

**ANALISIS PERAN EKONOMI HIJAU TERHADAP PENCAPAIAN TUJUAN
PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN (SDG) DI KAWASAN ASEAN
PERIODE 2000-2023 PENDEKATAN PANEL-ARDL**

***ANALYZING THE ROLE OF GREEN ECONOMY IN ACHIEVING
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs) IN ASEAN COUNTRIES:
EVIDENCE FROM A PANEL ARDL APPROACH (2000–2023)***

Uli Rohana Siregar¹, M. Syafii²

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sumatera Utara, Indonesia^{1,2}

ulysiregar78@gmail.com¹, m.syafii@usu.ac.id²

ABSTRACT

The achievement of Sustainable Development Goal (SDG) 8.1, which focuses on sustainable economic growth, is a challenge for ASEAN countries amidst the demands of transitioning to a green economy. This study aims to analyze the role of the green economy in achieving SDG 8.1. The study uses a quantitative approach with the Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel ARDL) method in five ASEAN countries, namely Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, and Singapore during the period 2000–2023. The results of the study indicate that in the short term, all green economy indicators, namely GHG emissions per GDP, Gender Equality in the Workplace, Decarbonization Sector Manufacturing and Construction, Decarbonization Sector Electricity and Heat, Green Investment Attractiveness, and Gender Equality in Governance, have not had a significant effect on the achievement of SDG 8.1. In the long term, Decarbonization Sector Manufacturing and Construction, Decarbonization Sector Electricity and Heat, and Gender Equality in Governance have a positive and significant impact on SDG 8.1, while GHG emissions per GDP have a negative but insignificant effect, and Gender Equality in the Workplace and Green Investment Attractiveness have a positive but insignificant effect. These findings indicate that the benefits of a green economy on sustainable economic growth in ASEAN countries are more visible in the long term than in the short term. Therefore, policy consistency is needed in encouraging the transition to a green economy to support the achievement of SDG 8.1.

Keywords: CO₂, Gender Equality in the Workplace, Decarbonization Sector Manufacture and Construction, Decarbonization Sector Electricity and Heat, Green Investment Attractiveness, Gender Equality in Governance, SDG 8.1 and ASEAN.

ABSTRAK

Pencapaian Sustainable Development Goal (SDG) 8.1 yang berfokus pada pertumbuhan ekonomi berkelanjutan menjadi tantangan bagi negara-negara ASEAN di tengah tuntutan transisi menuju ekonomi hijau. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran ekonomi hijau terhadap pencapaian SDG 8.1. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel ARDL) pada lima negara ASEAN, yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, dan Singapura selama periode 2000–2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam jangka pendek, seluruh indikator ekonomi hijau, yaitu *GHG emission per GDP*, *Gender Equality in the Workplace*, *Decarbonization Sector Manufacturing and Construction*, *Decarbonization Sector Electricity and Heat*, *Green Investment Attractiveness*, dan *Gender Equality in Governance*, belum berpengaruh signifikan terhadap pencapaian SDG 8.1. Dalam jangka panjang, *Decarbonization Sector Manufacturing and Construction*, *Decarbonization Sector Electricity and Heat*, serta *Gender Equality in Governance* berpengaruh positif dan signifikan terhadap SDG 8.1, sedangkan *GHG emission per GDP* berpengaruh negatif tidak signifikan, serta *Gender Equality in the Workplace* dan *Green Investment Attractiveness* berpengaruh positif namun tidak signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa manfaat ekonomi hijau terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di negara-negara ASEAN lebih terlihat dalam jangka panjang dibandingkan jangka pendek. Oleh karena itu, diperlukan konsistensi kebijakan dalam mendorong transisi menuju ekonomi hijau guna mendukung pencapaian SDG 8.1.

Kata Kunci: CO₂, Gender Equality in the Workplace, Decarbonization Sector Manufacture and Construction, Decarbonization Sector Electricity and Heat, Green Investment Attractiveness, Gender Equality in Governance, SDG 8.1 dan ASEAN

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi menjadi salah satu indikator penting dalam mengukur keberhasilan pembangunan suatu negara. Namun, peningkatan aktivitas ekonomi yang berlangsung secara konvensional masih menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti peningkatan emisi Gas Rumah Kaca (GRK), eksploitasi sumber daya alam, dan perubahan iklim. Model pertumbuhan ekonomi yang bergantung pada penggunaan energi fosil telah meningkatkan tekanan terhadap lingkungan sehingga diperlukan transformasi menuju model pembangunan yang mampu menyeimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan (Khoshnava et al., 2020). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyatakan bahwa peningkatan suhu global terutama disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi emisi GRK akibat aktivitas manusia (IPCC, 2022).

Kawasan Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) merupakan salah satu kawasan dengan pertumbuhan ekonomi yang relatif tinggi, tetapi masih menghadapi tantangan dalam mencapai pembangunan berkelanjutan. Sebagian besar negara ASEAN masih memiliki ketergantungan terhadap sektor berbasis energi dan sumber daya alam sehingga menciptakan tantangan antara peningkatan pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan. Kondisi tersebut menjadi perhatian dalam pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 8.1 yang menekankan pentingnya pertumbuhan ekonomi per kapita yang berkelanjutan.

Konsep ekonomi hijau (green economy) menjadi salah satu pendekatan yang digunakan untuk menjawab tantangan tersebut. Menurut United Nations Environment Programme (UNEP), ekonomi hijau merupakan

model ekonomi yang mampu meningkatkan kesejahteraan manusia dan keadilan sosial dengan tetap mengurangi risiko lingkungan serta kelangkaan sumber daya alam. Ekonomi hijau menekankan penggunaan energi rendah karbon, efisiensi sumber daya, pengurangan emisi, serta pembangunan ekonomi yang inklusif (UNEP, 2022). Kinerja ekonomi hijau dapat dianalisis melalui Global Green Economy Index (GGEI), yang mengukur berbagai dimensi seperti perubahan iklim dan kesetaraan sosial, dekarbonisasi sektor ekonomi, serta pasar dan investasi ESG (Dual Citizen, 2025).

Penelitian ini menggunakan teori pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Theory) sebagai landasan utama. Teori tersebut diperkenalkan melalui laporan *Our Common Future* oleh Brundtland pada tahun 1987 yang menjelaskan bahwa pembangunan harus memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya. Teori ini menegaskan bahwa pembangunan ekonomi tidak hanya berorientasi pada peningkatan output ekonomi, tetapi juga harus memperhatikan keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan sosial. Selain itu, teori ekonomi hijau menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi dapat tetap berjalan melalui penerapan teknologi bersih, efisiensi energi, investasi hijau, dan kebijakan yang mendukung inklusivitas sosial.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji hubungan antara ekonomi hijau dan pembangunan berkelanjutan, namun menghasilkan temuan yang beragam. Lukas (2015) menemukan bahwa Global Green Economy Index (GGEI) tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Sebaliknya, Houssam et al. (2023)

menunjukkan bahwa GGEI memiliki pengaruh positif terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) per kapita dan kesempatan kerja. Penelitian Wijayanti dan Sari (2024) juga menunjukkan bahwa tidak seluruh indikator GGEI memiliki pengaruh terhadap pencapaian SDG 8. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara indikator ekonomi hijau dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan masih memerlukan kajian lebih lanjut.

Selain perbedaan hasil penelitian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih menggunakan pendekatan ekonometrika statis seperti regresi cross-section, Generalized Least Square (GLS), dan analisis kausalitas. Pendekatan tersebut belum sepenuhnya mampu menjelaskan hubungan dinamis antara ekonomi hijau dan pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel ARDL) untuk menganalisis hubungan dinamis antara indikator ekonomi hijau dan pencapaian SDG 8.1.

Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran ekonomi hijau terhadap pencapaian SDG 8.1 di kawasan ASEAN periode 2000–2023. Penelitian ini menggunakan enam indikator ekonomi hijau berbasis komponen GGEI, yaitu GHG Emission per GDP, Gender Equality in Workplace, Decarbonization Sector Manufacture and Construction, Decarbonization Sector Electricity and Heat, Green Investment Attractiveness, dan Gender Equality in Governance pada lima negara ASEAN, yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, dan Singapura.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori untuk menganalisis peran ekonomi hijau (green economy) terhadap pencapaian Sustainable Development Goal (SDG) 8.1 di kawasan ASEAN periode 2000–2023. Data yang digunakan berupa data panel yang menggabungkan data time series selama 24 tahun dan data cross section dari lima negara ASEAN, yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, dan Singapura. Data penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber resmi internasional, yaitu World Bank, Climate Watch, dan IRENA.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah pencapaian SDG 8.1 yang diproksikan melalui pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) riil per kapita. Variabel independen terdiri dari indikator ekonomi hijau berbasis komponen Global Green Economy Index (GGEI), yaitu GHG Emission per GDP, Gender Equality in Workplace, Decarbonization Sector Manufacture and Construction, Decarbonization Sector Electricity and Heat, Green Investment Attractiveness, dan Gender Equality in Governance.

Analisis data dilakukan menggunakan metode Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel ARDL) dengan pendekatan Pooled Mean Group (PMG) untuk mengidentifikasi hubungan jangka pendek dan jangka panjang antara indikator ekonomi hijau dan pencapaian SDG 8.1. Tahapan analisis meliputi uji stasioneritas, penentuan lag optimum, uji kointegrasi, estimasi model Panel ARDL-PMG, serta interpretasi hasil penelitian. Model penelitian dirumuskan dengan menempatkan pertumbuhan PDB riil per kapita sebagai variabel dependen yang dipengaruhi oleh enam

indikator ekonomi hijau dengan mempertimbangkan dinamika waktu (lag) pada masing-masing variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. GHG Emission Per

GDP (tCO₂e per million \$ GDP) menunjukkan tingkat emisi gas rumah kaca yang dihasilkan terhadap setiap satu juta dolar GDP pada lima negara ASEAN yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, dan Singapura selama periode 2000–2023.

Tabel GHG Emission Per GDP

Tahun	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam	Singapura
2000	4856.89	1807.78	1185.17	827.27	372.15
2001	1820.19	1739.37	1199.35	1736.39	377.84
2002	2902.13	1758.09	1188.73	1786.68	360.25
2003	1996.87	1720.64	1154.08	1731.06	323.56
2004	2656.00	1755.83	1173.00	1800.94	301.35
2005	1943.33	1750.32	1156.15	1744.94	263.95
2006	2664.30	1638.05	1114.17	1666.86	242.60
2007	1473.47	1656.42	1113.41	1655.29	226.55
2008	1359.33	1631.85	1100.10	1632.44	225.35
2009	1957.51	1634.26	1098.69	1683.78	229.81
2010	1223.47	1571.63	1093.60	1697.63	214.59
2011	1916.73	579.89	1075.78	1399.17	212.24
2012	1862.52	552.83	1066.08	1335.27	201.64
2013	1753.96	613.28	1058.24	1336.93	195.60
2014	2107.92	697.14	1036.96	1315.48	191.49
2015	2064.22	611.42	1007.98	1299.20	190.96
2016	1040.40	1169.48	936.01	693.33	183.86
2017	1002.04	1056.63	906.83	674.53	184.70
2018	1201.17	1073.34	852.93	826.97	173.63
2019	1377.70	1043.85	854.44	943.18	172.91
2020	999.96	1076.83	896.24	954.13	177.34
2021	1159.05	1050.82	1007.60	1430.84	169.03
2022	1143.97	1029.65	1020.87	1317.99	165.14
2023	1332.17	1000.45	995.35	1263.89	163.57
Minimum	999.96	552.83	852.93	674.53	163.57
Maksimum	4856.89	1807.78	1199.35	1800.94	377.84
Mean	1825.64	1259.16	1053.82	1364.76	230.00

Sumber : Climate Watch, 2026

Perkembangan GHG Emission per GDP menunjukkan adanya perbedaan kinerja transisi karbon antarnegara ASEAN. Sebagian besar negara mengalami penurunan intensitas emisi selama periode 2000–2023, yang menunjukkan peningkatan efisiensi ekonomi terhadap penggunaan energi. Indonesia memiliki tingkat emisi tertinggi dengan rata-rata 1.825,64 tCO₂e/million GDP, sedangkan Singapura menunjukkan kinerja terbaik dengan tingkat emisi terendah dan tren penurunan yang konsisten. Malaysia dan Thailand mengalami penurunan secara bertahap, sementara Vietnam menunjukkan peningkatan emisi akibat ekspansi industri dan pertumbuhan ekonomi berbasis energi fosil.

2.Kondisi Perkembangan Kesetaraan Gender di Tempat Kerja Negara Kawasan ASEAN

Tabel Tingkat Gender Equality in the Workplace

Tahun	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam	Singapura
2000	61.41	57.92	80.36	90.79	66.86
2001	59.11	57.89	79.44	90.96	67.53
2002	57.07	58.06	79.65	90.48	66.60
2003	57.11	58.23	79.88	90.01	67.96
2004	55.98	58.41	79.45	89.61	68.95
2005	55.55	58.50	80.35	89.69	70.20
2006	55.68	58.57	79.31	89.72	71.73
2007	60.19	58.66	79.70	89.71	69.93
2008	61.05	58.67	79.82	89.43	73.50
2009	61.38	58.34	79.44	89.25	72.65
2010	61.91	58.51	79.60	88.30	74.42
2011	61.45	58.64	81.23	88.03	75.84
2012	61.69	60.64	80.37	88.79	76.49
2013	61.16	62.63	78.62	88.95	77.04
2014	61.22	64.60	78.19	89.16	78.22
2015	61.55	65.01	78.37	88.41	79.62
2016	62.31	65.53	78.22	88.68	80.13
2017	63.71	66.00	77.91	88.29	79.46
2018	64.60	66.14	77.84	88.46	80.33
2019	65.31	66.03	78.03	87.12	81.71
2020	65.14	65.83	78.33	86.34	82.07
2021	65.30	65.53	78.64	87.77	84.15
2022	64.45	65.90	79.10	87.96	82.69
2023	64.50	65.84	78.98	88.03	81.25
Minimum	55.55	57.89	77.84	86.34	66.60
Maksimum	65.31	66.14	81.23	90.96	84.15
Mean	61.20	61.67	79.20	88.91	75.39

Sumber : World Bank, 2026

Indikator Gender Equality in the Workplace menunjukkan perkembangan kesetaraan gender dalam pasar kerja negara ASEAN selama periode 2000–2023. Secara umum, seluruh negara mengalami peningkatan tingkat kesetaraan gender, meskipun terdapat perbedaan capaian antarnegara. Vietnam memiliki tingkat tertinggi dengan rata-rata 88,91%, diikuti Thailand sebesar 79,20%. Singapura menunjukkan peningkatan paling signifikan dari 66,86% pada tahun 2000 menjadi 81,25% pada tahun 2023. Sementara itu, Malaysia dan Indonesia mengalami peningkatan secara bertahap dengan rata-rata masing-masing sebesar 61,67% dan 61,20%. Perkembangan ini menunjukkan adanya perbaikan inklusivitas tenaga kerja, meskipun kesenjangan gender masih menjadi tantangan dalam mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan

3.Kondisi Perkembangan Tingkat Emisi Karbon Sektor Manufacture and Construction Sebagai Indikator

Evaluasi Capaian Dekarbonisasi di Negara ASEAN

Tabel 4.3 Tingkat Emisi Karbon Sektor Manufacture and Construction Sebagai Indikator Evaluasi Capaian Dekarbonisasi (MtCO₂e)

Tahun	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam	Singapura
2000	420.08	505.96	450.95	351.52	161.43
2001	444.05	522.42	463.62	368.83	163.57
2002	425.41	524.04	469.62	400.44	155.61
2003	454.96	521.65	448.51	400.97	140.75
2004	446.98	538.05	463.2	445.95	133.76
2005	424.94	543.52	463.73	444.68	118.02
2006	446.24	538.85	450.62	425.3	109.59
2007	439.4	557.84	427.39	440.22	103.86
2008	394.63	560.8	429.9	484.18	102.79
2009	396.23	489.34	417.45	512.9	109.68
2010	347.7	496.86	420.8	545.34	105.39
2011	373.86	471.97	406.35	527.28	104.74
2012	372.23	460.05	408.11	498.12	98.15
2013	363.62	466.41	410.94	500.59	96.64
2014	352.48	461.73	402.61	517.25	95.28
2015	346.8	439.58	408.12	490.89	94.53
2016	326.1	414.7	386.85	506.5	88.58
2017	335.55	386.55	375.24	489.95	91.9
2018	349.38	396.23	349.33	589.3	83.07
2019	336.25	383.62	358.79	655.14	82.14
2020	334.69	397.33	369.49	689.73	83.16
2021	342.5	387.01	352.24	655.34	79.21
2022	351.7	388.02	366.68	596.16	76.68
2023	348.49	376.22	340.98	552.95	74.71
Minimum	326.10	376.22	340.98	351.52	74.71
Maksimum	454.96	560.80	469.62	689.73	163.57
Mean	382.26	467.86	410.06	503.73	106.39

Sumber : Climate Watch, 2026

Indikator dekarbonisasi sektor manufaktur dan konstruksi menunjukkan perbedaan pola emisi karbon antarnegara ASEAN selama periode 2000–2023. Vietnam mengalami peningkatan emisi paling signifikan akibat ekspansi sektor manufaktur, industrialisasi, dan peningkatan investasi asing yang masih bergantung pada energi berbasis fosil. Malaysia yang memiliki tingkat emisi tinggi pada awal periode menunjukkan tren yang lebih stabil, sedangkan Indonesia, Thailand, dan Singapura mengalami fluktuasi yang relatif lebih rendah. Singapura memiliki tingkat emisi paling rendah yang menunjukkan efisiensi sektor industri dan penerapan teknologi rendah karbon yang lebih baik. Perbedaan pola tersebut menunjukkan bahwa proses dekarbonisasi sektor industri di ASEAN masih berlangsung secara bertahap dengan tingkat kemajuan yang berbeda antarnegara

4.Kondisi Perkembangan Tingkat Emisi Karbon Sektor Electricity and Heat Sebagai Indikator Evaluasi Capaian Dekarbonisasi di Negara ASEAN

Tabel Tingkat Emisi Karbon Sektor Dekarbonisasi Sektor Electricity and Heat Sebagai Indikator Evaluasi Capaian Dekarbonisasi (MtCO₂e)

Tahun	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam	Singapura
2000	452.22	596.52	526.49	335.78	267.37
2001	490.21	617.8	537.59	348.33	268.58
2002	484.15	617.27	533.07	387.48	252.39
2003	507.16	616.56	514.27	383.98	218.6
2004	488.81	635.88	528.97	436.61	205.97
2005	467.95	654.71	531.27	445.53	175.28
2006	470.56	647.97	513.25	434.32	161.13
2007	464.00	663.3	513.36	447.08	151.63
2008	446.1	686.51	512.56	467.82	148.67
2009	439.02	635.68	485.49	493.18	142.89
2010	404.58	662.58	492.03	545.13	136.66
2011	441.64	640.31	484.76	519.25	135.73
2012	429.08	609.89	486.52	494.96	126.67
2013	428.59	623.7	496.44	497.06	119.82
2014	421.12	620.04	485.67	521.57	115.13
2015	413.22	596.84	476.14	597.14	114.01
2016	402.8	555.98	459.45	627.54	109.98
2017	410.38	502.06	438.15	593.69	109.89
2018	429.68	524.94	414.22	695.37	102.61
2019	416.51	507.6	419.32	786.72	101.35
2020	425.76	549.16	425.72	780.99	101.54
2021	442.48	527.36	412.3	731.87	96.58
2022	454.24	539.06	422.52	669.81	93.23
2023	443.97	516.86	396.26	648.72	91.16
Minimum	402.80	502.06	396.26	335.78	91.16
Maksimum	507.16	686.51	537.59	786.72	268.58
Mean	444.76	597.86	479.49	537.08	147.79

Sumber : Climate Watch, 2026

Indikator dekarbonisasi sektor listrik dan panas menunjukkan adanya perbedaan kemampuan transisi energi antarnegara ASEAN selama periode 2000–2023. Vietnam mengalami peningkatan emisi paling besar akibat pertumbuhan kebutuhan energi yang masih bergantung pada sumber energi fosil. Malaysia menunjukkan penurunan emisi secara bertahap yang mengindikasikan adanya peningkatan efisiensi energi dan upaya transisi menuju energi rendah karbon. Indonesia dan Thailand memiliki pola emisi yang relatif stabil, menunjukkan bahwa proses dekarbonisasi masih berlangsung secara bertahap. Sementara itu, Singapura memiliki tingkat emisi terendah dengan tren penurunan yang konsisten, mencerminkan efisiensi energi dan perkembangan sistem energi yang lebih maju.

5. Kondisi Perkembangan Daya Tarik Investasi Hijau (GIA) di Negara ASEAN

Tabel Tingkat Green Investment Attractiveness (GWh)

Tahun	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam	Singapura
2000	19599.78	7564.90	10689.83	14066.98	477.65
2001	22207.32	6638.15	10672.32	16309.33	477.65
2002	21022.08	5987.15	12866.18	17659.68	477.65
2003	19832.22	5663.76	14377.11	17872.78	477.65
2004	20991.45	6152.46	12525.10	18024.77	477.65
2005	22680.17	6609.08	10893.13	18175.36	477.65
2006	21203.41	7037.02	13057.67	19223.15	473.75
2007	24319.16	6840.83	14856.84	20931.65	493.60
2008	26378.88	8722.99	14325.39	25119.11	520.89
2009	26845.13	7965.10	14387.34	30479.23	523.14
2010	34695.97	7717.17	14064.70	28072.67	591.49
2011	30525.86	8693.48	18995.58	40579.22	600.60
2012	31193.53	10638.29	21003.57	53682.75	637.89
2013	35599.21	12676.30	13031.06	58466.20	694.11
2014	34511.99	14137.58	14335.26	61172.63	753.25
2015	33680.80	16230.61	19571.94	57131.92	829.70
2016	39710.04	20920.31	23317.15	65021.29	876.86
2017	43330.25	27542.05	27804.09	88527.37	898.66
2018	48193.74	28000.67	34424.98	85933.30	902.56
2019	47563.20	28859.70	37745.20	73106.11	978.11
2020	52429.20	30624.93	33437.89	85823.09	1035.26
2021	55766.82	35253.44	36002.63	110195.21	1193.96
2022	65044.43	35253.50	38028.96	134626.68	1712.26
2023	64721.07	35253.77	43179.43	120302.41	1873.36
Minimum	19599.78	5663.76	10672.32	14066.98	473.75
Maksimum	65044.43	35253.77	43179.43	134626.68	1873.36
Mean	35085.24	15874.30	20983.06	52520.95	768.97

Sumber : World Bank, 2026

Indikator Green Investment Attractiveness (GIA) menunjukkan perkembangan daya tarik investasi energi hijau di lima negara ASEAN selama periode 2000–2023. Secara umum, seluruh negara mengalami peningkatan kapasitas investasi hijau, meskipun dengan tingkat perkembangan yang berbeda. Vietnam menunjukkan peningkatan paling besar dengan kenaikan kapasitas energi terbarukan yang signifikan, mencerminkan percepatan investasi pada sektor energi hijau. Singapura memiliki nilai GIA terendah dibandingkan negara lain, namun tetap menunjukkan peningkatan yang konsisten melalui pengembangan teknologi dan efisiensi energi. Perbedaan capaian antarnegara menunjukkan bahwa perkembangan investasi hijau di kawasan ASEAN masih belum merata.

6. Kondisi Perkembangan tingkat kesetaraan gender dalam tata kelola pemerintahan di Kawasan ASEAN

Tabel Tingkat Gender Equality in Governance

Tahun	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam	Singapura
2000	8.00	7.25	5.60	26.22	4.30
2001	8.00	7.25	5.60	26.22	16.00
2002	8.00	7.25	8.64	27.31	16.00
2003	8.00	7.25	8.64	27.31	16.00
2004	11.27	9.13	8.64	27.31	16.00
2005	11.27	9.13	8.83	27.31	16.00
2006	11.27	9.13	10.60	27.31	21.18
2007	11.64	10.00	10.60	25.76	24.47
2008	11.27	10.81	11.67	25.76	24.47
2009	17.86	10.81	11.67	25.76	24.47
2010	18.04	9.91	13.32	25.76	23.40
2011	18.21	10.81	13.32	24.40	22.22
2012	18.21	10.81	15.80	24.40	22.22
2013	18.21	10.36	15.80	24.40	22.22
2014	17.12	10.36	6.09	24.30	25.25
2015	17.12	10.36	6.09	24.30	23.91
2016	19.82	10.36	4.86	26.72	23.76
2017	19.82	10.36	4.86	26.72	23.00
2018	18.21	13.90	5.42	26.72	23.00
2019	20.30	14.40	16.20	26.72	23.00
2020	21.04	14.86	15.75	26.72	29.47
2021	21.04	14.86	15.75	30.26	29.81
2022	21.57	13.51	16.63	30.30	29.10
2023	21.57	13.51	18.84	30.26	29.13
Minimum	8.00	7.25	4.80	24.30	4.30
Maksimum	21.57	14.86	18.84	30.30	29.81
Mean	15.70	10.68	10.80	26.59	22.02

Sumber : World Bank, 2026(%)

Indikator Gender Equality in Governance menunjukkan perkembangan keterwakilan perempuan dalam tata kelola pemerintahan di negara ASEAN selama periode 2000–2023. Secara umum, seluruh negara mengalami peningkatan meskipun dengan tingkat perkembangan yang berbeda. Vietnam memiliki tingkat kesetaraan gender dalam pemerintahan tertinggi, sedangkan Singapura menunjukkan peningkatan yang signifikan selama periode penelitian. Indonesia juga mengalami peningkatan, sementara Malaysia dan Thailand menunjukkan perkembangan yang lebih lambat dan berfluktuasi. Perkembangan ini menunjukkan adanya peningkatan inklusivitas dalam proses pengambilan keputusan publik, meskipun keterwakilan perempuan dalam pemerintahan masih belum merata di kawasan ASEAN.

7. Kondisi Pertumbuhan PDB Per Kapita Sebagai Proksi SDG 8.1 di Kawasan ASEAN

Tabel Pertumbuhan Ekonomi Negara di Kawasan ASEAN

Negara	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam	Singapura
2000	3.43	6.34	3.28	5.59	7.17
2001	2.21	-1.87	2.40	5.08	-3.70
2002	3.09	2.87	5.13	5.24	2.98
2003	3.40	3.31	6.19	5.84	6.10
2004	3.70	4.34	5.34	6.50	8.57
2005	4.34	2.97	3.30	6.55	4.87
2006	4.11	3.26	4.10	5.57	5.65
2007	4.95	4.01	4.59	5.25	4.57
2008	4.65	2.66	0.95	3.75	-3.42
2009	3.31	-3.46	-1.42	3.83	-2.85
2010	4.89	5.43	6.79	5.21	12.51
2011	4.82	3.47	0.22	5.19	4.02
2012	4.68	3.69	6.58	4.28	1.90
2013	4.26	2.92	2.09	4.31	3.13
2014	3.78	4.20	0.45	5.14	2.59
2015	3.71	3.29	2.66	5.67	1.76
2016	3.91	2.62	2.97	5.35	2.41
2017	4.00	3.96	3.74	5.62	4.38
2018	4.16	3.07	3.91	6.28	2.97
2019	4.04	2.76	1.91	6.32	0.16
2020	-2.89	-6.71	-6.21	1.92	-3.51
2021	2.97	2.13	1.43	1.67	14.43
2022	4.52	7.73	2.57	7.73	0.72
2023	4.17	2.27	2.06	4.36	-3.01
Minimum	-2.89	-6.71	-6.21	1.67	-3.70
Maksimum	4.95	7.73	6.79	7.73	14.43
Mean	3.68	2.72	2.71	5.09	3.10

Sumber : World Bank, 2026

Pertumbuhan PDB per kapita sebagai proksi pencapaian SDG 8.1 menunjukkan dinamika ekonomi yang berbeda antarnegara ASEAN selama periode 2000–2023. Vietnam memiliki rata-rata pertumbuhan ekonomi tertinggi sebesar 5,09% dengan pola pertumbuhan yang relatif stabil, didukung oleh perkembangan sektor manufaktur, investasi asing, dan ekspor. Indonesia berada pada posisi kedua dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 3,68% dan menunjukkan stabilitas ekonomi melalui konsumsi domestik serta investasi. Singapura memiliki rata-rata pertumbuhan sebesar 3,10% dengan fluktuasi lebih tinggi akibat ketergantungan terhadap perdagangan internasional. Malaysia dan Thailand memiliki rata-rata pertumbuhan masing-masing sebesar 2,72% dan 2,71% serta mengalami tekanan akibat krisis global dan pandemi COVID-19. Secara umum, seluruh negara ASEAN menunjukkan pemulihan ekonomi setelah kontraksi tahun 2020, yang mencerminkan adanya kemampuan adaptasi menuju pertumbuhan ekonomi yang lebih berkelanjutan.

8. Uji Stasioner

Tabel Output Uji Stasioneritas

Variabel	Method	Prob **
Fmsi (CO ₂ (FCO ₂))	ADF-Fisher Chi-Square	0.0001
Kesetaraan Gender di Tempat Kerja (GEW)	ADF-Fisher Chi-Square	0.0000
Dekarbonisasi Sektor Manufaktur dan Konstruksi (DSMC)	ADF-Fisher Chi-Square	0.0003
Dekarbonisasi Sektor Listrik dan Panas (DSEH)	ADF-Fisher Chi-Square	0.0005
Daya Tarik Investasi Hijau (GIA)	ADF-Fisher Chi-Square	0.0000
Kesetaraan Gender dalam Pemerintahan (GEG)	ADF-Fisher Chi-Square	0.0000
Product Domestic Brup (PDB)	ADF-Fisher Chi-Square	0.0000

Sumber: Diuji Oleh Peneliti 2026

Uji stasioneritas dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh variabel penelitian memiliki karakteristik data yang sesuai sebelum dilakukan estimasi Panel ARDL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variabel penelitian memiliki tingkat integrasi yang berbeda, yaitu stasioner pada tingkat level maupun first difference. Kondisi tersebut memenuhi persyaratan penggunaan metode Panel ARDL karena metode ini dapat digunakan pada kombinasi variabel yang terintegrasi pada orde I(0) dan I(1).

9. Uji Cointegrasi Lag

Tabel 4.13 Output Uji Cointegrasi Lag

	Short-run (Mean-Group) Coefficients			
COINTEQ	-1.322098	0.190659	-6.934371	0.0000
D (GDP (-1))	0.244829	0.134874	1.815245	0.0724
D (ECO2)	58.81610	49.71288	-1.183116	0.2395
D (GEW)	42.46679	26.85058	1.581597	0.1168
D (DSMC)	7.677488	26.34244	0.291449	0.7713
D (DSEH)	33.27972	33.48433	0.993889	0.3226
D (GEG)	-2.477018	2.149913	-1.152148	0.2519
D (GEG(-1))	6.909351	7.033844	0.982301	0.3283

Sumber: Diuji Oleh Peneliti 2026

Hasil uji kointegrasi menunjukkan adanya hubungan jangka panjang antarvariabel penelitian. Temuan ini mengindikasikan bahwa indikator ekonomi hijau dan pencapaian SDG 8.1 memiliki hubungan keseimbangan dalam jangka panjang di negara ASEAN yang menjadi objek penelitian. Oleh karena itu, estimasi Panel ARDL-PMG dapat digunakan untuk menganalisis pengaruh jangka pendek dan jangka panjang.

9. Analisis Hubungan Jangka Pendek (Short Run)

Analisis hubungan jangka pendek (short run) bertujuan untuk mengetahui bagaimana perubahan suatu variabel independen memengaruhi perubahan variabel dependen dalam periode waktu yang relatif singkat, yaitu pada periode saat ini atau beberapa periode setelahnya (lag).

**Tabel Short Run (Mean Group)
Coefficient**

VARIABEL	LAG	KOEFISIEN	PROBABILITAS	KESIMPULAN
ECO2	1	-58.81610	0.2395	Tidak signifikan
GEW	1	42.46679	0.1168	Tidak signifikan
DSMC	1	7.67749	0.7713	Tidak signifikan
DSEH	1	33.27972	0.3226	Tidak signifikan
GIA	0			Lag=0
GEG	1	-2.477018	0.2519	Tidak signifikan

Sumber: Diuji Oleh Peneliti 2026

Hasil estimasi jangka pendek menunjukkan bahwa seluruh indikator ekonomi hijau belum memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian SDG 8.1 di kawasan ASEAN. Variabel Emisi CO₂ (ECO₂) memiliki hubungan negatif dengan koefisien sebesar -58,81610, namun tidak signifikan, yang menunjukkan bahwa perubahan emisi karbon belum memberikan dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek.

Kesetaraan gender di tempat kerja (GEW) menunjukkan hubungan positif dengan koefisien sebesar 42,46679, tetapi belum signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan partisipasi perempuan dalam pasar kerja memiliki kecenderungan mendukung pertumbuhan ekonomi, namun dampaknya belum terlihat dalam periode pendek.

Dekarbonisasi sektor manufaktur dan konstruksi (DSMC) serta dekarbonisasi sektor listrik dan panas (DSEH) menunjukkan pengaruh positif dengan koefisien masing-masing sebesar 7,677488 dan 33,27972, tetapi belum signifikan. Kondisi ini menunjukkan

bahwa proses transisi menuju sektor rendah karbon masih membutuhkan waktu karena adanya kebutuhan investasi, adaptasi teknologi, dan perubahan struktur produksi.

Green Investment Attractiveness (GIA) juga belum menunjukkan pengaruh signifikan dalam jangka pendek. Nilai lag 0 pada model PMG menunjukkan bahwa perubahan investasi hijau belum mampu memberikan dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi ASEAN. Sementara itu, Gender Equality in Governance (GEG) memiliki hubungan negatif dengan koefisien sebesar -2,477018 dan tidak signifikan, yang menunjukkan bahwa peningkatan keterwakilan perempuan dalam pemerintahan belum memberikan pengaruh langsung terhadap pencapaian SDG 8.1 dalam jangka pendek.

Secara keseluruhan, hasil estimasi jangka pendek menunjukkan bahwa transformasi ekonomi hijau di kawasan ASEAN membutuhkan proses dan waktu sebelum memberikan dampak nyata terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Perubahan struktural, investasi teknologi, dan penguatan kebijakan masih diperlukan agar indikator ekonomi hijau mampu memberikan kontribusi terhadap pencapaian SDG 8.1.

10. Analisis Hubungan Jangka Panjang (Long Run)

Analisis hubungan jangka panjang (Long Run) pada model ARDL bertujuan untuk mengetahui pengaruh permanen variabel independen terhadap variabel dependen setelah seluruh proses penyesuaian ekonomi selesai dan tercapai keseimbangan jangka panjang.

**Tabel 4.25 Long Run (Mean Group)
Coefficient**

VARIABEL	KOEFISIEN	PROBABILITAS	KESIMPULAN
ECO2	-0.24826	0.7267	Tidak signifikan
GEW	1.373922	0.4906	Tidak signifikan
DSMC	8.19253	0.0052	Positif signifikan
DSEH	8.051357	0.0018	Positif signifikan
GIA	0.04761	0.8301	Tidak Signifikan
GEG	0.723963	0.1838	Tidak signifikan

Sumber: Diuji Oleh Peneliti 2026

Hasil estimasi Panel ARDL-PMG menunjukkan bahwa tidak seluruh indikator ekonomi hijau memiliki pengaruh signifikan terhadap pencapaian SDG 8.1 di kawasan ASEAN. Variabel Emisi CO₂ (ECO₂) memiliki pengaruh negatif namun tidak signifikan dengan koefisien -0,248260 (p-value 0,7267). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan emisi karbon cenderung menurunkan pertumbuhan ekonomi, tetapi pengaruhnya belum cukup kuat secara statistik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi ASEAN masih lebih dipengaruhi oleh faktor lain seperti investasi, teknologi, dan produktivitas.

Variabel Gender Equality in Workplace (GEW) memiliki pengaruh positif namun tidak signifikan dengan koefisien 1,373922 (p-value 0,4906). Peningkatan kesetaraan gender di tempat kerja memiliki potensi mendukung pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan partisipasi tenaga kerja perempuan, namun dampaknya belum terlihat secara signifikan karena dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia, struktur pasar tenaga kerja, dan kondisi institusi masing-masing negara.

Variabel Dekarbonisasi Sektor Manufaktur dan Konstruksi (DSMC) menunjukkan pengaruh positif dan signifikan dengan koefisien 8,192530 (p-value 0,0052). Hasil ini menunjukkan bahwa selama periode penelitian, pertumbuhan ekonomi ASEAN masih berkaitan dengan aktivitas industri yang menghasilkan emisi karbon. Kondisi tersebut mencerminkan bahwa proses

transisi menuju industri rendah karbon masih berlangsung dan belum sepenuhnya menggantikan ketergantungan terhadap sektor industri intensif karbon.

Variabel Dekarbonisasi Sektor Listrik dan Panas (DSEH) juga menunjukkan pengaruh positif dan signifikan dengan koefisien 8,051357 (p-value 0,0018). Temuan ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi ASEAN masih banyak didukung oleh sistem energi yang menghasilkan emisi karbon. Oleh karena itu, percepatan penggunaan energi terbarukan dan peningkatan efisiensi energi menjadi penting untuk mendukung transisi ekonomi hijau.

Variabel Green Investment Attractiveness (GIA) memiliki pengaruh positif namun tidak signifikan dengan koefisien 0,047610 (p-value 0,8301). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan investasi hijau belum memberikan dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi ASEAN karena manfaat investasi tersebut membutuhkan waktu melalui pembangunan infrastruktur, transfer teknologi, dan peningkatan kapasitas produksi.

Variabel Gender Equality in Governance (GEG) menunjukkan pengaruh positif namun tidak signifikan dengan koefisien 0,723963 (p-value 0,1838). Peningkatan keterwakilan perempuan dalam pemerintahan belum memberikan dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi, tetapi tetap berperan dalam memperkuat kualitas tata kelola, efektivitas kebijakan publik, dan pembangunan yang lebih inklusif.

Secara keseluruhan, hasil estimasi jangka panjang menunjukkan bahwa indikator ekonomi hijau di ASEAN masih berada dalam tahap transisi. Beberapa aspek seperti dekarbonisasi sektor industri dan energi telah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi, tetapi indikator

lain seperti emisi karbon, investasi hijau, dan kesetaraan gender masih membutuhkan waktu agar memberikan dampak yang lebih nyata terhadap pencapaian SDG 8.1.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Panel ARDL-PMG mengenai peran ekonomi hijau terhadap pencapaian SDG 8.1 di kawasan ASEAN periode 2000–2023, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara indikator ekonomi hijau dan pertumbuhan ekonomi memiliki karakteristik yang berbeda dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Emisi CO₂ memiliki pengaruh negatif namun tidak signifikan terhadap SDG 8.1, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan emisi karbon cenderung menghambat pertumbuhan ekonomi, tetapi dampaknya belum cukup kuat secara statistik pada negara ASEAN selama periode penelitian.

Kesetaraan gender di tempat kerja (Gender Equality in Workplace) dan daya tarik investasi hijau (Green Investment Attractiveness) menunjukkan pengaruh positif namun tidak signifikan terhadap SDG 8.1. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun kedua aspek tersebut memiliki potensi dalam mendukung pembangunan ekonomi berkelanjutan, manfaat ekonominya membutuhkan waktu melalui peningkatan kualitas tenaga kerja, penguatan institusi, serta kesiapan investasi hijau.

Sementara itu, dekarbonisasi sektor manufaktur dan konstruksi serta dekarbonisasi sektor listrik dan panas menunjukkan pengaruh positif dan signifikan terhadap SDG 8.1 dalam jangka panjang. Hal ini menunjukkan

bahwa transformasi sektor industri dan energi menjadi faktor penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di kawasan ASEAN.

Kesetaraan gender dalam tata kelola pemerintahan (Gender Equality in Governance) menunjukkan pengaruh negatif tidak signifikan dalam jangka pendek, tetapi berubah menjadi positif dalam jangka panjang. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan keterlibatan perempuan dalam proses pengambilan keputusan publik membutuhkan waktu untuk memberikan dampak ekonomi melalui peningkatan kualitas tata kelola dan efektivitas kebijakan pembangunan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa negara-negara ASEAN masih berada dalam tahap transisi menuju ekonomi hijau. Penguatan kebijakan rendah karbon, percepatan energi bersih, peningkatan investasi hijau, serta pembangunan ekonomi yang lebih inklusif menjadi faktor penting untuk mencapai pertumbuhan ekonomi berkelanjutan sesuai dengan target SDG 8.1.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., et al. (2023). *Nexus between institutional quality, employment, trade openness and CO₂ emissions*.
 Akhtar, M., et al. (2023). *Economic growth, gender inequality, openness of trade, and female labour force participation*.
 Alifah, N., & Kurniawan, A. (2024). *The nexus between energy consumption, growth and emission in Indonesia*.
 Anggraeni, V, P., Bariyah, N dan Kurniawati, S (2022). Gender Equality And Economic Growth Toward Fulfillment Of Sustainable Development Goals. *Jurnal Geografi*.

- <https://doi.org/10.24114/jg.v14i1.26737>
- Aydin, A. (2026). *The role of gender inequality, financial development, and inflation in achieving SDGs*.
- Azimi, M. N., et al. (2025). Advancing Sustainable Development Goal 8 targets: The role of institutional quality, economic complexity, and state fragility in G20 nations (2000–2023).
- Basakaran, T., Bhalotra., Uppal, Y (2023). Women legislators and economic performance. *Journal of Economic Growth* (2024) 29:151–214.
<https://doi.org/10.1007/s10887-023-09236-6>
- Basuki, A, T., Yuliadi, I dan Nurhanifah, N (2026). Assessing the Macroeconomic and Environmental Determinants of ASEAN's Economic Growth: Evidence from Panel Data (2000–2023). *International Journal of Energy Economics and Policy*. DOI: <https://doi.org/10.32479/ijee.p.21992>
- Chang, D. (2015). *The impacts of environmental sustainability on economic growth*. *Journal of Environmental Management*, 153, 1–10.
- Chariti, P., & Lumbanraja, P. (2023). Analisis variabel ekonomi hijau (*green economy variable*) terhadap pendapatan Indonesia tahun 2011–2020 dengan metode SEM-PLS.
- Damayanti, S., Sudarmaji, E dan Masrio, H (2023). The Critical Role of Energy Intensity in Decarbonizing ASEAN: Integrating Growth and Emissions Reductions. *Journal of Energy and Policy*. DOI: <https://doi.org/10.32479/ijee.p.15059>
- Dollar, D., Fisman, R., & Gatti, R. (2001). *Are Women Really the "Fairer" Sex? Corruption and Women in Government*. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 46(4), 423–429.
- Dual Citizen LLC. (2025). *Global Green Economy Index (GGEI) 2025 methodology and indicators*. New York: Dual Citizen LLC.
- International Energy Agency. (2023). *Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach*. Paris: IEA.
- International Labour Organization. (2022). *World Employment and Social Outlook: Trends 2022*. Geneva: ILO.
- International Renewable Energy Agency. (2023). *World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway*. Abu Dhabi: IRENA.
- Kılıç, M. (2025). *The effect of global gender inequality and female employment on economic growth*.
- Klasen, S., & Lamanna, F. (2009). *The Impact of Gender Inequality in Education and Employment on Economic Growth: New Evidence for a Panel of Countries*. *Feminist Economics*, 15(3), 91–132. <https://doi.org/10.1080/13545700.902893106>
- Lou, X., et al. (2024). Navigating SDG 8 in the decarbonizing landscape of emerging economies.
- Makua, T., et al. (2022). Does gender inclusivity matter for economic growth in South Africa?
- Mutaqqin, E, I., Widyasari, M., Aulia, S dan Adzimatunur, F (2026). Dynamic linkages between woman labor participation and economic growth in ASEAN. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan* <https://journal.umy.ac.id/index.php/esp/article/view/31370>
- Nguyen, N, T, K and Le, M, B (2018). CO2 Emissions and Economic Growth In Vietnam : An ARDL

- Bound Testing Approach. *Asian Journal of Economic Modelling*. DOI: [10.18488/journal.8.2018.61.47.55](https://doi.org/10.18488/journal.8.2018.61.47.55)
- OECD. (2023). *Joining Forces for Gender Equality: What is Holding Us Back?* Paris: OECD Publishing.
- Prasetyo, A., et al. (2025). Involvement and impact of emissions CO₂ for the sustainability of green economy in Indonesia.
- Rahayu, S. E., & Senanuch, P. (2018). The influence of gender disparities in the employment sector on economic growth in Indonesia. In *Proceedings of the 1st International Conference on Economics, Management, Accounting and Business (ICEMAB)*.
- Shaari, M, S., Masnan, F., Rani, M, J., Abidin, Z,Z., Ridzuan, A, R and Othman, N (2023). The Grim Cost of Economic Growth and Environmental Degradation: A Comprehensive Panel ARDL Study of Public Debt in the ASEAN-5 Countries. *Sustainability Journal*. <https://doi.org/10.3390/su151410756>
- Sinaga, A, A, P (2025). Pathways to Decarbonization in Indonesia: Mediating Effects of Renewable Energy and Energy Efficiency on the Economic Growth–Emission Nexus. *International Journal of Energy and Policy*. DOI: <https://doi.org/10.32479/ijee.p.23032>
- Stern, D. I. (2004). *The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve*. *World Development*, 32(8), 1419–1439. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.004>
- Suhaila, N., Gani, A, K, Aleena, A (2026). Green Investment and Sustainable Economic Growth: A Comparative Study of Singapore and Indonesia. *International Journal of Economy Development Research*. DOI: <https://doi.org/10.33650/ijed.v5i1.15267>
- Suriani, S., dkk. (2020). *Analisis regresi data panel autoregressive distributed lag (ARDL) dalam pengujian hubungan jangka pendek dan jangka panjang*. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 21(2), 115–129.
- Takashi, F. (2023). *Empirical Assessment of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Indonesia, Malaysia, the Philippines, and Thailand Using the ARDL and FMOLS Techniques*. *Energy Economics Letters*, 10(1), 19–34. <https://orcid.org/0000-0002-7108-1130>
- United Nations Development Programme. (2023). *Human Development Report 2023/2024*. New York: UNDP
- United Nations Environment Programme. (2022). *Green economy*. Nairobi: UNEP. Diakses dari [UNEP Green Economy Initiative](https://www.unep.org/green-economy)
- United Nations Industrial Development Organization. (2023). *Industrial Development Report 2024: Turning Challenges into Sustainable Industrial Development*. Vienna: UNIDO.
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations.
- United States Environmental Protection Agency. (2013). *Sustainability and the U.S. EPA*. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency.

- Vo, A, T., Vo, D, H dan Le, T (2019). CO2 Emissions, Energy Consumption, and Economic Growth: New Evidence in the ASEAN Countries. *Journal of Risk and Financial Management*. doi:10.3390/jrfm1203014
- World Bank. (2009). *What is inclusive growth?* Washington, DC: World Bank.
- World Bank. (2024). *Women, Business and the Law 2024*. Washington, DC: World Bank.
- Wulandari, D. Feriansyah, Puspitawati, E., Nurdianto, N (2024). The Influence of Gender Equality, Female Labor Force Participation, Technology and Investment on Economic Growth in Indonesia. [Proceedings of the 3rd International Conference on Contemporary Risk Studies, ICONIC-RS..](http://dx.doi.org/10.4108/eai.3-10-2024.2358832)
<http://dx.doi.org/10.4108/eai.3-10-2024.2358832>
- Yang, C., Bu, S., Fan, Y., Wan, W. X., Wang, R., & Foley, A. (2022). Review of energy transition policies in Singapore, London, and California.
- Yanto, D. D. G. F. (2021). *Green economy and sustainable development in Indonesia: ARDL approach*.