Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
6 (2) 2026, Page: 37069-37078

Pengaruh Energi Terbarukan terhadap Keseimbangan Fiskal di Tengah Volatilitas Harga Minyak Dunia di Asia Tenggara

Fahreza Hafidz Hutomo Budiman[1], Rafif Shidqi Ghazmi[2], Muhammad Azka Khalaf[3], Mutiara Sabrina[4], Qanita Fayza Az-Zahra[5], Fitri Amalia[6]
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia
Email: fahreza.hafidz24@mhs.uinjkt.ac.id*, rafif.shidqi24@mhs.uinjkt.ac.id, muhammad.azka24@mhs.uinjkt.ac.id, mutiara.sabrina24@mhs.uinjkt.ac.id, qanita.fayza24@mhs.uinjkt.ac.id, fitri.amalia@uinjkt.ac.id

Published: July , 2026

ABSTRAK

Ketergantungan negara-negara Asia Tenggara terhadap energi fosil meningkatkan kerentanan fiskal terhadap fluktuasi harga minyak dunia. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konsumsi energi terbarukan terhadap keseimbangan fiskal di enam negara Asia Tenggara selama periode 2000–2024. Penelitian menggunakan data panel dengan metode Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel ARDL) dan estimator Pooled Mean Group (PMG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keseimbangan fiskal dalam jangka panjang dengan koefisien sebesar 1,185. Sebaliknya, harga minyak dunia dan emisi karbon berpengaruh negatif, sedangkan PDB per kapita dan keterbukaan perdagangan berpengaruh positif terhadap keseimbangan fiskal. Keterbukaan perdagangan menjadi faktor yang paling dominan dalam menjelaskan variasi keseimbangan fiskal di kawasan ASEAN. Temuan ini menunjukkan bahwa energi terbarukan berpotensi memperkuat ketahanan fiskal, meskipun manfaatnya masih dibatasi oleh berbagai hambatan struktural dan implementasi kebijakan.

Kata kunci: keseimbangan fiskal, energi terbarukan, harga minyak, Panel ARDL, ASEAN

ABSTRACT

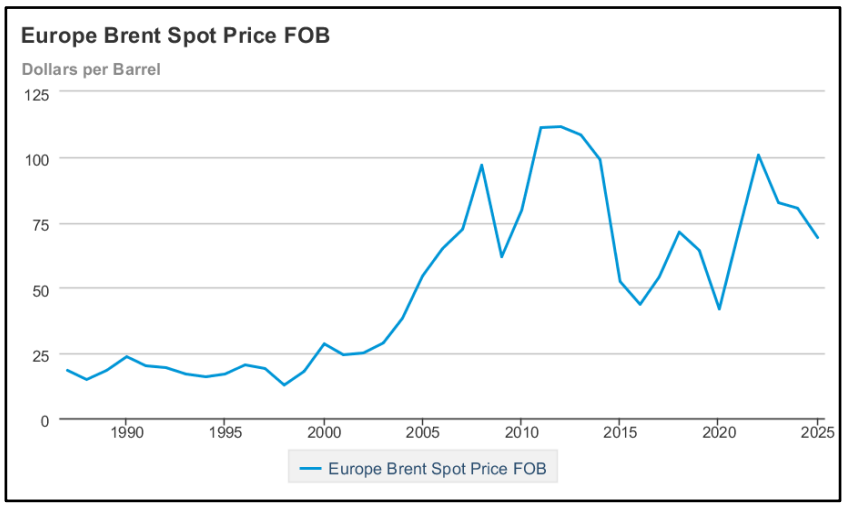
The dependence of Southeast Asian countries on fossil fuels has increased fiscal vulnerability to global oil price fluctuations. This study examines the effect of renewable energy consumption on fiscal balance in six Southeast Asian countries during 2000–2024. Using panel data and the Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel ARDL) approach with the Pooled Mean Group (PMG) estimator, the results show that renewable energy consumption has a positive and significant long-run effect on fiscal balance, with a coefficient of 1.185. In contrast, global oil prices and carbon emissions negatively affect fiscal balance, while GDP per capita and trade openness contribute positively. Trade openness is identified as the most influential determinant of fiscal balance in the ASEAN region. The findings suggest that renewable energy can strengthen fiscal resilience by reducing dependence on fossil fuels and exposure to external energy shocks. However, its fiscal benefits remain constrained by structural challenges and policy implementation barriers.

Keywords: fiscal balance, renewable energy, oil prices, Panel ARDL, ASEAN

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Transisi energi global menuju sumber daya terbarukan telah menjadi pilar strategis dalam mencapai target pembangunan berkelanjutan, khususnya SDG 7 dan SDG 13. Transformasi ini didorong oleh bukti bahwa kualitas bauran energi hijau secara signifikan mampu menurunkan intensitas emisi CO2 dibandingkan energi fosil (Lau et al., 2023). Selain itu, strategi energi berkelanjutan terbukti berperan vital dalam mengentaskan kemiskinan energi untuk mempersempit kesenjangan pendapatan di negara berkembang (Batool et al., 2023). Bagi kawasan ASEAN, ketersediaan energi yang terkelola dengan baik merupakan syarat utama bagi stabilitas politik, namun ketergantungan pada fosil membuat kondisi fiskal mereka tetap rentan terhadap volatilitas pasar global. Hal ini terlihat pada Gambar 1 yang menunjukkan fluktuasi tajam harga minyak mentah Brent selama periode 2000 - 2025



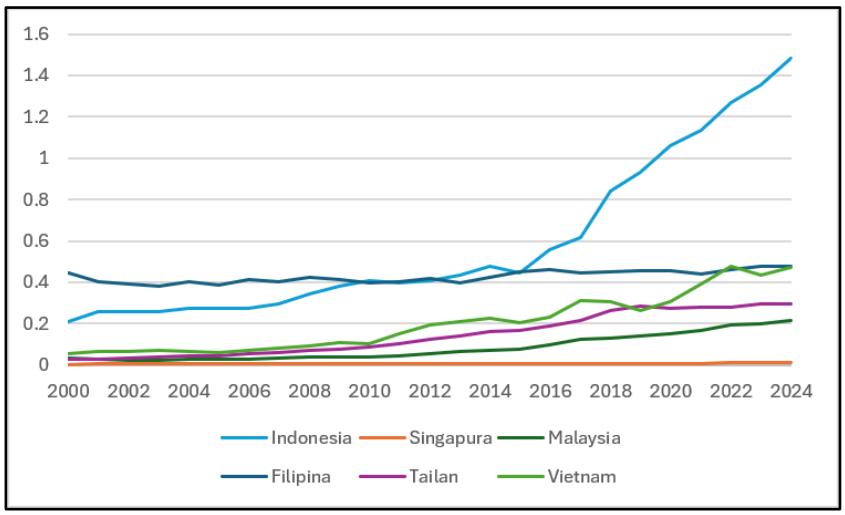
Gambar 1. Volatilitas Harga Minyak Mentah Dunia (*Brent*).
Sumber: U.S. Energy Information Administration, 2026.

Secara teoretis, pengelolaan pendapatan dari sumber daya alam tidak terbarukan dijelaskan melalui Aturan Hartwick (*Hartwick Rule*), yang menyatakan agar rente sumber daya diinvestasikan kembali ke dalam modal produktif seperti infrastruktur energi terbarukan (Hartwick, 1977). Namun, dalam praktiknya, negara-negara ASEAN sering terjebak dalam fenomena *Dutch Disease* (Corden & Neary, 1982) dan *Resource Curse* (Auty, 1993), di mana kekayaan alam justru melemahkan diversifikasi ekonomi dan menciptakan ketergantungan anggaran yang kronis. Kondisi ini diperburuk oleh guncangan harga hidrokarbon yang secara asimetris mengganggu stabilitas fiskal dan menghambat konsolidasi anggaran (Sohag et al., 2022). Guncangan harga minyak bahkan dapat memicu risiko *twin deficit* akibat volatilitas yang tidak terprediksi di negara-negara penghasil komoditas (Eregha et al., 2022)

Kerentanan fiskal ini berkaitan erat dengan konsep Fiscal Sustainability atau keberlanjutan fiskal, yaitu kemampuan pemerintah dalam memenuhi kewajiban keuangannya tanpa menimbulkan tekanan anggaran yang berlebihan di masa depan (Blanchard dkk., 1990). Masalah fundamental di kawasan ini adalah kondisi *fiscal lock-in*, di mana kebijakan subsidi energi fosil yang masif menciptakan distorsi pasar dan membuat pengembangan energi terbarukan menjadi kurang kompetitif. Tingginya beban subsidi fosil dibandingkan dengan alokasi investasi untuk energi bersih membuat ruang fiskal pemerintah menjadi sangat terbatas, terutama saat harga minyak dunia mengalami kenaikan tajam. Kondisi ini menciptakan tantangan struktural yang menyulitkan pengalihan dana ke sektor energi yang lebih ramah lingkungan.

Selain kendala fiskal, terdapat kesenjangan lebar antara ambisi kebijakan dan realisasi di lapangan yang dijelaskan melalui *Implementation Gap Theory* (Mazmanian & Sabatier, 1983). Kegagalan mencapai target sering kali disebabkan oleh desain kebijakan yang kurang operasional serta adanya hambatan teknis sistemik dalam optimalisasi potensi energi baru terbarukan (Aditya et al., 2025; Pressman & Wildavsky, 1973). Salah satu kunci untuk memperkecil celah implementasi ini adalah adanya stabilitas regulasi yang konsisten guna memberikan kepastian jangka panjang bagi para investor (OECD, 2020). Dinamika transisi energi ini juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti globalisasi yang memfasilitasi penyebaran teknologi bersih (Gygli et al., 2019) serta risiko geopolitik global yang memengaruhi ketimpangan emisi antarnegara (Chen et al., 2024).

Meskipun menghadapi berbagai hambatan, negara-negara di Asia Tenggara tetap menunjukkan komitmen dalam meningkatkan konsumsi energi terbarukan, sebagaimana diilustrasikan oleh tren pertumbuhan pada Gambar 2. Pengembangan energi bersih dipandang sebagai investasi strategis yang memperkuat fondasi ekonomi melalui kerangka Teori Pertumbuhan Endogen (Lucas, 1988; Romer, 1990). Peningkatan konsumsi energi terbarukan diharapkan mampu memperkuat ketahanan fiskal melalui diversifikasi energi. Transformasi sistemik di sektor energi ini pada akhirnya diproyeksikan akan merombak struktur perdagangan luar negeri di kawasan secara signifikan (Mucha-Leszko & Wojtas, 2022).



Gambar 2. Tren Konsumsi Energi Terbarukan di Enam Negara Asia Tenggara.
Sumber: Energy Institute, 2025.

Dalam kajian ekonomi pembangunan, hubungan kebijakan fiskal dan transisi energi menjadi isu penting karena keduanya saling memengaruhi arah pembangunan jangka panjang suatu negara. Abubakar dkk. (2023) menemukan adanya respons fiskal asimetris terhadap dinamika harga minyak. Di negara pengekspor minyak, kenaikan harga minyak sering memicu peningkatan pengeluaran pemerintah yang tidak proporsional atau pelonggaran disiplin anggaran. Kondisi ini dapat memperburuk posisi fiskal jangka pendek serta mengurangi alokasi dana untuk investasi berkelanjutan.

Hambatan fiskal lainnya diidentifikasi oleh Ermawati (2018) yang menyoroti distorsi pasar akibat subsidi energi fosil di Indonesia. Subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM) yang besar membuat energi terbarukan, seperti Bahan Bakar Nabati (BBN), menjadi kurang kompetitif. Selain membebani anggaran pendapatan dan belanja negara ketika harga minyak dunia meningkat, ketergantungan pada subsidi ini juga menciptakan hambatan struktural yang menyulitkan pengalihan dana ke sektor energi bersih karena masyarakat telah terbiasa dengan harga energi fosil yang rendah.

Ketidakkonsistenan antara target kebijakan dan realisasi anggaran juga dibahas oleh Sumaryadi dan Rahayu (2026). Mereka menunjukkan adanya kesenjangan dalam pencapaian target bauran energi nasional di Indonesia yang disebabkan oleh desain kebijakan yang kurang operasional serta ketimpangan insentif fiskal. Alokasi anggaran untuk subsidi energi fosil masih jauh lebih besar dibandingkan insentif langsung bagi energi terbarukan, sehingga menciptakan ketidakseimbangan dalam struktur insentif energi. Ketimpangan alokasi fiskal ini terlihat sangat ekstrem pada tahun 2022, ketika rasio anggaran subsidi energi fosil dibandingkan investasi langsung energi baru terbarukan mencapai 89 banding 1.

Meskipun terdapat berbagai tantangan fiskal, investasi domestik tetap menjadi faktor penting dalam mendukung transisi energi. Wang dkk. (2025), dalam studi pada 14 negara *emerging economies*, menemukan bahwa pembentukan modal tetap bruto dan pengembangan pembangkit listrik energi terbarukan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan *Sustainable Development Index* (SDI). Temuan ini menunjukkan bahwa stabilitas fiskal diperlukan untuk mendukung pembangunan infrastruktur hijau.

Selain itu, Yadav dan Mahalik (2024) mencatat bahwa meskipun pengembangan energi terbarukan mampu mengurangi ketergantungan terhadap impor energi di negara berkembang, dampaknya masih relatif terbatas. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan ekonomi yang mendorong peningkatan permintaan energi lebih cepat dibandingkan kemampuan substitusi energi terbarukan. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan fiskal yang lebih agresif dan terintegrasi agar transisi energi dapat memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap kemandirian energi.

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, stabilitas fiskal merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi keberhasilan transisi energi melalui penyediaan ruang fiskal, insentif, dan dukungan investasi bagi pengembangan energi terbarukan. Namun, penelitian yang secara khusus menganalisis pengaruh konsumsi energi terbarukan terhadap stabilitas fiskal di negara-negara ASEAN masih relatif terbatas. Padahal, kawasan ASEAN memiliki karakteristik yang unik karena masih bergantung pada energi fosil, tetapi di saat yang sama terus berupaya meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan untuk

mendukung pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsumsi energi terbarukan terhadap stabilitas fiskal di negara-negara ASEAN selama periode penelitian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian bertujuan menganalisis hubungan antarvariabel secara empiris melalui pengolahan data numerik.

Penelitian menggunakan data panel, yaitu gabungan antara data *time series* dan data *cross section*. Penggunaan data panel memungkinkan penelitian menangkap dinamika perubahan data dari waktu ke waktu sekaligus mengakomodasi perbedaan karakteristik antarnegara. Selain itu, data panel dinilai mampu meningkatkan efisiensi estimasi model karena memiliki jumlah observasi yang lebih besar dibandingkan penggunaan data *time series* atau *cross section* secara terpisah (Baltagi, 2008).

Objek penelitian meliputi enam negara ASEAN, yaitu Indonesia, Singapura, Malaysia, Filipina, Tailan, dan Vietnam pada periode 2000–2024. Data yang digunakan merupakan data sekunder tahunan dari beberapa lembaga internasional. Deskripsi variabel, satuan pengukuran, dan sumber data penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Deskripsi Variabel dan Sumber

Variabel	Deskripsi	Satuan ukuran	Sumber
FS	Keseimbangan fiskal	% dari PDB	International Monetary Fund
REW	Konsumsi energi terbarukan	Exajoules	Energy Institute
OPbr	Harga minyak mentah Brent	Dolar AS per barel	U.S. Energy Information Administration
PDBpc	PDB per capita	Dolar AS saat ini	World Bank
TRD	Keterbukaan perdagangan	% dari PDB	World Bank
CO	Emisi gas CO_2 tanpa LULUCF	Metrik Ton	World Bank

Sumber: Penulis, 2026.

Kemudian, metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Panel Autoregressive Distributed Lag* (Panel ARDL). Model ARDL digunakan untuk menganalisis hubungan jangka pendek dan jangka panjang antarvariabel penelitian. Selain itu, model ARDL dipilih karena mampu digunakan pada data dengan tingkat integrasi campuran, yaitu I(0) dan I(1), selama tidak terdapat variabel yang terintegrasi pada orde dua atau I(2).

Selanjutnya dilakukan uji pemilihan lag optimal berdasarkan Akaike Information Criterion (AIC) untuk menentukan kombinasi lag terbaik dalam model Panel ARDL. Uji ini digunakan untuk memilih spesifikasi lag yang mampu meminimalkan nilai informasi sehingga menghasilkan estimasi model yang lebih akurat dan efisien dalam menangkap dinamika hubungan antarvariabel penelitian.

Model empiris persamaan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$FS_{it} = \beta_0 + \beta_1 logREW_{it} + \beta_2 logOPbr_{it} + \beta_3 logPDBpc_{it} + \beta_4 logTRD_{it} + \beta_5 logCO_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Dimana FS_{it} menunjukkan nilai keseimbangan fiskal negara *i* pada periode *t*, sedangkan $log\,REW_{it}$, $log\,OPbr_{it}$, $log\,PDBpc_{it}$, $log\,TRD_{it}$, dan $log\,CO_{it}$ masing-masing merupakan nilai logaritma natural dari konsumsi energi terbarukan, harga minyak mentah Brent, produk domestik bruto per kapita, keterbukaan perdagangan, dan emisi CO2 tanpa LULUCF. Selanjutnya, β_0 merupakan konstanta, sedangkan β_1 hingga β_5 merupakan koefisien elastisitas. Adapun ε_{it} merupakan *error term*. Penggunaan transformasi logaritma natural bertujuan untuk menstabilkan varians data, mengurangi potensi heteroskedastisitas, serta mempermudah interpretasi hubungan antarvariabel dalam model penelitian.

Adapun model dalam bentuk panel ARDL yang dinyatakan pada persamaan berikut:

$$FS_{it} = a_i + \sum_{j=1}^{p} \beta_{ij} \Delta FS_{it-j} \sum_{j=0}^{p} \gamma_{ij} \Delta X_{it-j} + \phi_i(FS_{it} - 1 - \theta_i X_{it} - 1) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Sementara itu, pada model Panel ARDL, simbol Δ menunjukkan perubahan jangka pendek (first difference), sedangkan X_{it} merupakan vektor variabel independen yang terdiri atas keseimbangan fiskal (FS), harga minyak mentah Brent (OPbr), PDB per kapita (PDBpc), keterbukaan perdagangan (TRD), dan emisi karbon dioksida (CO). Adapun θ_i merepresentasikan koefisien hubungan jangka panjang antarvariabel dalam model penelitian, sedangkan ϕ_i merupakan koefisien penyesuaian (speed of adjustment) yang menggambarkan kecepatan sistem kembali menuju keseimbangan jangka panjang setelah terjadi penyimpangan dalam jangka pendek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

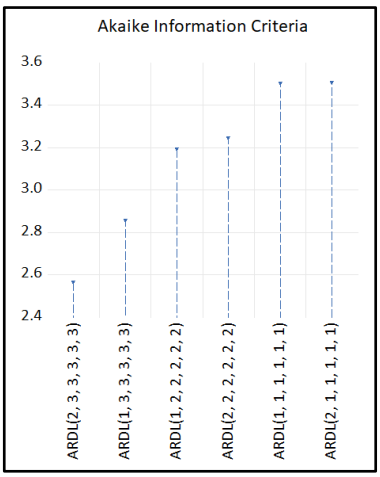
Hasil

Tabel 2
Uji Akar Unit Panel

Var.	LLC (Common unit root)				IPS (Individual unit root)			
	Level	Prob.	First diff.	Prob.	Level	Prob.	First diff.	Prob.
FS	-1.88	[0.0294]**			-2.06	[0.0194]**		
REW	4.17	[1.0000]	-3.43	[0.0003]**	6.21	[1.0000]	-4.15	[0.0000]**
OPbr	-2.91	[0.0018]**			-2.34	[0.0094]**		
PDBpc	1.05	[0.8553]	-5.16	[0.0000]**	3.10	[0.9991]	-5.42	[0.0000]**
TRD	-1.48	[0.0690]*	-8.15	[0.0000]**	-0.54	[0.2919]	-7.05	[0.0000]**
CO	1.58	[0.9433]	-4.31	[0.0000]**	3.70	[0.9999]	-5.10	[0.0000]**

Keterangan: *p-value* dalam tanda kurung ** dan * masing-masing menunjukkan signifikansi pada tingkat 5% dan 10%.
Sumber: Data yang diolah penulis, 2026.

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa variabel FS dan OPbr stasioner pada tingkat level atau I(0), sedangkan REW, PDBpc, TRD, dan CO stasioner pada first difference atau I(1). Dengan demikian, seluruh variabel memenuhi asumsi model Panel ARDL karena tidak terdapat variabel yang terintegrasi pada orde I(2).



Gambar 3. Hasil Pemilihan Lag Optimum Berdasarkan Kriteria AIC.
Sumber: Data yang diolah penulis, 2026.

Berdasarkan Gambar 3, pemilihan lag optimum menggunakan kriteria Akaike Information Criterion (AIC), di mana model terbaik dipilih berdasarkan nilai AIC terendah. Hasil menunjukkan bahwa model ARDL(2,3,3,3,3,3) memiliki nilai AIC paling kecil, sehingga dipilih sebagai model optimum untuk analisis selanjutnya karena dianggap paling baik dalam menjelaskan hubungan antar variabel.

Tabel 3
Uji Kointegrasi

Metode uji	Statistik	Nilai statistik	Probabilitas
Kao Test	ADF	-3.240110	[0.0006]**
Pedroni Test	Panel v-Statistic	0.682528	[0.2475]
	Panel rho-Statistic	0.096820	[0.5386]
	Panel PP-Statistic	-3.994210	[0.0000]**
	Panel ADF-Statistic	-1.653065	[0.0492]**
	Group rho-Statistic	1.273181	[0.8985]
	Group PP-Statistic	-4.302508	[0.0000]**
	Group ADF-Statistic	-2.018447	[0.0218]**

Keterangan: *p-value* dalam tanda kurung ** menunjukkan signifikansi pada tingkat 5%.
Sumber: Data yang diolah penulis, 2026.

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai probabilitas Kao test signifikan pada tingkat 5%. Selain itu, beberapa statistik pada Pedroni test, seperti Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic, Group PP-Statistic, dan Group ADF-Statistic juga menunjukkan hasil signifikan. Temuan tersebut mengindikasikan adanya hubungan kointegrasi atau keseimbangan jangka panjang antarvariabel dalam model penelitian, sehingga estimasi Panel ARDL dapat dilanjutkan. Hasil ini juga memperkuat kelayakan penggunaan pendekatan Panel ARDL untuk menganalisis hubungan jangka pendek dan jangka panjang antarvariabel penelitian.

Tabel 4
Uji Hausman

	MG dan PMG	DFE dan PMG
$Chi^2(3)$	2.62	7.26
Probabilitas	[0.4546]	[0.0640]
Model terpilih	PMG	PMG

Sumber: Data yang diolah oleh penulis (2026).

Berdasarkan uji Hausman pada Tabel 4, perbandingan estimasi MG–PMG dan DFE–PMG menghasilkan probabilitas di atas 5%, sehingga estimasi Pooled Mean Group (PMG) dipilih sebagai model terbaik dalam penelitian ini.

Tabel 5
Hasil Estimasi Model PMG

Variabel Dependen: ΔFS	Koefisien	Std. Eror	t-Statistik	Probabilitas
Hubungan jangka panjang				
logREW	1.185018	0.417505	2.838330	[0.0073]**
logOPbr	-2.791290	0.672572	-4.150175	[0.0002]**
logPDBpc	3.965431	0.910944	4.353101	[0.0001]**
logTRD	18.49786	1.955408	9.459848	[0.0000]**
logCO	-8.061723	1.155046	-6.979568	[0.0000]**
Hubungan jangka pendek				
ECT	-0.483410	0.203132	-2.379781	[0.0226]**
ΔFS (Lag1)	-0.044454	0.174869	-0.254215	[0.8007]
ΔlogREW	-2.961809	3.312990	-0.893999	[0.3771]
ΔlogREW (Lag1)	1.905163	3.147482	0.605298	[0.5487]
ΔlogREW (Lag2)	5.656146	4.222319	1.339583	[0.1886]
ΔlogOPbr	-0.276577	2.646427	-0.104510	[0.9173]
ΔlogOPbr (Lag1)	-0.931042	1.369364	-0.679908	[0.5008]
ΔlogOPbr (Lag2)	-2.524721	2.147807	-1.175488	[0.2473]
ΔlogPDBpc	17.55094	4.734922	3.706702	[0.0007]**
ΔlogPDBpc (Lag1)	5.958643	4.038361	1.475510	[0.1485]
ΔlogPDBpc (Lag2)	1.145719	8.707118	0.131584	[0.8960]
ΔlogTRD	-5.138505	7.463249	-0.688508	[0.4954]

ΔlogTRD (Lag1)	4.527409	4.716338	0.959942	[0.3433]
ΔlogTRD (Lag2)	5.887953	6.138376	0.959204	[0.3437]
ΔlogCO	12.90893	4.829127	2.673139	[0.0111]**
ΔlogCO (Lag1)	9.011631	2.778824	3.242966	[0.0025]**
ΔlogCO (Lag2)	4.783474	9.166756	0.521828	[0.6049]
konstanta	-30.64775	13.74510	-2.229722	[0.0319]**

Keterangan: *p-value* dalam tanda kurung ** menunjukkan signifikansi pada tingkat 5%.
Sumber: Data yang diolah oleh penulis, 2026.

Pembahasan

Berdasarkan hasil estimasi jangka panjang menggunakan model *Pooled Mean Group* (PMG), ditemukan bahwa variabel konsumsi energi terbarukan (logREW) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap keseimbangan fiskal dengan koefisien sebesar 1,185. Temuan ini memberikan bukti empiris bahwa peningkatan penggunaan energi bersih di enam negara Asia Tenggara berkontribusi pada penguatan posisi anggaran negara dalam jangka panjang. Hasil ini sejalan dengan Yadav dan Mahalik (2024) yang menyatakan bahwa pengembangan energi terbarukan berfungsi sebagai substitusi impor energi fosil, sehingga dapat mengurangi tekanan pada neraca pembayaran dan menghemat devisa negara. Secara teoretis, investasi pada infrastruktur energi hijau ini merupakan manifestasi penerapan Aturan Hartwick, di mana rente dari sumber daya alam dialihkan menjadi modal produktif untuk menjamin keberlanjutan ekonomi.

Namun, hasil penelitian juga menunjukkan tantangan signifikan melalui variabel harga minyak dunia (logOPbr) yang berpengaruh negatif dan signifikan sebesar -2,791 terhadap keseimbangan fiskal. Koefisien negatif ini mengonfirmasi adanya fenomena respons fiskal yang asimetris, di mana guncangan harga minyak internasional dapat mengganggu stabilitas anggaran domestik. Pada negara net importir, kenaikan harga minyak memicu peningkatan beban subsidi energi fosil yang besar, sebagaimana dijelaskan oleh Ermawati (2018) terkait tekanan APBN di Indonesia. Sementara itu, pada negara produsen, kenaikan harga minyak dapat mendorong pelonggaran disiplin anggaran atau peningkatan belanja pemerintah yang tidak proporsional, yang menurut Abubakar dkk. (2023) justru dapat memperburuk saldo fiskal dalam jangka panjang.

Variabel pertumbuhan ekonomi (logPDBpc) dan keterbukaan perdagangan (logTRD) juga memberikan kontribusi positif dan signifikan terhadap ruang fiskal negara. Peningkatan pendapatan per kapita memperluas basis penerimaan pajak, sedangkan keterbukaan perdagangan mendorong arus investasi dan transfer teknologi yang mendukung pembangunan berkelanjutan serta mempercepat proses modernisasi struktur ekonomi domestik.

Sebaliknya, koefisien negatif pada emisi karbon (logCO) sebesar -8,061 menunjukkan bahwa intensitas karbon yang tinggi menjadi beban bagi kondisi fiskal negara. Ketergantungan pada energi fosil menciptakan kondisi *fiscal lock-in*, yaitu situasi ketika pemerintah mengalami kesulitan mengalihkan anggaran dari subsidi energi fosil ke sektor energi bersih akibat tekanan politik dan sosial untuk menjaga harga energi tetap terjangkau bagi masyarakat.

Mekanisme penyesuaian jangka pendek ditunjukkan oleh nilai Error Correction Term (ECT) sebesar -0,483, yang berarti sekitar 48,3 persen ketidakseimbangan fiskal dari periode sebelumnya akan kembali menuju keseimbangan jangka panjang dalam satu tahun. Dalam jangka pendek, hanya variabel pertumbuhan ekonomi dan emisi karbon yang memberikan pengaruh langsung, sedangkan dampak konsumsi energi terbarukan cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk terealisasi akibat hambatan institusional. Hal ini sejalan dengan *Implementation Gap Theory*, yang menjelaskan bahwa kesenjangan antara target kebijakan energi bersih dan realisasinya sering disebabkan oleh panjangnya rantai birokrasi serta kurangnya operasionalisasi kebijakan di tingkat implementasi secara sistemik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan berkontribusi positif terhadap keseimbangan fiskal negara-negara Asia Tenggara dalam jangka panjang.

Namun, besarnya pengaruh tersebut masih lebih rendah dibandingkan keterbukaan perdagangan yang menjadi faktor paling dominan dalam model penelitian. Temuan ini mengindikasikan bahwa manfaat fiskal dari transisi energi belum sepenuhnya optimal akibat masih kuatnya ketergantungan pada energi fosil serta berbagai hambatan implementasi kebijakan. Dengan demikian, penguatan keseimbangan fiskal di kawasan ASEAN tidak hanya bergantung pada peningkatan konsumsi energi terbarukan, tetapi juga pada kemampuan negara dalam menciptakan lingkungan ekonomi dan kelembagaan yang mendukung proses transisi energi secara efektif. Berdasarkan temuan tersebut, pemerintah negara-negara ASEAN perlu mengurangi ketergantungan terhadap subsidi energi fosil secara bertahap dan mengalokasikan ruang fiskal yang tersedia untuk mendukung investasi energi terbarukan, pembangunan infrastruktur hijau, serta penguatan transfer teknologi. Selain itu, peningkatan kerja sama perdagangan dan investasi regional juga diperlukan untuk mempercepat adopsi energi bersih dan mengurangi kerentanan fiskal terhadap volatilitas harga minyak.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, konsumsi energi terbarukan terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap keseimbangan fiskal negara-negara Asia Tenggara dalam jangka panjang dengan koefisien sebesar 1,185. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan pemanfaatan energi terbarukan dapat memperkuat ketahanan fiskal melalui pengurangan ketergantungan pada energi fosil dan berkurangnya tekanan eksternal dari pasar energi global.

Di sisi lain, harga minyak dunia dan emisi karbon berpengaruh negatif terhadap keseimbangan fiskal, sedangkan pertumbuhan PDB per kapita dan keterbukaan perdagangan berpengaruh positif. Keterbukaan perdagangan menjadi faktor yang paling dominan dalam menjelaskan variasi keseimbangan fiskal di kawasan ASEAN, yang menunjukkan bahwa integrasi ekonomi dan aktivitas perdagangan internasional masih memiliki peran penting dalam mendukung stabilitas fiskal.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa manfaat fiskal dari energi terbarukan belum optimal karena masih adanya ketergantungan pada energi fosil serta berbagai hambatan implementasi kebijakan. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsumsi energi terbarukan saja belum cukup untuk memperkuat ketahanan fiskal secara maksimal tanpa didukung oleh lingkungan kebijakan yang mampu mendorong percepatan transisi energi di kawasan Asia Tenggara.

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, A. B., Muhammad, M., & Mensah, S. (2023). Response of fiscal efforts to oil price dynamics. *Resources Policy, 81*, 103353. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103353

Aditya, I. A., Wijayanto, T., & Hakam, D. F. (2025). Advancing renewable energy in Indonesia: A comprehensive analysis of challenges, opportunities, and strategic solutions. *Sustainability, 17*(5), 2216. https://doi.org/10.3390/su17052216

Auty, R. M. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*. Routledge.

Baltagi, B. H. (2008). Econometrics (4th ed.). Verlag Berlin Heidelberg: Springer

Batool, K., Zhao, Z. Y., Irfan, M., & Żywiołek, J. (2023). Assessing the role of sustainable strategies in alleviating energy poverty: An environmental sustainability paradigm. *Environmental Science and Pollution Research, 30*(25), 67109–67130. https://doi.org/10.1007/s11356-023-27076-0

Blanchard, O. J., Chouraqui, J. C., Hagemann, R. P., & Sartor, N. (1990). The sustainability of fiscal policy: New answers to an old question. *OECD Economic Studies, 15*, 7–36. https://ssrn.com/abstract=227461

Chen, L., Gozgor, G., Lau, C. K. M., Mahalik, M. K., Rather, K. N., & Soliman, A. M. (2024). The impact of geopolitical risk on CO2 emissions inequality: Evidence from 38 developed and developing economies. *Journal of Environmental Management, 349*, 119345. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119345

Corden, W. M., & Neary, J. P. (1982). Booming sector and de-industrialisation in a small open economy. *The Economic Journal, 92*(368), 825–848. https://doi.org/10.2307/2232670

Energy Institute. (2025). *Statistical Review of World Energy 2025*. Energy Institute.

Eregha, P. B., Aworinde, O. B., & Vo, X. V. (2022). Modeling twin deficit hypothesis with oil price volatility in African oil-producing countries. *Resources Policy, 75*, 102512. doi.org10.1016/j.resourpol.2021.102512

Ermawati, T. (2014). Analisis subsidi energi dalam pengembangan energi terbarukan. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan, 22*(1), 53–65. https://doi.org/10.14203/JEP.23.1.2015.53-65

Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., & Sturm, J. E. (2019). The KOF globalisation index revisited. *Review of International Organizations, 14*(3), 543–574. https://doi.org/10.1007/s11558-019-09344-2

Hartwick, J. M. (1977). Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources. *The American Economic Review, 67*(5), 972–974. http://www.jstor.org/stable/1828079.

Lau, C. K., Gozgor, G., Mahalik, M. K., Patel, G., & Li, J. (2023). Introducing a new measure of energy transition: Green quality of energy mix and its impact on CO2 emissions. *Energy Economics, 122*, 106702. http://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106702

Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics, 22*(1), 3–42. https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7

Mazmanian, D. A., & Sabatier, P. A. (1983). *Implementation and Public Policy*. Scott, Foresman and Company.

Mucha-Leszko, B., & Wojtas, M. (2022). Transformation of the energy sector and its impact on the European Union's external trade in energy raw materials in 2000–2020. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 69*(1), 51–72. http://doi.org/10.15584/nsawg.2022.1.4

OECD. (2020). *Regulatory Policy Outlook 2020*. Organisation for Economic Co-operation and Development.

Pressman, J. L., & Wildavsky, A. (1973). *Implementation: How Great Expectations in Washington Are Dashed in Oakland*. University of California Press.

Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy, 98*(5), S71–S102. https://doi.org/10.1086/261725

Sohag, K., Sokhanvar, A., Belyaeva, Z., & Mirnezami, S. R. (2022). Hydrocarbon prices shocks, fiscal stability and consolidation: Evidence from Russian Federation. *Resources Policy, 76*, 102635. http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102635

Sumaryadi, A., & Rahayu, A. Y. S. (2026). An analysis of the gap between targets and achievements in the implementation of renewable energy policy in Indonesia. *Eduvest – Journal of Universal Studies, 6*(3), 3347–3357. https://doi.org/10.59188/eduvest.v6i3.52719

Wang, L., Pal, S., Mahalik, M. K., & Gozgor, G. (2025). Empowering sustainable development in emerging economies: The role of renewable energy and domestic investment. *Energy Economics, 148*, 108631. http://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108631

Yadav, A., & Mahalik, M. K. (2024). Does renewable energy development reduce energy import dependency in emerging economies? Evidence from CS-ARDL and panel causality approach. *Energy Economics, 131*, 107356. http://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107356a