

THE EFFECT OF THE IMPLEMENTATION OF GREEN ACCOUNTING AND MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN ENERGY SECTOR COMPANIES LISTED ON THE INDONESIA STOCK EXCHANGE DURING 2020–2024

PENGARUH PENERAPAN GREEN ACCOUNTING DAN MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING TERHADAP SUSTAINABLE DEVELOPMENT PADA SEKTOR ENERGI YANG TERDAFTAR DI BEI TAHUN 2020–2024

Kristof Darmawan Gaho¹, Mahdalena², Amir Lukum³

Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Gorontalo^{1,2,3}

E-mail: kristofgaho@gmail.com¹, mahdalena@ung.ac.id², amirlukum@ung.ac.id³

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of Green Accounting and Material Flow Cost Accounting (MFCA) implementation on Sustainable Development in energy sector companies listed on the Indonesia Stock Exchange during the 2020–2024 period. This research is motivated by the challenges faced by the energy sector in balancing economic growth with environmental sustainability, where high carbon emissions and the dominance of fossil energy remain major obstacles to achieving sustainable development. The research employed a quantitative approach using panel data analysis based on secondary data obtained from companies' financial statements and sustainability reports. The sample was determined through purposive sampling, involving 14 companies over the 2020–2024 period, resulting in a total of 70 observations. Data analysis was conducted using panel data regression with the assistance of EViews 12 software, with the Random Effect Model (REM) selected as the best estimation model. The results indicate that partially, Green Accounting has a significant but negative effect on Sustainable Development. On the other hand, Material Flow Cost Accounting (MFCA) has a positive and significant effect on Sustainable Development. Simultaneously, both independent variables significantly influence sustainable development achievement, with an Adjusted R-squared value of 9.33%. The research findings indicate that MFCA is more effective in supporting Sustainable Development, while the implementation of Green Accounting has not yet fully contributed positively to the sustainability of energy sector companies.

Keywords: *Green Accounting, Material Flow Cost Accounting (MFCA), Sustainable Development.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penerapan *Green Accounting* dan MFCA terhadap *Sustainable Development* pada perusahaan sektor energi yang terdaftar di BEI periode 2020–2024. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tantangan sektor energi dalam menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dengan kelestarian lingkungan, di mana tingginya emisi karbon serta dominasi energi fosil masih menjadi hambatan utama dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis data panel berbasis data sekunder yang diperoleh dari laporan keuangan dan laporan keberlanjutan perusahaan. Sampel ditentukan melalui teknik *purposive sampling* dengan melibatkan 14 perusahaan selama periode 2020–2024, sehingga diperoleh total 70 observasi. Analisis data dilakukan menggunakan regresi data panel dengan bantuan perangkat lunak *EViews 12*, dengan *Random Effect Model* (REM) sebagai model estimasi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara parsial, *Green Accounting* berpengaruh signifikan namun negatif terhadap *Sustainable Development*. Di sisi lain, *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*. Secara simultan, kedua variabel independen tersebut berpengaruh signifikan terhadap capaian *Sustainable Development* dengan nilai koefisien determinasi (*Adjusted R-squared*) sebesar 9,33%. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa MFCA lebih efektif dalam mendukung *Sustainable Development*, sementara penerapan *Green Accounting* belum sepenuhnya memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan perusahaan sektor energi.

Kata Kunci: *Green Accounting, Material Flow Cost Accounting (MFCA), Sustainable Development.*

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan merupakan konsep pembangunan yang

menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan guna menjamin keberlangsungan kehidupan

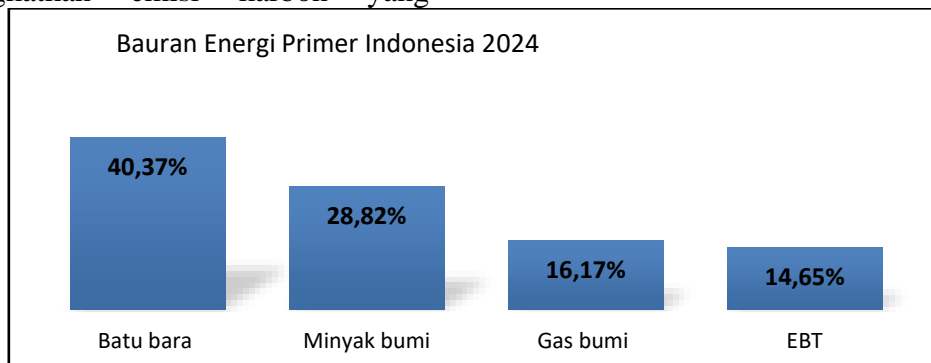
generasi saat ini maupun generasi mendatang. Konsep ini berkembang sebagai respons terhadap meningkatnya kerusakan lingkungan akibat aktivitas pembangunan dan industrialisasi. Dalam konteks ini, perusahaan tidak lagi dinilai hanya berdasarkan kinerja keuangan, tetapi juga berdasarkan kontribusinya terhadap keberlanjutan lingkungan. Wiguna et al., (2022) menyatakan bahwa penerapan prinsip Sustainable Development mendorong perusahaan untuk menyeimbangkan kinerja ekonomi dengan tanggung jawab sosial dan lingkungan. Sejalan dengan itu, Mubarokah & Setyaningsih (2024) menjelaskan bahwa praktik akuntansi lingkungan dapat menjadi salah satu upaya perusahaan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan.

Salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam pembangunan berkelanjutan adalah sektor energi. Energi merupakan kebutuhan utama dalam berbagai aktivitas ekonomi seperti proses produksi, transportasi, dan kegiatan industri. Namun, sektor energi juga memiliki potensi dampak lingkungan yang cukup besar karena sebagian besar sumber energi yang digunakan masih berasal dari bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Penggunaan energi fosil dalam skala besar dapat meningkatkan emisi karbon yang

berkontribusi terhadap perubahan iklim serta pencemaran lingkungan (Lismiyah et al., 2024). Oleh karena itu, sektor energi menghadapi tantangan besar dalam menyeimbangkan antara pemenuhan kebutuhan energi untuk pertumbuhan ekonomi dan upaya pelestarian lingkungan.

Kondisi ini tercermin dari masih tingginya ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil dalam bauran energi nasional. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pada tahun 2024 batu bara menyumbang sekitar 40,37%, minyak bumi sebesar 28,82%, dan gas bumi sebesar 16,17% dari total bauran energi nasional. Sementara itu, kontribusi energi baru terbarukan hanya mencapai sekitar 14,65% (Kementerian ESDM, 2024). Data tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan energi ramah lingkungan masih relatif rendah dibandingkan penggunaan energi fosil sehingga transisi menuju sistem energi yang lebih berkelanjutan masih menghadapi berbagai tantangan.

Kondisi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1 yang memperlihatkan komposisi bauran energi primer Indonesia tahun 2024, dimana penggunaan energi fosil masih mendominasi dibandingkan energi baru terbarukan.



Gambar 1. Bauran Energi Primer Indonesia Tahun 2024

Sumber: Kementerian ESDM

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa penggunaan energi fosil masih mendominasi bauran energi nasional dibandingkan dengan energi baru terbarukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa transisi menuju penggunaan energi yang lebih ramah lingkungan masih menghadapi berbagai tantangan.

Ketergantungan yang besar pada sumber energi konvensional merupakan faktor penentu di balik lonjakan emisi gas rumah kaca, yang memperburuk krisis iklim global saat ini. Menurut publikasi EDGAR tahun 2023, jejak emisi karbon Indonesia mencapai 1.200 juta ton CO₂ ekuivalen (Commission, 2024). Statistik ini menunjukkan bahwa beban lingkungan akibat pelepasan gas rumah kaca telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Temuan ini juga menegaskan bahwa sektor energi memegang peran krusial terhadap tingginya pelepasan karbon di Indonesia (Putra et al., 2023).

Fenomena tingginya emisi karbon pada sektor energi tidak hanya terjadi pada tingkat nasional, tetapi juga tercermin pada aktivitas perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Perusahaan yang bergerak pada sektor pertambangan batu bara maupun minyak dan gas memiliki aktivitas operasional yang berkaitan langsung dengan eksploitasi sumber daya alam serta penggunaan energi dalam jumlah besar. Aktivitas operasional tersebut berpotensi menimbulkan berbagai dampak lingkungan seperti emisi gas rumah kaca, limbah produksi, serta kerusakan lingkungan akibat kegiatan eksplorasi dan produksi energi. Penelitian yang dilakukan oleh Lestari et al., (2025) menunjukkan bahwa perusahaan sektor energi memiliki kontribusi signifikan terhadap emisi karbon sehingga perusahaan dituntut untuk meningkatkan

transparansi serta pengungkapan emisi karbon dalam laporan perusahaan.

Hal serupa juga terjadi pada salah satu perusahaan energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yaitu PT Adaro Energy Indonesia Tbk. Berdasarkan laporan keberlanjutan perusahaan, total emisi gas rumah kaca dari aktivitas operasional pada tahun 2022 tercatat sebesar 1.063.328 tCO₂e untuk emisi langsung (Scope 1). Pada tahun 2023 jumlah emisi meningkat menjadi 1.153.876 tCO₂e atau mengalami kenaikan sekitar 8,52% dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan jumlah emisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas operasional perusahaan energi masih menghasilkan emisi karbon dalam jumlah yang cukup besar sehingga diperlukan pengelolaan lingkungan yang lebih efektif untuk mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan dari aktivitas produksi energi.

Berdasarkan fenomena tersebut, sektor energi memiliki peran penting dalam mendukung pembangunan ekonomi namun juga berpotensi menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan. Oleh karena itu, perusahaan pada sektor energi tidak hanya dituntut untuk meningkatkan kinerja ekonomi tetapi juga perlu memperhatikan pengelolaan lingkungan dalam kegiatan operasionalnya sebagai bagian dari upaya mendukung Sustainable Development (Achu et al., 2022).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengelola dampak lingkungan perusahaan adalah penerapan *green accounting*. *Green accounting* merupakan konsep akuntansi yang mengintegrasikan aspek lingkungan ke dalam sistem pencatatan dan pelaporan perusahaan sehingga biaya lingkungan seperti pengelolaan limbah, pengendalian pencemaran, dan pemulihan lingkungan dapat

diidentifikasi dan diukur secara lebih jelas (Mujahidi et al., 2025)

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan *green accounting* memiliki peran dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Febriyanti et al., (2026) dan Asyadiah et al., (2025) yang menyatakan bahwa penerapan *green accounting* dan pengungkapan emisi karbon berpengaruh positif terhadap pembangunan berkelanjutan. Namun, penelitian Nurul et al., (2024) menunjukkan bahwa *green accounting* yang diukur menggunakan indikator PROPER tidak berpengaruh terhadap *sustainable development*.

Selain *green accounting*, pendekatan lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya adalah *Material Flow Cost Accounting* (MFCA). MFCA merupakan metode akuntansi lingkungan yang berfokus pada analisis aliran material dan energi dalam proses produksi sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya (Putri et al., 2024).

Penelitian Walls et al., (2023) menunjukkan bahwa penerapan MFCA dapat membantu perusahaan mengidentifikasi pemborosan material dan energi sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung praktik keberlanjutan. Penelitian Dahi & Abdullah (2024) juga menemukan bahwa MFCA dapat meningkatkan *green productivity* melalui pengurangan konsumsi material dan energi. Namun, penelitian Santoso & Handoko (2025) menunjukkan bahwa MFCA tidak berpengaruh signifikan terhadap *sustainable development*.

Berdasarkan penelitian terdahulu, menunjukkan temuan yang tidak konsisten. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh bukti empiris yang lebih

jelas mengenai pengaruh kedua konsep tersebut terhadap *sustainable development*, khususnya pada perusahaan sektor energi yang memiliki potensi dampak lingkungan yang cukup besar.

Dengan mempertimbangkan fenomena yang terjadi serta kesenjangan penelitian yang telah diidentifikasi, maka penelitian mengenai penerapan *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* dalam mendukung *Sustainable Development* menjadi penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Pengaruh Penerapan Green Accounting dan Material Flow Cost Accounting terhadap Sustainable Development pada Perusahaan Sektor Energi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2020–2024.”**

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Stakeholder

Teori stakeholder pertama kali Teori stakeholder pertama kali diperkenalkan oleh Stanford Research Institute pada tahun 1963 dan dipopulerkan oleh R. Edward Freeman pada tahun 1984. Freeman dan McVea (1984) menyatakan bahwa stakeholder merupakan individu atau kelompok yang dapat memengaruhi maupun dipengaruhi oleh aktivitas perusahaan. Teori ini menekankan bahwa perusahaan tidak hanya bertanggung jawab kepada pemegang saham, tetapi juga kepada masyarakat, pemerintah, investor, dan lingkungan hidup.

Dalam penelitian ini, teori stakeholder berkaitan dengan penerapan *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA). *Green Accounting* menunjukkan tanggung jawab perusahaan melalui penyajian informasi lingkungan secara transparan dan akuntabel. Sementara itu, MFCA

membantu perusahaan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya serta mengurangi pemborosan material (Kitada et al., 2022). Dengan demikian, penerapan *Green Accounting* dan MFCA menjadi bentuk upaya perusahaan dalam memenuhi harapan stakeholder terhadap praktik bisnis yang berkelanjutan.

Sustainable Development

Konsep *sustainable development* mulai dikenal luas melalui laporan *Our Common Future* yang diterbitkan oleh *World Commission on Environment and Development* pada tahun 1987. Dalam laporan tersebut, *Sustainable Development* diartikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya. Konsep ini menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam proses pembangunan.

Menurut Mangukiya & Sklarew (2023), *Sustainable Development* menuntut integrasi yang seimbang antara tiga pilar utama, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Sejalan dengan itu, Permata et al., (2025) menyatakan bahwa keberlanjutan perusahaan tidak hanya bergantung pada pencapaian ekonomi, tetapi juga pada akuntabilitas sosial dan lingkungan.

Penerapan Green Accounting

Green Accounting atau akuntansi hijau merupakan konsep akuntansi yang mengintegrasikan aspek lingkungan ke dalam proses pencatatan dan pelaporan keuangan perusahaan (Almunawwaroh et al., 2022). Konsep ini tidak hanya berfokus pada transaksi keuangan, tetapi juga memperhatikan biaya dan dampak lingkungan yang timbul akibat aktivitas operasional perusahaan.

Penerapan *Green Accounting* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, pengelolaan limbah, serta tanggung jawab perusahaan terhadap lingkungan sebagai bagian dari *Sustainable Development*, (Permata et al., 2025). Dengan demikian, *Green Accounting* menjadi salah satu upaya perusahaan dalam mendukung keberlanjutan melalui pengelolaan lingkungan yang lebih bertanggung jawab.

Material Flow Cost Accounting

Material Flow Cost Accounting (MFCA) merupakan metode akuntansi manajemen lingkungan yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menganalisis aliran material serta biaya dalam proses produksi guna meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi dampak lingkungan (Dewi, 2025). MFCA membantu perusahaan mengidentifikasi inefisiensi produksi, mengurangi limbah, serta meningkatkan efektivitas biaya dan keberlanjutan perusahaan.

Hipotesis Penelitian

H1: Penerapan *Green Accounting* diduga berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*

H2: *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) diduga berpengaruh terhadap *Sustainable Development*.

H3: Penerapan *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) diduga berpengaruh simultan Terhadap *Sustainable Development*

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan asosiatif kausal untuk menganalisis pengaruh *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terhadap *Sustainable Development* pada perusahaan sektor energi yang terdaftar

di Bursa Efek Indonesia periode 2020–2024. Data penelitian diperoleh dari *annual report* dan *sustainability report* perusahaan yang diakses melalui situs resmi BEI dan website perusahaan. Populasi penelitian terdiri dari 91

perusahaan sektor energi, sedangkan sampel ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria tertentu sehingga diperoleh 14 perusahaan dengan total 70 observasi selama lima tahun penelitian

Tabel 1. Variabel Operasional

Variabel	Pengukuran	Skala
<i>Green Accounting</i>	$\frac{\text{Biaya CSR}}{\text{Total Pendapatan}} \times 100$	Rasio
<i>Material Flow Cost Accounting</i>	$\frac{\text{Biaya Bahan Baku}}{\text{Total Biaya Produksi}}$	Rasio
<i>Sustainable Development</i>	$\frac{\text{jumlah item yang diungkapkan}}{\text{Total Item Pengungkapan}}$	Rasio

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis

Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif menurut Sugiyono (2023) merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data yang dikumpulkan dalam penelitian. Tujuan analisis ini adalah untuk memberikan gambaran tentang karakteristik data tanpa mencapai kesimpulan umum atau generalisasi.

Tabel 2. Statistik Deskriptif

	SD	GA	MFCA
Mean	0.597774	0.232834	0.348613
Median	0.720779	0.120131	0.172488
Maximum	0.961039	1.184189	0.952050
Minimum	0.064935	0.004418	0.015740
Std. Dev.	0.279949	0.249473	0.317222
Skewness	-0.601076	1.850962	0.595271
Kurtosis	1.910489	6.415228	1.745091
Jarque-Bera Probability	7.677264 0.021523	73.99007 0.000000	8.727217 0.012732
Sum	41.84416	16.29836	24.40291
Sum Sq. Dev.	5.407648	4.294323	6.943465
Observations	70	70	70

Sumber: Data olahan Eview 12, 2026

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif yang disajikan pada tabel di atas, maka karakteristik data dari masing-masing variabel penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Sustainable Development (Y)*

variabel *Sustainable Development (SD)* memiliki nilai terendah sebesar 0,064935 pada PT IMC Pelita Logistik Tbk periode 2020–2022 dan nilai tertinggi sebesar 0,961039 pada PT Indo Tambangraya Megah Tbk tahun 2024. Nilai rata-rata SD sebesar 0,597774 dengan standar deviasi 0,279949, yang menunjukkan bahwa penyebaran data relatif tidak terlalu bervariasi.

2. *Green Accounting*

Variabel *Green Accounting (GA)* memiliki nilai terendah sebesar 0,04418 pada Alamtri Resources Indonesia Tbk tahun 2022 dan nilai tertinggi sebesar 1,184189 pada Bukit Asam Tbk tahun 2020. Nilai rata-rata GA sebesar 0,232834 dengan standar deviasi 0,249473, yang menunjukkan bahwa data *Green Accounting* memiliki variasi yang cukup tinggi selama periode pengamatan.

3. *Material Flow Cost Accounting*

Variabel *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* memiliki nilai terendah sebesar 0,015740 pada Alamtri Resources Indonesia Tbk tahun 2021 dan nilai tertinggi sebesar 0,952050 pada AKR Corporindo Tbk tahun 2021. Nilai rata-rata MFCA sebesar 0,348613 dengan standar deviasi 0,317222, yang menunjukkan bahwa penyebaran data

relatif homogen antar perusahaan sampel.

Estimasi Model Regresi

Common Effect Model (CEM)

Common Effect Model (CEM) merupakan pendekatan paling sederhana dalam analisis data panel karena hanya menggabungkan data time series dan cross section tanpa mempertimbangkan

perbedaan karakteristik antar individu maupun perubahan antar waktu. Model ini mengasumsikan bahwa perilaku setiap perusahaan bersifat sama pada setiap periode pengamatan. Dalam proses estimasinya, model ini umumnya menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)* atau teknik kuadrat terkecil untuk memperoleh parameter regresi.

Tabel 3. *Common Effect Model (CEM)*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.530563	0.055043	9.639004	0.0000
GA	-0.162700	0.127665	-1.274430	0.2069
MFCA	0.301459	0.100399	3.002603	0.0038
R-squared	0.134029	Mean dependent var		0.597774
Adjusted R-squared	0.108179	S.D. dependent var		0.279949
S.E. of regression	0.264374	Akaike info criterion		0.219006
Sum squared resid	4.682865	Schwarz criterion		0.315370
Log likelihood	-4.665220	Hannan-Quinn criter.		0.257283
F-statistic	5.184904	Durbin-Watson stat		0.485920
Prob(F-statistic)	0.008060			

Sumber: Data Olahan Eviews 12, 2026

Berdasarkan hasil estimasi regresi data panel dengan menggunakan *Common Effect Model (CEM)*, diperoleh nilai konstanta sebesar 0,530563. Nilai tersebut menunjukkan bahwa apabila variabel *Green Accounting (GA)* dan *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* dianggap tetap, maka nilai *Sustainable Development (SD)* berada pada angka 0,530563.

Variabel *Green Accounting (GA)* memiliki koefisien sebesar -0,162700 dengan nilai probabilitas 0,2069, sehingga dapat diartikan bahwa GA tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Sustainable Development* karena nilai probabilitasnya lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05. Di sisi lain, variabel *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* menunjukkan koefisien sebesar 0,301459 dengan nilai probabilitas

0,0038, yang mengindikasikan bahwa MFCA berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*.

Nilai *Adjusted R-squared* sebesar 0,108179 menunjukkan bahwa variabel GA dan MFCA mampu menjelaskan sebesar 10,81% variasi *Sustainable Development*, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian. Selain itu, nilai Prob (F-statistic) sebesar 0,08060 menandakan bahwa secara bersama-sama variabel independen dalam penelitian ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Sustainable Development*.

Fixed Effect Model (FEM)

Fixed Effect Model (FEM) merupakan metode regresi data panel

yang mengasumsikan perbedaan karakteristik antar individu melalui perbedaan intersep. Model ini menggunakan variabel dummy untuk

menangkap perbedaan antar perusahaan, sementara nilai slope tetap sama, sehingga dikenal sebagai *Least Squares Dummy Variable (LSDV)*.

Tabel 4. Fixed Effect Model (FEM)

Dependent Variable: SD Method: Panel Least Squares Date: 03/10/26 Time: 17:09 Sample: 2020 2024 Periods included: 5 Cross-sections included: 14 Total panel (balanced) observations: 70				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.220791	0.213047	1.036351	0.3047
GA	-0.308474	0.157237	-1.961840	0.0549
MFCA	1.287404	0.581526	2.213839	0.0311
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.632488	Mean dependent var	0.597774	
Adjusted R-squared	0.530402	S.D. dependent var	0.279949	
S.E. of regression	0.191842	Akaike info criterion	-0.266662	
Sum squared resid	1.987373	Schwarz criterion	0.247280	
Log likelihood	25.33316	Hannan-Quinn criter.	-0.062518	
F-statistic	6.195610	Durbin-Watson stat	1.182615	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Sumber: Data Olahan Eviews 12, 2026

Berdasarkan hasil estimasi regresi data panel menggunakan *Fixed Effect Model (FEM)*, diperoleh nilai konstanta sebesar 0,220791. Nilai ini menunjukkan bahwa apabila variabel *Green Accounting (GA)* dan *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* dianggap konstan, maka nilai *Sustainable Development (SD)* sebesar 0,220791.

Variabel *Green Accounting (GA)* memiliki koefisien sebesar -0,308474 dengan nilai probabilitas 0,0549, yang menunjukkan bahwa GA tidak berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development* karena nilai probabilitasnya lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05. Sementara itu, variabel *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* memiliki koefisien sebesar 1,287404 dengan nilai probabilitas 0,0311, sehingga dapat diartikan bahwa MFCA berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*.

Nilai *Adjusted R-squared* sebesar 0,530402 menunjukkan bahwa variabel GA dan MFCA mampu menjelaskan 53,04% variasi *Sustainable Development*, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain di luar model penelitian. Selain itu, nilai Prob (F-statistic) sebesar 0,00000 menunjukkan bahwa secara simultan variabel independen berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*.

Random Effect Model (REM)

Model ini mengestimasi data panel dengan asumsi adanya korelasi error antar waktu dan individu. Pada *Random Effect*, perbedaan intersep dimasukkan dalam komponen error. Model ini mampu mengatasi heteroskedastisitas dan dikenal sebagai *Error Component Model (ECM)* atau menggunakan metode *Generalized Least Square (GLS)*.

Tabel 5. Random Effect Model (REM)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.530930	0.089396	5.939106	0.0000
GA	-0.284490	0.136459	-2.084800	0.0409
MFCA	0.381750	0.173884	2.195432	0.0316
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			0.195239	0.5088
Idiosyncratic random			0.191842	0.4912
Weighted Statistics				
R-squared	0.119654	Mean dependent var	0.240486	
Adjusted R-squared	0.093375	S.D. dependent var	0.203705	
S.E. of regression	0.193961	Sum squared resid	2.520608	
F-statistic	4.553226	Durbin-Watson stat	0.913545	
Prob(F-statistic)	0.013992			

Sumber: Data Olahan EVIEWS 12, 2026

Berdasarkan hasil estimasi regresi data panel menggunakan *Random Effect Model* (REM), diperoleh nilai konstanta sebesar 0,530930, yang menunjukkan bahwa ketika variabel *Green Accounting* (GA) dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dianggap konstan, maka nilai *Sustainable Development* sebesar 0,530930. Variabel GA memiliki koefisien sebesar -0,284490 dengan nilai probabilitas 0,0409, sehingga dapat disimpulkan bahwa GA berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*. Artinya, peningkatan GA justru diikuti dengan penurunan nilai *Sustainable Development*.

Sementara itu, variabel MFCA memiliki koefisien sebesar 0,381750 dengan nilai probabilitas 0,0316, yang menunjukkan bahwa MFCA berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*. Nilai

Adjusted R-squared sebesar 0,093375 mengindikasikan bahwa GA dan MFCA mampu menjelaskan 9,3% variasi *Sustainable Development*, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Selain itu, nilai Prob (F-statistic) sebesar 0,013992 menunjukkan bahwa secara simultan kedua variabel independen berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*.

Pemilihan Model Regresi Data Panel Uji Chow

Uji chow merupakan pengujian untuk menentukan model apakah model *Common Effect* atau *Fixed Effect* yang paling tepat digunakan untuk mengestimasi data panel. Dengan ketentuan apabila nilai Probabilitas *Chi-square* lebih besar dari 0,05 maka model *Common Effect* lebih tepat, namun jika lebih kecil dari 0,05 model *Fixed Effect* lebih tepat. Berikut hasil uji chow:

Tabel 6. Hasil Uji Chow

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	5.633899	(13,54)	0.0000
Cross-section Chi-square	59.996752	13	0.0000

Sumber: Data Olahan EVIEWS 12, 2026

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai Probilitas *Chi-square* sebesar 0,0000 atau lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti bahwa *Fixed Effect Model* lebih baik dari *Comman Effect Model*.

Uji Hausman

Uji Hausman merupakan pengujian untuk menentukan model

apakah model *Fixed Effect* atau *Random Effect* yang paling tepat digunakan untuk mengestimasi data panel. Dengan ketentuan apabila nilai Probilitas *cross-section* lebih besar dari 0,05 maka model *Random Effect* lebih tepat, namun jika lebih kecil dari 0,05 model *Fixed Effect* lebih tepat. Berikut hasil Uji Hausman:

Tabel 7. Hasil Uji Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: Untitled			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	3.488815	2	0.1747

Sumber: Data Olahan EViews 12, 2026

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai probilitas *Chi-square* sebesar 0,1747 atau lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti bahwa *Random Effect Model* lebih baik dari *Fixed Effect Model*.

Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji *Lagrange Multiplier* (LM), adalah uji untuk mengetahui apakah

model *Random Effect* lebih baik dari pada metode *Common Effect* (OLS). Dengan ketentuan apabila nilai Probilitas lebih besar dari 0,05 maka model *Commom Effect Model* (CEM) lebih tepat, namun jika lebih kecil dari 0,05 *Random Effect Model* (REM) lebih tepat.

Tabel 8. Hasil Lagrange Multiplier (LM)

Lagrange Multiplier Tests for Random Effects			
Null hypotheses: No effects			
Alternative hypotheses: Two-sided (Breusch-Pagan) and one-sided (all others) alternatives			
	Test Hypothesis		
	Cross-section	Time	Both
Breusch-Pagan	25.48289 (0.0000)	12.76784 (0.0004)	38.25073 (0.0000)
Honda	5.048058 (0.0000)	3.573211 (0.0002)	6.096158 (0.0000)
King-Wu	5.048058 (0.0000)	3.573211 (0.0002)	5.573351 (0.0000)
Standardized Honda	5.890199 (0.0000)	4.295012 (0.0000)	3.883844 (0.0001)
Standardized King-Wu	5.890199 (0.0000)	4.295012 (0.0000)	3.669846 (0.0001)
Gourieroux, et al.	--	--	38.25073 (0.0000)

Sumber: Data Olahan EViews 12, 2026

Berdasarkan hasil pengujian *Lagrange Multiplier* (LM) pada tabel diatas, nilai statistik Breuch-Pagan untuk cross-section dan time (Both) adalah sebesar 38,25073 dengan nilai

signifikasi (Probilitas) sebesar 0.0000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 (000<0,05). Dengan demikian, H0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang lebih tepat digunakan

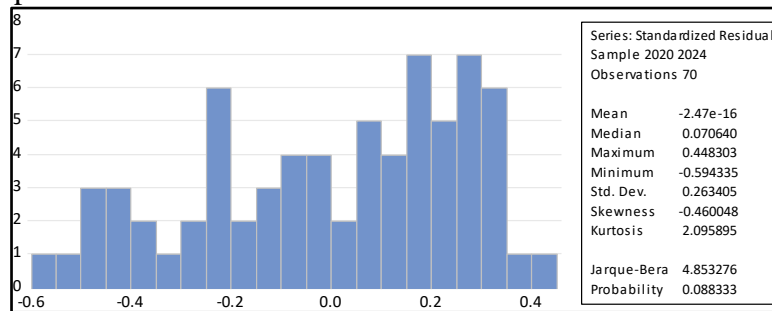
dalam penelitian ini adalah *Random Effect Model (REM)* dibandingkan dengan *Common Effect Model (CEM)*.

Uji Asumsi Klasik

Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk memastikan apakah data dalam model

regresi ini sudah berdistribusi normal atau tidak (Ghozali, 2021). Model yang baik adalah yang memiliki nilai Nilai prob. Jarque-bera lebih besar dari 0,05 (normal). Sebaliknya, jika nilai Nilai prob. Jarque-bera lebih kecil dari 0,05, maka data dinyatakan tidak normal.



Gambar 2. Hasil Uji Normalitas

Sumber: Data olahan EVIEWS 12, 2026

Nilai *Jarque-bera* sebesar 4,853276 dengan nilai probabilitas sebesar 0,088333. Karena nilai probabilitas tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,088333 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data residual dalam model regresi ini berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi.

Uji Multikolinearitas

Uji Multikolinearitas Bertujuan untuk mengetahui apakah dalam model regresi terdapat korelasi antar variabel bebas (independen) atau tidak (Ghozali,

2021). Untuk memastikan apakah dalam model regresi terdapat gejala multikolinearitas, dilakukan pengujian menggunakan metode *pairwise correlation*. Gujarati dan Porter (2012) menyatakan bahwa apabila nilai korelasi antar variabel independen melebihi 0,80, maka terdapat indikasi adanya multikolinearitas dalam model regresi. Sebaliknya, apabila nilai korelasi antar variabel independen berada di bawah 0,80, maka model regresi dapat dikatakan tidak mengalami masalah multikolinearitas.

Tabel 9. Hasil pengujian Multikolinearitas

	GA	MFCA
GA	1	0.03714713...
MFCA	0.03714713...	1

Sumber: Data olahan EVIEWS 12, 2026

Berdasarkan hasil pengujian multikolinearitas dengan metode *pairwise correlation*, diketahui bahwa nilai korelasi antara variabel *Green Accounting (GA)* dan *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* sebesar 0,037147. Nilai tersebut lebih kecil dari

batas kriteria 0,80 atau ($0,037147 < 0,80$), sehingga dapat diartikan bahwa hubungan antar variabel independen dalam model penelitian ini tergolong rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak mengalami gejala multikolinearitas dan

dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat ketidaksamaan varians residual antar pengamatan dalam model regresi. Model regresi yang baik seharusnya tidak mengalami heteroskedastisitas. Dalam

penelitian ini, pengujian heteroskedastisitas menggunakan uji Glejser dengan kriteria apabila nilai probabilitas (prob.) lebih besar dari 0,05 maka model tidak mengalami heteroskedastisitas, sedangkan jika nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 maka terdapat indikasi heteroskedastisitas (Ghozali, 2021).

Tabel 10. Hasil pengujian Heteroskedastisitas

Dependent Variable: ABSRES				
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)				
Date: 02/27/26 Time: 15:18				
Sample: 2020 2024				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 14				
Total panel (balanced) observations: 70				
Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.255760	0.044695	5.722373	0.0000
GA	0.030199	0.070421	0.428832	0.6694
MFCA	-0.107360	0.086774	-1.237234	0.2203
Effects Specification				

Sumber: Data olahan EVIEWS 12, 2026

Berdasarkan hasil pengujian heteroskedastisitas dengan menggunakan metode *Glejser*, diperoleh nilai probabilitas (Prob.) pada variabel *Green Accounting* (GA) sebesar 0,6694 dan variabel *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) sebesar 0,2203. Kedua nilai probabilitas tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya gejala heteroskedastisitas. Oleh karena itu, model regresi yang digunakan telah memenuhi asumsi homoskedastisitas dan dapat digunakan secara tepat untuk tahap analisis selanjutnya.

Uji Autokorelasi

Autokorelasi merupakan keadaan ketika residual pada suatu pengamatan memiliki keterkaitan dengan residual pada pengamatan lainnya dalam model regresi. Pengujian autokorelasi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji *Durbin Watson* (DW). Model regresi yang baik seharusnya bebas dari autokorelasi. Mengacu pada kriteria Santoso (2012), nilai *Durbin Watson* yang berada di antara -2 hingga +2 menunjukkan bahwa model regresi tidak mengalami autokorelasi.

Tabel 11. Hasil pengujian Autokorelasi

Weighted Statistics			
R-squared	0.119654	Mean dependent var	0.240486
Adjusted R-squared	0.093375	S.D. dependent var	0.203705
S.E. of regression	0.193961	Sum squared resid	2.520608
F-statistic	4.553226	Durbin-Watson stat	0.913545
Prob(F-statistic)	0.013992		

Sumber: Data olahan EVIEWS 12. 2026

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel di atas, diperoleh nilai *Durbin Watson* (DW) sebesar 0,913545. Nilai tersebut berada dalam rentang -2 hingga +2. Mengacu pada kriteria Santoso (2012), kondisi ini menunjukkan bahwa model regresi tidak mengalami autokorelasi. Artinya, tidak terdapat hubungan antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lainnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model regresi dalam penelitian ini bebas dari autokorelasi.

Hasil Analisis Regresi Data Panel

Setelah seluruh uji asumsi klasik dilakukan dan menunjukkan bahwa model penelitian telah memenuhi kriteria yang ditetapkan, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis regresi linier berganda. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* terhadap *Sustainable Development*.

Tabel 12. Hasil Analisis Regresi Data Panel (*Random Effect Model*)

Dependent Variable: Y Method: Panel EGLS (Cross-section random effects) Date: 02/27/26 Time: 16:33 Sample: 2020 2024 Periods included: 5 Cross-sections included: 14 Total panel (balanced) observations: 70 Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.530930	0.089396	5.939106	0.0000
GA	-0.284490	0.136459	-2.084800	0.0409
MFCA	0.381750	0.173884	2.195432	0.0316
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			0.195239	0.5088
Idiosyncratic random			0.191842	0.4912

Sumber: Data olahan Eviews 12, 2026

Berdasarkan hasil analisis regresi data panel dengan menggunakan *Random Effect Model*, diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 0,530930 - 0,284490GA + 0,381750MFCA + e$$

Berdasarkan persamaan regresi tersebut, maka dapat dijelaskan interetasi dari masing-masing koefisien variabel sebagai berikut:

1. Konstanta (a)

Nilai konstanta sebesar 0,530930 menunjukkan bahwa apabila variabel *Green Accounting (GA)* dan *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* dianggap konstan atau tidak mengalami perubahan, maka nilai *Sustainable Development (SD)* sebesar 0,530930.

2. Koefisien *Green Accounting (GA)*

Nilai koefisien *Green Accounting* sebagai variabel X1 sebesar -0,284490 yang menunjukkan arah hubungan negatif. Hal ini berarti bahwa apabila variabel lain dianggap konstan dan *Green Accounting* meningkat sebesar satu satuan, maka *Sustainable Development* akan menurun sebesar 0,284490. Nilai koefisien yang negatif menunjukkan adanya hubungan yang berlawanan antara *Green Accounting* dan *Sustainable Development*.

3. Koefisien *Material Flow Cost Accounting (MFCA)*

Nilai koefisien *Material Flow Cost Accounting (MFCA)* sebagai variabel X2 sebesar 0,381750 dengan arah hubungan positif. Hal ini menunjukkan bahwa apabila variabel lain dianggap konstan dan MFCA

meningkat sebesar satu satuan, maka *Sustainable Development* akan meningkat sebesar 0,381750. Nilai koefisien yang positif menunjukkan adanya hubungan searah antara MFCA dan *Sustainable Development*.

Hasil Uji Hipotesis

Hasil Uji t (Pengujian Secara Parsial)

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel independen secara parsial berpengaruh terhadap variabel dependen dalam model penelitian. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai t hitung dengan t tabel serta melihat nilai signifikansi 0,05. Dalam penelitian ini

jumlah observasi (n) sebanyak 70 dan jumlah variabel independen (k) sebanyak 2, yaitu *Green Accounting* (GA) dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA). Berdasarkan rumus $df = n - k - 1$, diperoleh derajat kebebasan 67, sehingga nilai t tabel pada tingkat signifikansi 0,05 adalah sebesar 1,9960.

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji t adalah apabila nilai t hitung lebih besar dari t tabel atau nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen dalam penelitian ini.

Tabel 13. Hasil Uji t (Parsial) Model Random Effect (REM)

Dependent Variable: SD				
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)				
Date: 03/10/26 Time: 17:13				
Sample: 2020 2024				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 14				
Total panel (balanced) observations: 70				
Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.530930	0.089396	5.939106	0.0000
GA	-0.284490	0.136459	-2.084800	0.0409
MFCA	0.381750	0.173884	2.195432	0.0316

Sumber: Data olahan Eviews 12, 2026

Berdasarkan hasil uji t pada tabel di atas, maka dapat dijelaskan pengaruh masing-masing variabel independen terhadap *Sustainable Development* sebagai berikut.

1. Variabel *Green Accounting* (GA) memperoleh nilai t hitung sebesar -2,084800. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan t tabel sebesar 1,9960 ($t_{hitung} > t_{tabel}$). Di samping itu, nilai signifikansi yang dihasilkan sebesar 0,0409, yang berada di bawah batas signifikansi 0,05 (H_1 diterima).
2. Variabel *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) memiliki nilai t hitung sebesar 2,195432, yang lebih besar dari nilai t tabel sebesar 1,9960

($t_{hitung} > t_{tabel}$). Selain itu, tingkat signifikansi yang diperoleh sebesar 0,0316, yang lebih kecil dari 0,05

Hasil Uji f (Pengujian Secara Simultan)

Uji statistik F digunakan untuk mengetahui apakah seluruh variabel independen dalam model regresi secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Ghozali, 2021). **Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai F hitung dengan F tabel serta melihat nilai signifikansinya, dimana jika F hitung < F tabel atau nilai signifikansi > 0,05 maka H_0 diterima, sedangkan jika F**

hitung > F tabel atau nilai signifikansi < 0,05 maka H1 diterima, yang menunjukkan bahwa model regresi secara keseluruhan signifikan.

Adapun nilai F tabel pada penelitian ini diperoleh dari tabel distribusi F dengan tingkat signifikansi 0,05 serta derajat kebebasan yang dihitung menggunakan rumus $df1 = k$ dan $df2 = n - k - 1$. Berdasarkan perhitungan

tersebut, diperoleh $df1 = 2$ (jumlah variabel independen) dan $df2 = 67$ ($70 - 2 - 1$), sehingga nilai F tabel yang digunakan adalah sebesar 3,13.

Untuk mengetahui apakah variabel independen secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen, maka dilakukan uji F (simultan).

Tabel 14. Hasil Uji f (Simultan) Model Random Effect (REM)

Weighted Statistics			
R-squared	0.119654	Mean dependent var	0.240486
Adjusted R-squared	0.093375	S.D. dependent var	0.203705
S.E. of regression	0.193961	Sum squared resid	2.520608
F-statistic	4.553226	Durbin-Watson stat	0.913545
Prob(F-statistic)	0.013992		

Sumber: Data olahan Eviews 12, 2026

Nilai F hitung sebesar 4,553226. Sementara itu, nilai F tabel sebesar 3,13, sehingga dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel ($4,553226 > 3,13$). Selain itu, nilai signifikansi sebesar 0,013992 juga lebih kecil dari 0,05 ($0,013992 < 0,05$).

Berdasarkan kriteria pengujian, jika F hitung > F tabel atau nilai signifikansi < 0,05 maka H1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Green Accounting* (GA) dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) secara simultan berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development* (SD).

Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Nilai *Adjusted R-squared* sebesar 0,093375. Hal ini menunjukkan bahwa variabel *Green Accounting* (GA) dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) mampu menjelaskan variasi *Sustainable Development* (SD) sebesar 9,33%, sedangkan sisanya sebesar 90,67% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian.

Pembahasan

Pengaruh Penerapan *Green Accounting* Terhadap *Sustainable Development*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Green Accounting* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *Sustainable Development* pada perusahaan sektor energi periode 2020–2024. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan biaya CSR belum tentu diikuti dengan peningkatan kualitas pengungkapan keberlanjutan berdasarkan standar GRI. Hal tersebut terjadi karena biaya CSR lebih mencerminkan besarnya pengeluaran perusahaan, sedangkan *Sustainable Development* yang diukur menggunakan indeks GRI menekankan pada kelengkapan dan kualitas informasi yang diungkapkan dalam laporan keberlanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa perusahaan yang mengeluarkan biaya CSR tinggi belum tentu memiliki kualitas pengungkapan keberlanjutan yang baik. Selain itu, pelaporan keberlanjutan memerlukan biaya dan

sumber daya tambahan sehingga perusahaan cenderung lebih fokus pada pemenuhan kewajiban dibandingkan peningkatan kualitas pengungkapan sustainability. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Inokon & Umobong (2024), yang menemukan bahwa *green accounting* berpengaruh signifikan dan negatif terhadap *sustainable development*.

Dalam perspektif teori *stakeholder*, *stakeholder* tidak hanya membutuhkan informasi mengenai besarnya biaya CSR, tetapi juga transparansi dan kelengkapan informasi terkait dampak kegiatan perusahaan. Oleh karena itu, apabila peningkatan biaya CSR tidak diikuti dengan kualitas pengungkapan yang memadai, maka *Sustainable Development* perusahaan tidak akan meningkat secara optimal.

Pengaruh *Material Flow Cost Accounting* Terhadap *Sustainable Development*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development* pada perusahaan sektor energi. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan material yang efisien mampu meningkatkan keberlanjutan perusahaan melalui pengurangan limbah, efisiensi biaya, serta peningkatan kualitas pengungkapan keberlanjutan.

Penerapan MFCA membantu perusahaan mengelola aliran material secara lebih efektif, baik dalam aspek fisik maupun moneter, sehingga mendukung keseimbangan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi (2025) serta Lestari & Alim (2022) yang menemukan bahwa MFCA berpengaruh positif terhadap *sustainable development*. Dalam perspektif teori *stakeholder*, penerapan MFCA

mencerminkan tanggung jawab perusahaan dalam mengelola sumber daya secara efisien dan berkelanjutan.

Pengaruh Penerapan *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* Terhadap *Sustainable Development*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Green Accounting* (GA) dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) secara simultan berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development* pada perusahaan sektor energi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan kedua konsep tersebut mampu mendukung keberlanjutan perusahaan melalui transparansi lingkungan dan efisiensi pengelolaan sumber daya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Putri et al., (2024) serta Selpiyanti & Fakhroni (2020) yang menyatakan bahwa *Green Accounting* dan MFCA berpengaruh terhadap *Sustainable Development*. Dalam perspektif teori *stakeholder*, penerapan kedua konsep tersebut mencerminkan tanggung jawab perusahaan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis empiris yang telah dilakukan, penelitian ini menghasilkan beberapa temuan utama sebagai berikut:

1. *Green Accounting* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*.
2. *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*.
3. *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) secara simultan berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*. Kombinasi pengelolaan biaya lingkungan dan efisiensi penggunaan

material berkontribusi terhadap *Sustainable Development*. Namun, nilai *Adjusted R squared* yang relatif rendah menunjukkan bahwa masih terdapat faktor lain di luar model penelitian yang memengaruhi *Sustainable Development*.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu pemangku kepentingan seperti investor dan masyarakat diharapkan tidak hanya menilai perusahaan dari besarnya biaya *Corporate Social Responsibility* (CSR), tetapi juga memperhatikan kualitas implementasi dan transparansi pengungkapan keberlanjutan berdasarkan standar GRI. Selain itu, perusahaan perlu meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku melalui penerapan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) karena terbukti mendukung *Sustainable Development*. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan variabel lain seperti *Environmental Performance* dan *Good Corporate Governance* mengingat nilai *Adjusted R-squared* dalam penelitian ini masih relatif rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Achuo, E. D., Wendji, C., & Nchofoung, T. N. (2022). Energy consumption and environmental sustainability: What lessons for posterity? *Energy Reports*, 8, 12491–12502. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.09.033>
- Almunawwaroh, M., Deswanto, V., Karlina, E., Firmialy, Si. D., Nurfauziah, F. L., Ilyas, M., Herliansyah, Y., Safkaur, O., Hassanudin, A. F., Hertati, L., Ismawati, L., & Simanjuntak, A. (2022). *Green Accounting: Akuntansi Dan Lingkungan*.
- Asyadiyah, N., Huda, S., & Nurhanifah, A. (2025). *Green Accounting , Carbon Emission Disclosure , Sustainable Development : The Moderating Role of Environmental Management System*. 8(2), 424–434. <https://doi.org/10.32662/gaj.v8i2.3909>
- Commission, E. (2024). *GHG emissions of all world countries - 2024 Report*. <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/>
- Dahi, H. N., & Abdullah, H. S. (2024). Application of Material Flow Cost Accounting Technology to Support Green Productivity and Its Reflection in Achieving Sustainable Development. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.55267/iadt.07.14314>
- Dewi, M. A. (2025). Green Accounting And Material Flow Cost Accounting (MFCA) For The Sustainable Development Of Palm Oil Companies In Indonesia. *Ekombis Review: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 13(3), 2201–2218. <https://doi.org/10.37676/ekombis.v13i3.6958>
- Febriyanti, S., Astriani, D., & Puspitasari, M. (2026). *Pengaruh Green Accounting dan Environmental Performance terhadap Sustainable Development pada Perusahaan Pertambangan di BEI Periode 2022 – 2024*. 4(40), 466–475.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 26 : update PLS regresi, 10th edition* (ke-10). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Inokon, I. H., & Umobong, A. A. (2024).

- Long Run Implications Of Green Accounting On Sustainable Development In Nigeria.* 07(06), 49–73.
- Kementerian ESDM. (2024). *Bauran energi primer (persentase hingga 2024)*.
https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-kementerian-esdm-tahun-2024.pdf?utm_source
- Lestari, D. A., Trisriarini, N., Sumsryati, A., & Durya, N. P. M. A. (2025). *Analisis Determinan Carbon Emission Disclosure Pada Perusahaan Sektor Energi Di Indonesia Dw.* 8, 2453–2470.
- Lestari, W., & Alim, M. (2022). Pengaruh Green Accounting, Material Flow Cost Accounting (Mfca) Terhadap Sustainable Development. *Jurnal Digital Akuntansi (JUDIKA)*, 2(2)(1), 59–67.
- Lismiyah, E., Taher, A. R., Gunarto, T., & Aida, N. (2024). *The Causality Between Energy Consumption and Carbon Emission in Indonesia.*
- Mangukiya, R. D., & Sklarew, D. M. (2023). Analyzing three pillars of sustainable development goals at sub-national scales within the USA. *World Development Sustainability*, 2(December 2022), 100058.
<https://doi.org/10.1016/j.wds.2023.100058>
- Mubarokah, A. K., & Setyaningsih, N. D. (2024). Peran Green Accounting dalam Mewujudkan Prinsip Pembangunan Berkelanjutan. *Gorontalo Accounting Journal*, 7(2), 189.
<https://doi.org/10.32662/gaj.v7i2.3449>
- Mujahidi, K., Krisnina, B., Putri, M., & Hastuti, E. W. (2025). *Green Accounting: The Concept Of Environmental Economics And Its Implementation In Sustainable.* 7, 1–10.
- Nurul, F., Hilmi, Razif, & Mardiaton. (2024). Analisis Implementasi Green Accounting Dan Material Flow Cost Accounting Terhadap Sustainable Development (Studi Kasus Pada PT. Pupuk Iskandar Muda Aceh Utara Periode 2018-2022). *Jurnal Akuntansi Malikussaleh*, 3(1), 121–134.
<https://ojs.unimal.ac.id/jam>
- Permata, A. Y., Astuti, R. F., & Bengkulu, U. M. (2025). *Peran Green Accounting Dalam Mendorong Praktik Bisnis.* 3(1).
- Putra, B. R., Rusgianto, S., & Info, A. (2023). *Analysis of Energy Consumption and Carbon Emissions in Indonesia.* 21(01), 31–45.
- Putri, H., Handajani, L., & Lenap, I. P. (2024). Pengaruh Green Accounting, Material Flow Cost Accounting, dan Environmental Performance terhadap Sustainable Development. *Jurnal Bisnis & Akuntansi*, 14(2), 317–329.
<https://doi.org/10.33059/jensi.v8i2.10667>
- Putri, R. K., Aminah, & Khairudin. (2024). Green accounting practices from the perspectives of legitimacy theory and stakeholders in the food and beverage industry. *Asian Journal of Economics and Business Management*, 3(1), 362–367.
<https://doi.org/10.53402/ajebm.v3i1.387>
- Santoso, M. A. S., & Handoko, J. (2025). Pengaruh Implementasi Green Accounting Dan Material Flow Cost Accounting Terhadap Sustainable Development. *JAK (Jurnal Akuntansi) Kajian Ilmiah Akuntansi*, 12(1), 1–21.

- <https://doi.org/10.30656/jak.v12i1.8049>
- Santoso, S. (2012). *Panduan Lengkap SPSS Versi 20*. PT Elex Media Komputindo.
- Selpiyanti, S., & Fakhroni, Z. (2020). Pengaruh Implementasi Green Accounting dan Material Flow Cost Accounting Terhadap Sustainable Development. *Jurnal ASET (Akuntansi Riset)*, 12(1), 109–116.
<https://doi.org/10.17509/jaset.v12i1.23281>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D (Kedua)*. Alfabeta, cv.
- Walls, C., Putri, A. R. K., & Beck, G. (2023). Material Flow Cost Accounting as a Resource-Saving Tool for Emerging Recycling Technologies. *Clean Technologies*, 5(2), 652–674.
<https://doi.org/10.3390/cleantechnol5020033>
- Wiguna, M., Indarti, S., & Andreas, T. (2022). *Implementasi Green Accounting dan Women on Board Dalam Pembangunan Berkelanjutan*. 15(2), 626–635.