotesis nol bahwa perbedaan antara koefisien FE dan RE tidak sistematis. Keputusan final mengikuti hasil kedua uji tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Konstelasi Industrialisasi dan Transisi Energi pada Negara Berkembang Asia

Transformasi struktural di negara-negara berkembang Asia selama periode 2012–2022 menunjukkan bahwa industrialisasi tidak lagi hanya ditentukan oleh ekspansi sektor manufaktur, tetapi juga oleh kemampuan negara dalam mengelola transisi energi, ketergantungan sumber daya alam, dan dinamika ekonomi global. Meskipun manufaktur tetap menjadi motor utama penciptaan nilai tambah, banyak negara masih menghadapi ketergantungan pada energi fosil dan sektor ekstraktif, sementara percepatan adopsi energi terbarukan seringkali terkendala oleh keterbatasan teknologi, kapasitas industri, dan biaya penyesuaian yang tinggi. Di tengah heterogenitas struktur ekonomi antarnegara, perubahan manufacturing value added mencerminkan interaksi yang kompleks antara industrialisasi, investasi produktif, transisi energi, ketergantungan sumber daya alam, serta berbagai tekanan eksternal yang membentuk proses transformasi industri kawasan.

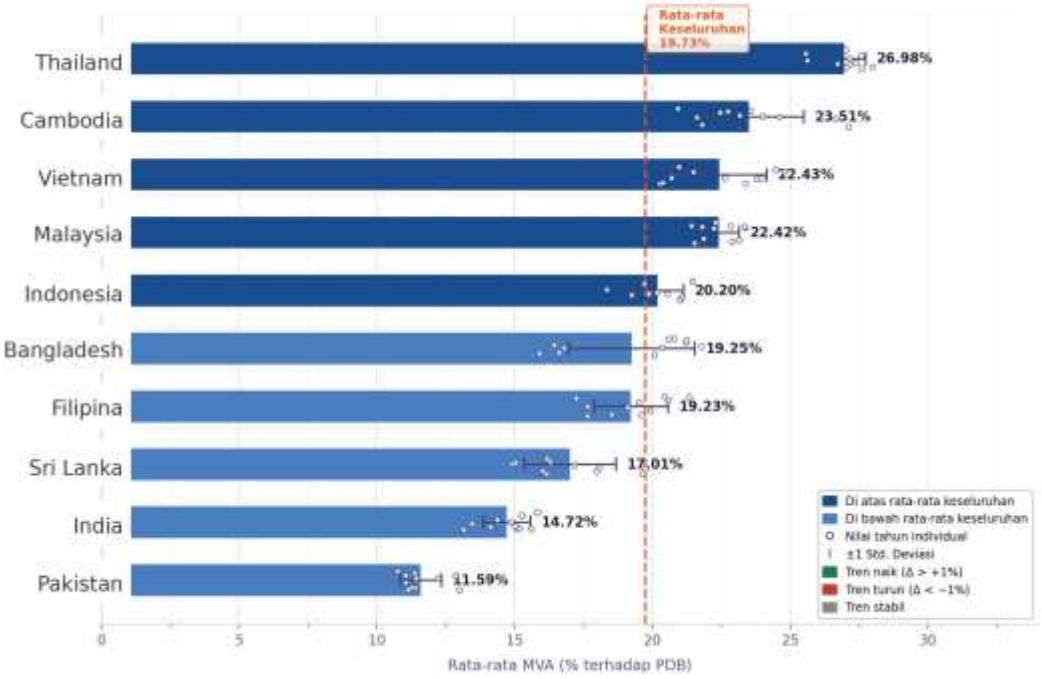


Gambar 1. Matriks Heatmap Manufacturing Value Added (MVA) per Negara dan Tahun Negara Berkembang Asia, 2012-2022

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Keterhubungan manufaktur Asia dengan global value chains menjadikan sektor industri regional sangat sensitif terhadap disrupsi perdagangan internasional, fluktuasi harga energi dan komoditas, serta perlambatan ekonomi global. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa dinamika manufacturing value added di negara berkembang Asia tidak hanya dipengaruhi oleh determinan domestik, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh shock eksternal yang secara simultan membentuk

ulang konfigurasi produksi industri kawasan. Dengan demikian, determinasi nilai tambah manufaktur dalam penelitian ini ditempatkan dalam kerangka transformasi struktural yang lebih luas, yakni hubungan antara industrialisasi modern, transisi energi, dan keberlanjutan pembangunan ekonomi di negara berkembang Asia.



Gambar 2. Distribusi dan Peringkat Rata-rata Manufacturing Value Added (MVA) Antarnegara Berkembang Asia, 2012-2022

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Tabel 3. Justifikasi Empiris dan Konsistensi Estimasi Fixed Effects dalam Analisis Panel

Variabel	Koefisien	Std. Error	t-Statistik	Probabilitas
Renewable Energy (RE)	-0.2148	0.0510	-4.21	0.000
Gross Capital Formation (GCF)	0.0152	0.0667	0.23	0.820
Natural Resource Rent (NR)	-0.2177	0.0787	-2.76	0.007
Konstanta	27.5930	3.2418	8.51	0.000

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Tabel 4. Hasil Pemilihan dan Evaluasi Model Data Panel

Tahapan Pengujian	Statistik Uji	Nilai	Probabilitas	Keputusan
Chow Test	F(12,97)	99.10.00	0.0000	Fixed Effect
Hausman Test	$\chi^2(3)$	0,808333333	0.0003	Fixed Effect
Two-Way Fixed Effects	Number of Observations	110		Digunakan
Two-Way Fixed Effects	Number of Groups	10		Digunakan
Model Fit	R^2 Within	2,152083333		

	R^2 Between	0.0044		
	R^2 Overall	0,075694444		
Simultaneous Test	F(13,87)	03.00	0.0011	Signifikan
Fixed Effects Diagnostics	Corr(u_i,Xb)	3,402083333		
	ρ (Rho)	6,559027778		
	Sigma_u	51.899		
	Sigma_e	12.584		

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Penggunaan data panel dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk menangkap dinamika industrialisasi yang berlangsung secara simultan antarnegara dan antar waktu di kawasan Asia berkembang selama periode 2012–2022. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi hubungan antara renewable energy, gross capital formation, natural resource rent, dan manufacturing value added (MVA) dengan tetap mempertimbangkan heterogenitas struktural yang melekat pada masing-masing negara. Dengan demikian, estimasi yang dihasilkan tidak hanya mencerminkan variasi temporal, tetapi juga perbedaan karakteristik pembangunan, kapasitas industri, struktur energi, dan kondisi ekonomi yang tidak dapat diamati secara langsung.

Hasil pengujian spesifikasi model menunjukkan bahwa pendekatan Fixed Effects lebih sesuai dibandingkan Common Effects maupun Random Effects. Temuan ini mengindikasikan bahwa variasi MVA di negara-negara berkembang Asia sangat dipengaruhi oleh karakteristik spesifik masing-masing negara yang berkorelasi dengan variabel-variabel penjelas dalam model. Atas dasar tersebut, penelitian mengadopsi pendekatan Two-Way Fixed Effects untuk mengakomodasi tidak hanya efek individual antarnegara, tetapi juga pengaruh berbagai shock global yang terjadi secara bersamaan sepanjang periode observasi, termasuk gejolak perdagangan internasional, volatilitas harga energi, serta disrupsi rantai pasok global. Pendekatan ini memungkinkan pemisahan yang lebih akurat antara pengaruh faktor domestik dan faktor eksternal dalam menjelaskan perubahan kinerja sektor manufaktur.

Kekuatan model semakin tercermin dari dominannya efek individual yang ditunjukkan oleh nilai rho (ρ) sebesar 0,9445, yang menegaskan bahwa sebagian besar variasi MVA berasal dari faktor-faktor struktural yang bersifat spesifik negara. Selain itu, tingginya kemampuan model dalam menjelaskan variasi MVA dalam dimensi waktu menunjukkan bahwa renewable energy, gross capital formation, dan natural resource rent merupakan determinan yang relevan dalam proses transformasi industri kawasan. Secara keseluruhan, hasil ini mengonfirmasi bahwa perkembangan sektor manufaktur di negara-negara berkembang Asia tidak hanya ditentukan oleh akumulasi faktor produksi, tetapi juga oleh karakteristik struktural domestik serta dinamika ekonomi global yang membentuk lintasan industrialisasi masing-masing negara.

Transisi Energi Terbarukan terhadap Kinerja Nilai Tambah Manufaktur

Transformasi struktural di negara-negara berkembang Asia selama periode 2012–2022 menunjukkan bahwa proses industrialisasi kontemporer tidak lagi semata-mata ditentukan oleh ekspansi kapasitas manufaktur, tetapi juga oleh kemampuan negara dalam melakukan reorientasi struktur energi, mengelola ketergantungan terhadap sumber daya alam, dan beradaptasi terhadap dinamika ekonomi global. Dalam kerangka structural transformation, sektor manufaktur tetap menjadi leading sector yang berperan sebagai mesin pertumbuhan (engine of growth) melalui peningkatan produktivitas, penciptaan lapangan kerja, serta penguatan backward dan forward

linkages. Namun demikian, sebagian besar negara berkembang Asia masih menghadapi karakteristik industrialisasi yang energy-intensive dengan tingkat ketergantungan yang relatif tinggi terhadap energi fosil dan aktivitas ekstraktif berbasis komoditas primer.

Sejalan dengan meningkatnya tekanan global menuju dekarbonisasi dan pembangunan berkelanjutan, negara-negara berkembang Asia didorong untuk mempercepat integrasi energi terbarukan ke dalam sistem produksi. Akan tetapi, proses tersebut sering kali berlangsung dalam kondisi technological readiness, industrial upgrading, dan institutional capacity yang belum optimal. Tingginya adjustment cost, keterbatasan absorptive capacity teknologi, serta belum terintegrasinya renewable energy secara efisien ke dalam struktur produksi menyebabkan transisi energi berpotensi menimbulkan productivity trade-off dalam jangka pendek. Kondisi ini mencerminkan adanya green industrialization challenge, yaitu dilema antara pencapaian target keberlanjutan lingkungan dan kebutuhan mempertahankan daya saing sektor manufaktur.

Di sisi lain, heterogenitas struktural antar negara menunjukkan bahwa lintasan industrialisasi (industrialization pathway) di kawasan Asia berkembang berlangsung dengan tingkat intensitas yang berbeda. Sebagian negara telah mengalami industrial deepening melalui diversifikasi ekonomi dan penguatan manufaktur berorientasi ekspor, sementara sebagian lainnya masih terjebak dalam resource dependence yang ditandai dominasi rente sumber daya alam dan ekspor komoditas primer. Perbedaan kualitas institusi, efisiensi alokasi investasi, struktur energi domestik, serta kapasitas teknologi menyebabkan perubahan manufacturing value added lebih tepat dipahami sebagai hasil interaksi multidimensional antara transisi energi, akumulasi modal, resource dependence, dan external economic shocks yang secara simultan membentuk dinamika transformasi industri kawasan.

Inefisiensi Akumulasi Modal dan Lemahnya Transformasi Produktif Sektor Industri

Hasil estimasi menunjukkan bahwa gross capital formation (GCF) memiliki koefisien positif namun tidak signifikan secara statistik terhadap manufacturing value added (MVA), yang mengindikasikan bahwa akumulasi modal di negara-negara berkembang Asia belum mampu ditransformasikan secara efektif menjadi peningkatan kapasitas produktif sektor manufaktur. Temuan ini mencerminkan adanya fenomena *capital accumulation without industrial transformation*, di mana peningkatan investasi agregat belum diikuti oleh proses *industrial deepening* dan *structural upgrading* yang memadai. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa ekspansi modal yang terjadi selama periode observasi masih menghadapi berbagai hambatan struktural, terutama terkait efisiensi alokasi investasi dan kemampuan sektor industri dalam menyerap modal produktif secara optimal.

Ketidaksignifikanan pengaruh GCF terhadap MVA menunjukkan bahwa pembentukan modal bruto cenderung menghasilkan *capital widening* dibandingkan *capital intensification*. Sebagian besar investasi masih terkonsentrasi pada sektor non-tradable, aktivitas berorientasi konsumsi, atau sektor dengan produktivitas yang relatif rendah, sehingga kontribusinya terhadap penciptaan nilai tambah manufaktur menjadi terbatas. Selain itu, peningkatan stok modal fisik belum diikuti oleh penguatan *technological capability*, kapasitas inovasi, kualitas sumber daya manusia, maupun peningkatan *total factor productivity* (TFP). Dalam perspektif pembangunan industri, temuan ini menegaskan bahwa kualitas investasi dan kemampuan melakukan *industrial upgrading* memiliki peran yang lebih menentukan dibandingkan sekadar peningkatan kuantitas investasi dalam mendorong transformasi manufaktur yang berkelanjutan.

Di sisi lain, lemahnya hubungan antara GCF dan MVA juga merefleksikan heterogenitas lintasan industrialisasi (*industrialization pathways*) antarnegara berkembang Asia. Sebagian

negara telah berhasil mengarahkan investasi menuju manufaktur berorientasi ekspor dan industri menengah hingga berteknologi tinggi, sementara sebagian lainnya masih bergantung pada investasi berbasis ekstraksi sumber daya alam dan sektor nonproduktif. Perbedaan kualitas institusi, orientasi kebijakan industri, serta kapasitas *technological upgrading* menyebabkan efektivitas investasi terhadap penguatan nilai tambah manufaktur menjadi tidak seragam. Kondisi ini semakin diperkuat oleh posisi sebagian besar negara berkembang Asia dalam *global value chains* (GVCs) yang masih didominasi oleh aktivitas manufaktur berteknologi rendah dan investasi bertipe *efficiency-seeking*, sehingga peningkatan investasi belum sepenuhnya mampu mendorong *value-added creation*, peningkatan daya saing industri, maupun transformasi struktural yang lebih mendalam.

Resource Dependence, Dutch Disease, dan Hambatan Transformasi Industri Modern

Hasil estimasi menunjukkan bahwa natural resource rent berpengaruh negatif dan signifikan terhadap manufacturing value added (MVA) pada tingkat signifikansi 1 persen. Temuan ini mengindikasikan bahwa meningkatnya ketergantungan terhadap rente sumber daya alam cenderung melemahkan kinerja sektor manufaktur, sehingga memperlihatkan bahwa dominasi sektor ekstraktif masih menjadi salah satu kendala utama dalam proses transformasi industri di negara-negara berkembang Asia. Dalam perspektif ekonomi struktural, hubungan tersebut merefleksikan fenomena *resource dependence trap*, yaitu kondisi ketika perekonomian terlalu bergantung pada komoditas primer sehingga diversifikasi ekonomi dan penguatan basis manufaktur berlangsung secara terbatas. Akibatnya, pertumbuhan ekonomi lebih banyak ditopang oleh aktivitas ekstraktif yang memiliki keterkaitan produktif (*productive linkages*) relatif rendah terhadap sektor manufaktur domestik.

Temuan ini juga memperkuat validitas *Dutch Disease Theory*, yang menjelaskan bahwa booming sektor sumber daya alam dapat menciptakan distorsi struktural terhadap perkembangan industri manufaktur. Peningkatan penerimaan dari sektor ekstraktif berpotensi mendorong apresiasi nilai tukar riil, menurunkan daya saing manufaktur, serta mengalihkan modal, tenaga kerja, dan investasi produktif menuju sektor komoditas primer yang menawarkan keuntungan jangka pendek lebih tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan proses *industrial deepening*, *structural upgrading*, dan penguatan kapasitas manufaktur berjalan lebih lambat. Dalam jangka panjang, ketergantungan yang berlebihan terhadap sumber daya alam juga dapat memicu fenomena *premature deindustrialization*, yaitu melemahnya sektor manufaktur sebelum tercapainya tingkat industrialisasi yang matang akibat rendahnya insentif terhadap inovasi, transfer teknologi, dan pengembangan industri bernilai tambah tinggi.

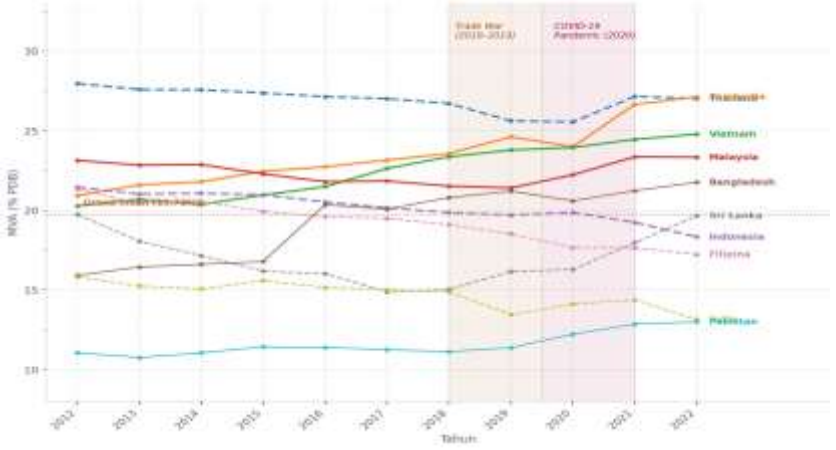
Selain menciptakan distorsi alokasi sumber daya, tingginya ketergantungan pada rente sumber daya alam turut memperlemah kapasitas pembangunan industri melalui mekanisme *institutional weakening* dan mendorong pola pertumbuhan yang lebih bersifat *commodity-driven growth* dibandingkan *productivity-driven growth*. Kondisi ini menjadikan struktur ekonomi rentan terhadap volatilitas harga komoditas global sekaligus menghambat proses transformasi menuju manufaktur berbasis teknologi. Mengingat sebagian besar negara berkembang Asia masih bergantung pada ekspor batu bara, minyak bumi, gas alam, mineral, dan komoditas agrikultur primer, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberlimpahan sumber daya alam belum secara otomatis menghasilkan penguatan kapasitas industri modern. Sebaliknya, tanpa diversifikasi ekonomi dan strategi *industrial upgrading* yang efektif, sumber daya alam berpotensi menjadi penghambat transformasi struktural dan pengembangan manufaktur bernilai tambah tinggi.

Tabel 5. Koefisien Time Fixed Effects (Base Year = 2012)

Tahun	Koefisien	Std. Error	t-Statistik	P-Value
2013	-0.3385	0.5650	-0.60	0.551
2014	-0.6514	0.5695	-1.14	0.256
2015	-1.5842	0.6372	-2.49	0.015
2016	-1.7510	0.6702	-2.61	0.011
2017	-1.8230	0.6543	-2.79	0.007
2018	-1.6844	0.6375	-2.64	0.010
2019	-2.1017	0.6984	-3.01	0.003
2020	-2.0637	0.7455	-2.77	0.007
2021	-0.9552	0.6662	-1.43	0.155
2022	-1.0542	0.6868	-1.53	0.128

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Hasil estimasi *two-way fixed effects* menunjukkan bahwa sebagian besar *time fixed effects* selama periode observasi memiliki arah negatif terhadap *manufacturing value added* (MVA), yang mengindikasikan bahwa kinerja manufaktur di negara-negara berkembang Asia tidak hanya ditentukan oleh faktor domestik seperti *renewable energy*, *gross capital formation*, dan *natural resource rent*, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh berbagai *global economic shocks* yang terjadi secara simultan. Temuan ini mencerminkan tingginya sensitivitas proses industrialisasi kawasan terhadap dinamika ekonomi global, terutama karena integrasi manufaktur Asia yang semakin mendalam ke dalam *global value chains* (GVCs). Dalam kondisi tersebut, berbagai gangguan eksternal seperti perlambatan perdagangan internasional, ketidakpastian investasi global, disrupsi rantai pasok, dan peningkatan biaya logistik dapat ditransmisikan secara langsung ke sektor manufaktur melalui penurunan permintaan ekspor, terganggunya distribusi input produksi, serta melemahnya aktivitas industri. Dengan demikian, volatilitas MVA selama periode penelitian merefleksikan tingginya *external vulnerability* sektor manufaktur Asia berkembang terhadap ketidakstabilan sistem ekonomi global.



Gambar 2. Tren Manufacturing Value Added (MVA) per Negara Berkembang Asia, 2012-2022

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Periode observasi penelitian mencakup berbagai *global economic shocks* yang secara simultan memengaruhi kinerja sektor manufaktur di negara-negara berkembang Asia, termasuk perlambatan perdagangan internasional, *US–China Trade War*, volatilitas harga energi dan komoditas, serta disrupsi rantai pasok global akibat pandemi COVID-19. Kontraksi perdagangan global menurunkan permintaan terhadap produk manufaktur ekspor, terutama pada negara yang mengadopsi strategi *export-led industrialization*, sehingga mengungkap tingginya ketergantungan manufaktur kawasan terhadap pasar internasional. Pada saat yang sama, gangguan rantai pasok global, keterlambatan logistik, dan peningkatan biaya transportasi menurunkan efisiensi produksi serta memperlihatkan besarnya eksposur manufaktur Asia terhadap gangguan pada jaringan produksi lintas negara.

Tekanan tersebut semakin diperkuat oleh volatilitas harga energi dan komoditas yang meningkatkan biaya produksi industri serta menciptakan ketidakstabilan penerimaan ekspor pada negara berbasis sumber daya alam. Secara keseluruhan, kondisi ini mencerminkan adanya *asymmetric vulnerability* dalam integrasi ekonomi global, di mana negara berkembang Asia yang masih didominasi aktivitas manufaktur berorientasi *low–medium value-added production* cenderung lebih rentan terhadap guncangan eksternal dibandingkan negara maju yang memiliki kapasitas teknologi, diversifikasi industri, dan fleksibilitas produksi yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Temuan empiris penelitian ini menghasilkan tiga temuan empiris yang menggambarkan kompleksitas transformasi struktural sektor manufaktur di negara-negara berkembang Asia selama periode 2012–2022. Berdasarkan estimasi two-way fixed effects panel, konsumsi energi terbarukan terbukti berpengaruh negatif dan signifikan terhadap manufacturing value added (MVA), yang mengindikasikan adanya green industrialization paradox, yaitu kondisi ketika percepatan transisi energi dalam jangka pendek justru menekan kinerja manufaktur akibat belum selarasnya adopsi energi terbarukan dengan kesiapan teknologi, infrastruktur energi, dan kapasitas industrial upgrading sehingga menimbulkan adjustment cost yang cukup besar. Di sisi lain, gross capital formation (GCF) menunjukkan koefisien positif namun tidak signifikan terhadap MVA, yang mengindikasikan bahwa akumulasi modal di negara-negara berkembang Asia belum sepenuhnya mampu mendorong penguatan kapasitas produktif sektor industri karena masih terjadi fenomena capital accumulation without industrial transformation, di mana investasi cenderung teralokasi ke sektor non-tradable dan aktivitas berorientasi konsumsi dibandingkan manufaktur berbasis teknologi dan nilai tambah tinggi. Sementara itu, ketergantungan terhadap rente sumber daya alam berpengaruh negatif dan signifikan terhadap MVA, sehingga memperkuat validitas resource curse hypothesis dan mekanisme Dutch Disease yang mendorong apresiasi nilai tukar riil, realokasi faktor produksi menjauh dari sektor manufaktur, serta melemahkan insentif inovasi dan diversifikasi industri. Akibatnya, negara-negara yang bergantung pada komoditas primer cenderung terjebak dalam structural industrial trap yang menghambat transformasi menuju manufaktur modern berbasis produktivitas tinggi. Selain itu, dominasi time fixed effects bernilai negatif menunjukkan bahwa kinerja manufaktur kawasan Asia berkembang juga dipengaruhi oleh berbagai guncangan eksternal, seperti perang dagang, volatilitas harga energi, dan disrupsi rantai pasok global akibat pandemi, yang secara simultan menekan nilai tambah industri selama periode pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

Badeeb, Lean & Clark (2017). The Evolution of the Natural Resource Curse Thesis: A Critical Literature Survey. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.10.015.

Bappenas Working Papers. (2021). Transisi energi menuju pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas. https://workingpapers.bappenas.go.id/index.php/bwp/article/download/539/190/

Haraguchi, N., Martorano, B., & Sanfilippo, M. (2019). What factors drive successful industrialization? Evidence and implications for developing countries. Structural Change and Economic Dynamics, 49, 266–276. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2018.11.002.

Sadorsky, P. (2014). *The effect of urbanization on CO2 emissions in emerging economies. Energy Economics*, 41, 147-153. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.11.007

Tiba, S., & Omri, A. (2017). *Literature survey on the relationships between energy, environment and economic growth. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 1129-1146. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.113

Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1995). *Natural resource abundance and economic growth (NBER Working Paper No. 5398)*. National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w5398

van der Ploeg, F. (2011). Natural resources: Curse or blessing? Journal of Economic Literature, 49(2), 366-420. https://doi.org/10.1257/jel.49.2.366

Kaldor, N. (1966). Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom. Cambridge University Press.

Mien & Goujon (2022). 40 Years of Dutch Disease Literature: Lessons for Developing Countries https. https://doi.org/10.1057/s41294-021-00177-w

Nakatani, R. (2023). Productivity loss and misallocation of resources in Southeast Asia. Journal of the Asia Pacific Economy, 29(4), 2152–2169. https://doi.org/10.1080/13547860.2023.2258015.

Szirmai, A. (2012). Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950-2005. Structural Change and Economic Dynamics, 23(4), 406-420. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2011.01.005

Universitas Katolik Parahyangan. (2018). Proceedings SC 2018. Fakultas Ekonomi Universitas Katolik Parahyangan. https://ekbang.unpar.ac.id/wp-content/uploads/sites/25/2021/12/Proceedings-SC-2018-2.pdf

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2020). Renewable power generation costs in 2020. IRENA Publications.

Simamora, S. L. S., & Imsar. (2025). Analisis investasi sektor energi terbarukan terhadap keberlanjutan ekonomi pembangunan nasional di era globalisasi. Journal Economic Excellence Ibnu Sina, 3(3), 148-157. https://doi.org/10.59841/excellence.v3i3.3231

Wooldridge, J. M. (2019). Introductory econometrics: A modern approach (7th ed.). Cengage Learning.

World Bank. (2023). World development indicators 2023. The World Bank Group. https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators

Battisti, M., Gravina, A. F., & Lanzafame, M. (2026). Asia's Structural Transformation: Patterns, Challenges, and New Stylized Facts. ADB Economics Working Paper Series, No. 842. Mandaluyong City: Asian Development Bank. DOI: http://dx.doi.org/10.22617/WPS260133-2.