

PENGARUH GREEN ACCOUNTING DAN MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING TERHADAP SUSTAINABLE DEVELOPMENT DENGAN GREEN INTELLECTUAL CAPITAL SEBAGAI VARIABLE MODERASI

Anggi¹; Nurlaili²; Liya Ermawati³

Program Studi Akuntansi Syariah, UIN Raden Intan Lampung, Bandar Lampung^{1,2,3}

Email : anggi170804@gmail.com¹; nurlaili@radenintan.ac.id²;

liyaermawati79@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terhadap *Sustainable Development* dengan *Green Intellectual Capital* (GIC) sebagai variabel moderasi pada perusahaan manufaktur sektor industri dasar dan kimia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2020-2024. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksplanatori. Populasi penelitian terdiri atas 71 perusahaan, dengan sampel sebanyak 27 perusahaan yang dipilih menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kriteria tertentu. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari laporan tahunan dan laporan keberlanjutan perusahaan. Analisis data dilakukan menggunakan analisis regresi linier berganda dan *Moderated Regression Analysis* (MRA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Green Accounting* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*. Selain itu, *Material Flow Cost Accounting* juga terbukti berpengaruh positif signifikan terhadap *Sustainable Development*. Hasil analisis moderasi menunjukkan bahwa *Green Intellectual Capital* tidak mampu memoderasi hubungan antara *Green Accounting* dan *Sustainable Development*. Namun, *Green Intellectual Capital* terbukti secara signifikan memperkuat hubungan antara *Material Flow Cost Accounting* dan *Sustainable Development*. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan MFCA dalam meningkatkan pembangunan berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia, sistem organisasi, dan hubungan eksternal yang berorientasi lingkungan. Penelitian ini memberikan implikasi teoritis bagi pengembangan akuntansi lingkungan dan strategi keberlanjutan.

Kata Kunci : *Green Accounting*; *Material Flow Cost Accounting*; *Green Intellectual Capital*; *Sustainable Development*; Keberlanjutan Perusahaan

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of Green Accounting and Material Flow Cost Accounting (MFCA) on Sustainable Development with Green Intellectual Capital (GIC) as a moderating variable in manufacturing companies in the basic and chemical industries listed on the Indonesia Stock Exchange for the 2020-2024 period. This study uses a quantitative approach with an explanatory method. The study population consisted of 71 companies, with a sample of 27 companies selected using purposive sampling based on certain criteria. The data used are secondary data obtained from annual reports and company sustainability reports. Data analysis was carried out using multiple linear regression analysis and Moderated Regression Analysis (MRA) with the help of SPSS version 21 software. The results of the study indicate that Green Accounting has a positive and significant effect on Sustainable Development. In addition, Material Flow Cost Accounting is also proven to have a significant positive effect on Sustainable Development. The results of the moderation analysis indicate that Green Intellectual Capital is unable to moderate the relationship between Green Accounting and Sustainable Development. However, Green Intellectual Capital has been shown to significantly strengthen the relationship between Material Flow Cost Accounting and Sustainable Development. This finding confirms that the success of MFCA in promoting sustainable development is strongly influenced by the quality of human resources, organizational systems,

and environmentally oriented external relationships. This research provides theoretical implications for the development of environmental accounting and sustainability strategies.

Keywords : Green Accounting; Material Flow Cost Accounting; Green Intellectual Capital; Sustainable Development; Corporate Sustainability

PENDAHULUAN

Isu pembangunan berkelanjutan semakin mendesak dalam tataran global seiring dengan meningkatnya dampak perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan konsumsi sumber daya alam yang berlebihan. *Sustainable Development* sebagai agenda global yang diprakarsai oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa menuntut seluruh sektor, termasuk korporasi, untuk turut serta dalam mewujudkan pembangunan yang mengedepankan keberlanjutan dalam dimensi ekonomi, sosial, dan ekologis. Dalam konteks ini, peran akuntansi tidak lagi hanya berfokus pada aspek finansial, melainkan juga pada kemampuan merepresentasikan kinerja lingkungan perusahaan secara transparan dan akuntabel (Nguyen et al. 2020).

Di Indonesia, pengelolaan limbah industri masih menghadapi berbagai tantangan. Hanya sekitar 15-20% limbah yang dikelola dengan baik, sementara sebagian sisanya dibuang langsung ke lingkungan dan mencemari ekosistem air. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas industri masih berkontribusi signifikan terhadap degradasi lingkungan, sehingga menuntut peran perusahaan untuk lebih bertanggung jawab terhadap dampak operasionalnya (Ikhsan 2008).

Green Accounting memungkinkan perusahaan mengintegrasikan aspek lingkungan kedalam sistem akuntansi dan pelaporan keuangan. Melalui pengakuan dan pengukuran biaya lingkungan, perusahaan dapat mengidentifikasi dampak ekologis aktivitas bisnis serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya (Chamorro Gonzalez and Pena Vincas 2022).

Material Flow Cost Accounting (MFCA) merupakan pendekatan akuntansi manajemen lingkungan yang berfokus pada pengukuran aliran material dan energi dalam proses produksi (Kokubu, Kitada, and Nishitani 2023). MFCA membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pemborosan material dan biaya tersembunyi dari limbah, sehingga mampu meningkatkan efisiensi biaya sekaligus kinerja lingkungan.

Data menunjukkan bahwa tingkat penerapan *Green Accounting* dan MFCA di Indonesia masih tergolong rendah. Hanya sekitar 15% perusahaan yang menerapkan *Green Accounting* secara formal (Statistik 2024). Sementara penerapan MFCA baru dilakukan oleh sekitar 5% perusahaan (Lindawati 2021). Selain itu, skor pencapaian SDGs 2024 baru mencapai sekitar 62,5% dari target SDGs 2030. Menandakan masih adanya kesenjangan besar dalam pencapaian pembangunan berkelanjutan ((SDSN) 2024).

Efektivitas *Green Accounting* dan MFCA dalam mendorong pembangunan berkelanjutan tidak hanya bergantung pada sistem dan metode yang diterapkan, tetapi juga pada kapasitas sumber daya intelektual perusahaan. *Green Intellectual Capital* (GIC), yang

mencakup *green human capital*, *green structural capital*, *green relational capital* diyakini mampu memperkuat keberhasilan strategi keberlanjutan melalui inovasi dan budaya organisasi yang ramah lingkungan (Appiah, Sam, and Nsowah 2023). Namun, penelitian empiris yang menempatkan GIC sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara *Green Accounting*, MFCA, dan *Sustainable Development* masih terbatas, khususnya di Indonesia.

Prinsip pembangunan berkelanjutan juga sejalan dengan nilai-nilai islam yang menekankan tanggung jawab manusia dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Al-Qur'an menegaskan larangan terhadap perilaku merusak bumi sebagaimana tercantum dalam Surah Al-A'raf ayat 56:

لَنْ رَحِمْتَ اللَّهُ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ وَلَا تَفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا

“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi setelah (Allah) memperbaikinya.”

Novelty penelitian ini terletak pada penggabungan tiga konsep penting *Green Accounting*, *Material Flow Cost Accounting* dan *Green Intellectual Capital* dalam satu pendekatan kuantitatif yang belum banyak diangkat sebelumnya, khususnya di Indonesia. Penelitian ini juga mengedepankan *Green Intellectual Capital* sebagai variabel moderasi yang dapat memperkuat hubungan antara praktik *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* terhadap pencapaian pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan model konseptual baru yang dapat memperkaya literatur akuntansi lingkungan, manajemen biaya, dan strategi pengembangan perusahaan berbasis keberlanjutan di negara berkembang.

Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Melenia dan Putra (2023) mengatakan bahwa implementasi *Green Accounting* memiliki dampak signifikan terhadap *Sustainable Development*. Namun berbanding terbalik dengan penelitian oleh Sukmadilaga et al. (2023) yang menyatakan bahwa *Green Accounting* tidak berpengaruh terhadap *Sustainable Development*. Penelitian oleh Kokubu et al. (2023) dan Schaltegger et al. (2021) membuktikan bahwa *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*. Penelitian oleh MUSAAB dan Metwally (2024) menunjukkan bahwa GIC mampu memoderasi pengaruh *Green Accounting* terhadap *Sustainable Development*, namun berbeda dengan penelitian oleh Pratiwi dan Nursal (2022).

Meskipun isu pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) semakin mendesak, efektivitas penerapan *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dalam mendorong tujuan tersebut masih menunjukkan hasil yang tidak konsisten dalam literatur sebelumnya; sebagai contoh, terdapat perbedaan temuan antara penelitian yang menyatakan adanya dampak signifikan dengan penelitian yang menunjukkan tidak adanya pengaruh. Selain itu, terdapat keterbatasan dalam penelitian empiris yang mengintegrasikan peran *Green*

Intellectual Capital (GIC) sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara praktik akuntansi lingkungan tersebut dengan keberlanjutan perusahaan, khususnya dalam konteks industri manufaktur di Indonesia. *Research gap* ini diperkuat oleh fakta bahwa tingkat penerapan *Green Accounting* dan MFCA di Indonesia masih tergolong sangat rendah, masing-masing hanya sekitar 15% dan 5%, serta belum banyak penelitian yang menggabungkan ketiga konsep tersebut dalam satu model konseptual yang komprehensif untuk mengatasi kesenjangan pencapaian target pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan analisis terhadap fenomena dan literatur sebelumnya, ditemukan adanya ketidakkonsistenan hasil (*research gap*) terkait pengaruh *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terhadap *Sustainable Development*, di mana beberapa studi menunjukkan pengaruh positif signifikan sementara studi lainnya menemukan hasil yang tidak berpengaruh. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu masih fokus pada hubungan langsung tanpa mempertimbangkan faktor internal strategis yang dapat memperkuat implementasi kebijakan lingkungan tersebut. Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan *Green Intellectual Capital* (GIC) sebagai variabel moderasi, guna menguji apakah kekuatan modal intelektual berbasis lingkungan mampu mengoptimalkan peran akuntansi hijau dan MFCA dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Dengan mengambil lokus pada perusahaan sektor industri dasar dan kimia di Bursa Efek Indonesia periode 2020-2024, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kejelasan empiris serta solusi teoretis atas inkonsistensi temuan pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terhadap *Sustainable Development*, serta menguji peran *Green Intellectual Capital* (GIC) sebagai variabel moderasi pada perusahaan manufaktur sektor industri dasar dan kimia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2020-2024. Pemilihan sektor ini berdasarkan pada karakteristik industri yang padat energi dan bahan baku, sehingga memiliki potensi besar terhadap dampak lingkungan sekaligus peluang penerapan strategi keberlanjutan yang lebih efektif.

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Triple Bottom Line (TBL)

Teori *Triple Bottom Line* (TBL) yang diperkenalkan oleh John Elkington pada tahun 1997, menegaskan bahwa keberhasilan Perusahaan tidak hanya diukur dari kinerja ekonomi (*profit*), tetapi juga dari kontribusi sosial (*people*) dan perlindungan lingkungan (*planet*). Pendekatan ini menempatkan keberlanjutan sebagai keseimbangan antara pencapaian nilai ekonomi jangka panjang, kesejahteraan sosial, dan kelestarian ekosistem (Elkington 1997).

Dalam konteks akuntansi dan pelaporan keberlanjutan, TBL menjadi landasan konseptual bagi pengembangan praktik green accounting dan manajemen lingkungan perusahaan atau MFCA karena menuntut akuntabilitas perusahaan atas dampak lingkungan dan sosial dari aktivitas operasionalnya.

Dalam konteks penelitian ini, Teori *Triple Bottom Line* (TBL) berfungsi sebagai landasan filosofis yang menjelaskan bagaimana perusahaan tidak lagi hanya berfokus pada keuntungan finansial, tetapi juga harus menyelaraskan tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan dan kesejahteraan sosial untuk mencapai keberlanjutan jangka panjang. Implementasi *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) merupakan manifestasi nyata dari upaya perusahaan dalam mentransparansi serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam guna mengurangi eksternalitas negatif, yang secara langsung mendukung pilar *planet*. Keterkaitan ini semakin diperkuat dengan adanya *Green Intellectual Capital* (GIC) sebagai aset tidak berwujud berbasis pengetahuan lingkungan yang memungkinkan perusahaan mengintegrasikan ketiga pilar TBL tersebut ke dalam strategi operasional sehingga pencapaian *Sustainable Development* dapat terwujud melalui keseimbangan antara kinerja ekonomi dan tanggung jawab ekologis.

Green Accounting

Green Accounting merupakan pendekatan akuntansi yang mengintegrasikan aspek lingkungan ke dalam sistem pengukuran, pencatatan, dan pelaporan keuangan perusahaan (Lako 2018). Pendekatan ini menekankan pengakuan biaya lingkungan, yang meliputi biaya pencegahan lingkungan, biaya deteksi lingkungan, biaya kegagalan internal, dan biaya kegagalan eksternal. Penerapan *Green Accounting* memungkinkan perusahaan menginternalisasi dampak lingkungan kedalam pengambilan keputusan manajerial, sehingga mendorong efisiensi penggunaan sumber daya, pengendalian pencemaran, dan peningkatan kinerja lingkungan serta keberlanjutan perusahaan.

Hubungan antara *Green Accounting* dan Teori *Triple Bottom Line* (TBL) terletak pada peran akuntansi lingkungan sebagai instrumen pengukuran dan pelaporan tanggung jawab perusahaan yang tidak hanya terbatas pada aspek ekonomi. Dalam kerangka TBL, *Green Accounting* menjadi alat teknis yang memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan mengalokasikan biaya-biaya lingkungan, seperti pengelolaan limbah dan efisiensi energi, yang secara langsung berkaitan dengan pilar pelestarian alam. Dengan mengintegrasikan biaya lingkungan ke dalam laporan keuangan, perusahaan dapat memberikan transparansi bagi pemangku kepentingan mengenai sejauh mana aktivitas operasional mereka selaras dengan keberlanjutan sosial (*people*) dan profitabilitas jangka panjang, sehingga menciptakan keseimbangan yang utuh antara ketiga dimensi TBL tersebut.

Material Flow Cost Accounting (MFCA)

Material Flow Cost Accounting (MFCA) merupakan pendekatan akuntansi manajerial yang pertama kali diperkenalkan oleh Profesor Bernd Wagner dan timnya di Institute für Management und Umwelt (IMU), Augsburg, Jerman. *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) merupakan metode akuntansi manajemen lingkungan yang berfokus pada identifikasi dan pengukuran aliran material dan energi dalam proses produksi (Wagner et al. 2003). MFCA membedakan antara produk bernilai dan kerugian material (material losses), kemudian mengalokasikan biaya material, energi, dan sistem secara lebih transparan. Metode ini dikembangkan sebagai bagian dari standar manajemen lingkungan internasional dan terbukti efektif dalam mengidentifikasi pemborosan sumber daya serta biaya lingkungan tersembunyi.

Hubungan antara *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dengan Teori *Triple Bottom Line* (TBL) terletak pada kemampuan MFCA dalam mengintegrasikan efisiensi ekonomi dengan tanggung jawab lingkungan secara simultan. Dalam kerangka TBL, MFCA berperan sebagai alat ukur yang tidak hanya mengidentifikasi biaya produk jadi, tetapi juga memisahkan serta mengukur biaya dari limbah atau kehilangan material yang terjadi selama proses produksi. Dengan mengonversi kehilangan material menjadi satuan moneter, perusahaan didorong untuk mengurangi penggunaan sumber daya dan emisi yang secara langsung akan menurunkan biaya operasional dan meningkatkan profitabilitas. Dengan demikian, penerapan MFCA menjadi instrumen praktis bagi perusahaan untuk mewujudkan keberlanjutan sesuai prinsip TBL, di mana optimalisasi aliran material menciptakan nilai ekonomi sekaligus meminimalisir dampak negatif terhadap ekosistem.

Sustainable Development

Sustainable Development merupakan konsep pembangunan yang bertujuan memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya. Konsep ini pertamakali ditegaskan dalam laporan Our Common Future oleh World Commission on Environment and Development (WCED), yang menekankan pentingnya keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, keadilan sosial, dan perlindungan lingkungan sebagai fondasi pembangunan jangka panjang (Brundtland 1987). Dalam konteks korporasi, pembangunan berkelanjutan tercermin dari kemampuan perusahaan dalam menciptakan nilai ekonomi secara berkelanjutan sekaligus meminimalkan dampak negatif aktivitas operasional terhadap lingkungan dan masyarakat.

Dalam perspektif akuntansi dan manajemen, *Sustainable Development* mendorong integrasi aspek lingkungan dan sosial kedalam strategi bisnis dan sistem pengambilan keputusan perusahaan. Praktik akuntansi lingkungan seperti *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting*, berfungsi sebagai instrument untuk mengukur, mengendalikan, dan

mengungkapkan dampak lingkungan secara sistematis. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, menekan biaya lingkungan tersembunyi, serta memperkuat kinerja keberlanjutan secara menyeluruh.

Sustainable Development juga sejalan dengan kerangka *Triple Bottom Line* yang menekankan keseimbangan antara kinerja ekonomi (*profit*), sosial (*people*), dan lingkungan (*planet*). Perusahaan yang mampu mengelola ketiga dimensi tersebut secara simultan cenderung memperoleh legitimasi dari pemangku kepentingan serta memiliki daya saing jangka panjang yang lebih kuat. Oleh karena itu, pencapaian pembangunan berkelanjutan tidak hanya ditentukan oleh kepatuhan terhadap regulasi, tetapi juga oleh kemampuan internal perusahaan dalam mengelola sumber daya, sistem, dan pengetahuan yang berorientasi pada keberlanjutan.

Green Intellectual Capital (GIC)

Green Intellectual Capital (GIC) merupakan asset tidak berwujud perusahaan yang mencerminkan kemampuan organisasi dalam menciptakan nilai melalui pengetahuan, inovasi, dan praktik yang berorientasi pada lingkungan. Konsep GIC pertama kali dikembangkan oleh Chen dan terdiri atas tiga komponen utama, yaitu *green human capital*, *green structural capital*, dan *green relational capital* (Chen 2008). Keberadaan GIC memungkinkan perusahaan mengimplementasikan praktik *green accounting* dan MFCA secara lebih efektif melalui kompetensi sumber daya manusia, sistem internal ramah lingkungan, serta hubungan eksternal yang mendukung strategi keberlanjutan.

Dalam kerangka penelitian ini, *Green Intellectual Capital (GIC)* bertindak sebagai penggerak strategis yang memungkinkan perusahaan mengoperasionalkan prinsip *Triple Bottom Line (TBL)* melalui integrasi pengetahuan, keahlian, dan inovasi ramah lingkungan. GIC, yang mencakup aspek *human capital*, *structural capital* dan *relational capital* berbasis lingkungan, menyediakan kapabilitas bagi perusahaan untuk tidak hanya mengejar profitabilitas tetapi juga menciptakan nilai tambah pada pilar kelestarian alam dan tanggung jawab sosial. Dengan memiliki modal intelektual hijau yang kuat, perusahaan dapat mengembangkan proses produksi yang lebih bersih dan efisien, sehingga komitmen terhadap TBL bukan sekadar pemenuhan regulasi, melainkan menjadi keunggulan kompetitif yang berkelanjutan bagi organisasi.

Pengaruh Green Accounting Terhadap Sustainable Development

Teori *Triple Bottom Line (TBL)* menegaskan bahwa keberlanjutan perusahaan dicapai melalui keseimbangan antara kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam kerangka ini, *Green Accounting Berperan* sebagai instrumen akuntansi yang memungkinkan perusahaan mengintegrasikan dimensi lingkungan kedalam sistem pelaporan dan pengambilan keputusan manajerial. Dengan mengakui dan mengungkapkan biaya lingkungan serta sistematis, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi ekonomi sekaligus mengurangi dampak negatif

terhadap lingkungan. Bagian ini berisi literatur yang dirujuk dan dihubungkan dengan penelitian dan pengembangan hipotesis.

Penelitian oleh Melenia dan Putra (2023) melaporkan bahwa implementasi *Green Accounting* memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan kinerja lingkungan terutama pada penurunan emisi dan limbah pada sektor industri dasar seperti semen, energi, dan pertambangan di Indonesia. Namun, penelitian oleh Sukmadilaga et al. (2023) mendapatkan hasil yang menarik. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak semua dimensi *Green Accounting* berdampak signifikan terhadap nilai perusahaan. Dimensi efisiensi energi terbukti berpengaruh positif signifikan, sementara pengungkapan emisi gas rumah kaca dan pelaporan keberlanjutan tidak berpengaruh signifikan. Menariknya, konsumsi dan pengelolaan air justru berpengaruh negatif signifikan terhadap nilai perusahaan, yang diduga karena biaya pengelolaan lingkungan yang tinggi belum dianggap sebagai nilai tambah oleh investor. Perbandingan ini menunjukkan bahwa efektivitas *Green Accounting* sangat bergantung pada konteks industri, regulasi, dan komitmen internal perusahaan. Mengacu terhadap perbedaan hasil dari penelitian sebelumnya, maka hipotesis penelitian ini ialah:

H₁: *Green Accounting* berpengaruh positif signifikan terhadap *Sustainable Development*

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

Material Flow Cost Accounting (MFCA) merupakan pendekatan akuntansi manajemen lingkungan yang berfokus pada efisiensi aliran material dan energi dalam proses produksi. Dalam perspektif *Triple Bottom Line*, MFCA mendukung dimensi planet melalui pengurangan limbah dan konsumsi sumber daya serta dimensi *profit* melalui peningkatan efisiensi biaya. Dengan mengidentifikasi pemborosan material dan biaya lingkungan tersembunyi, MFCA mendorong perusahaan untuk mengoptimalkan proses produksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Penelitian oleh Kokubu et al. (2023) membuktikan bahwa penerapan MFCA secara signifikan membantu perusahaan dalam mengidentifikasi titik-titik pemborosan material, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi emisi. Selain itu, penelitian Schaltegger et al. (2021) mengungkapkan bahwa perusahaan-perusahaan di Jepang yang menerapkan MFCA berhasil bertransisi ke model ekonomi sirkular. MFCA tidak hanya membantu mengurangi limbah, tetapi juga menciptakan peluang inovasi dalam pemanfaatan Kembali material. Berdasarkan uraian di atas maka hipotesis yang diajukan ialah:

H₂: *Material Flow Cost Accounting* berpengaruh positif signifikan terhadap *Sustainable Development*

Pengaruh *Green Accounting* Terhadap *Sustainable Development* Dengan *Green Intellectual Capital* (GIC) Sebagai Variabel Moderasi

Meskipun *Green Accounting* mendukung pencapaian *Sustainable Development*, efektifitas penerapannya sangat dipengaruhi oleh kualitas sumber daya internal perusahaan. *Green Intellectual Capital* (GIC) yang mencakup *green human capital*, *green structural capital*, dan *green relational capital* memungkinkan perusahaan mengelola dan memanfaatkan informasi lingkungan secara lebih efektif. Dalam kerangka *Triple Bottom Line*, GIC memperkuat integrasi dimensi ekonomi dan lingkungan melalui inovasi dan kompetisi organisasi. GIC merupakan sumber daya strategis yang sulit ditiru dan dipercaya mampu memperkuat pengaruh *Green Accounting* terhadap *Sustainable Development*.

Penelitian oleh Musaab dan Metwally (2024) menunjukkan bahwa GIC berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja keuangan perusahaan (*Corporate Environmental Performance/CEP*). Semakin tinggi kualitas dan integrasi aset intelektual hijau dalam suatu perusahaan, semakin baik pula pencapaian kinerja lingkungan mereka, seperti efisiensi energi, pengurangan limbah, dan kepatuhan lingkungan. Penelitian oleh Martinez-Falco et al. (2024) menyimpulkan bahwa GIC memiliki pengaruh positif signifikan terhadap keunggulan kompetitif berkelanjutan (*Sustainable Competitive Advantage/SCA*) dalam konteks industri winery di Spanyol. Namun pengaruh tersebut tidak bekerja secara langsung, melainkan diperkuat melalui dua jalur mediasi yang signifikan, yaitu *Environmental Management Accounting* (EMA) dan *Green Entrepreneurship Orientation* (GEO).

Hasil berbeda ditemukan oleh Pratiwi dan Nursal (2022) penelitiannya menyimpulkan bahwa secara parsial GIC tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja keuangan perusahaan. Hal ini mendedikasikan bahwa pengaruh GIC sebagai moderasi sangat bergantung pada kedalaman integrasi nilai lingkungan dalam budaya organisasi.

H₃: *Green Intellectual Capital* (GIC) berpengaruh signifikan dalam memperkuat hubungan *Green Accounting* terhadap *Sustainable Development*

Pengaruh *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) Terhadap *Sustainable Development* Dengan *Green Intellectual Capital* (GIC) Sebagai Variabel Moderasi

Penerapan MFCA membutuhkan sumber daya manusia, sistem organisasi, dan jaringan eksternal yang memiliki orientasi lingkungan. GIC berperan penting dalam memastikan bahwa informasi aliran material yang dihasilkan MFCA dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pengambilan keputusan strategis. Penelitian oleh Firmansyah (2022) menunjukkan bahwa *Green Intellectual Capital* (GIC) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja keberlanjutan perusahaan, terutama bila didukung oleh kepemimpinan lingkungan (*environmental leadership*) yang kuat. Artinya, kepemimpinan yang peduli terhadap isu lingkungan berperan sebagai

katalisator utama dalam memaksimalkan potensi GIC. Tanpa dukungan manajemen tingkat atas, aset intelektual hijau cenderung tidak termanfaatkan secara optimal dalam mendukung strategi keberlanjutan perusahaan. Berbeda dengan penelitian oleh Fitriyani dan Kustinah (2024), *Green Intellectual Capital* tidak berpengaruh signifikan terhadap *Green Firm Value* perusahaan bidang energi yang terdaftar di BEI periode 2018-2022. Sebaliknya, pengungkapan pelaporan keberlanjutan memiliki pengaruh yang nyata dan signifikan terhadap nilai perusahaan, menunjukkan bahwa pasar lebih merespon transparansi eksternal daripada aset intelektual internal yang belum terdokumentasi atau dimanfaatkan dengan baik. Berdasarkan masih adanya perbedaan hasil penelitian terdahulu, maka hipotesis penelitian ini adalah:

H₄: *Green Intellectual Capital* berpengaruh signifikan dalam memperkuat hubungan *Material Flow Cost Accounting* terhadap *Sustainable Development*.

METODE PENELITIAN

Metode adalah suatu cara kerja yang dapat digunakan untuk memperoleh sesuatu. Sedangkan metode penelitian dapat diartikan sebagai tata cara kerja di dalam proses penelitian, baik dalam pencarian data ataupun pengungkapan fenomena yang ada (Zulkarnaen, W., et al., 2020).

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksplanatori (*explanatory research*), yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat (kausalitas) antar variabel melalui data numerik dan analisis statistik (Sugiyono 2019).

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan manufaktur sektor industri dasar dan kimia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2020-2024, dengan jumlah populasi yaitu 71 perusahaan. Sampel dalam penelitian ini merupakan perusahaan-perusahaan yang dipilih dari populasi dengan menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan peneliti secara sengaja (*purposeful*) agar sampel yang terpilih sesuai dengan tujuan dan kebutuhan penelitian. Adapun beberapa kriterianya ialah:

1. Terdaftar secara aktif di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada sektor industri dasar dan kimia selama periode 2020-2024.
2. Menerbitkan laporan tahunan (*annual report*) dan laporan keberlanjutan (*sustainability report*) secara lengkap minimal selama 5 tahun pengamatan.
3. Tidak dalam kondisi delisting, suspend permanen, atau tidak aktif selama periode penelitian.
4. Mengungkapkan informasi lingkungan atau keberlanjutan dalam laporan perusahaan.

Atas kriteria tersebut, didapatkanlah sampel sebanyak 27 perusahaan.

Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh melalui website resmi Bursa Efek Indonesia (www.idx.co.id), situs resmi perusahaan, dan database lainnya yang relevan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yang pertama teknik dokumentasi. Teknik ini digunakan untuk memperoleh data dari laporan tahunan perusahaan (*annual report*), laporan keberlanjutan perusahaan (*sustainability report*), laporan audit, informasi perusahaan dari situs resmi BEI dan situs resmi perusahaan, serta database publikasi seperti GRI (*Global Reporting Initiative*), Bloomberg, dan laporan ESG. Teknik yang kedua yaitu studi kepustakaan (*library research*), yaitu penelaahan terhadap; (a) buku-buku teori akuntansi lingkungan, MFCA, dan SDGs, (b) jurnal ilmiah internasional dan nasional, serta (c) hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai rujukan indikator dan metode pengukuran.

Operasional Variabel

Green Accounting sebagai variabel independen (X_1) memiliki beberapa indikator antara lain:

1. Biaya pencegahan lingkungan (*environmental prevention cost*).
2. Biaya deteksi lingkungan (*environmental detection cost*).
3. Biaya kegagalan internal (*internal failure cost*).
4. Biaya kegagalan eksternal (*external failure cost*).

Diukur menggunakan *Environmental Disclosure Index* (EDI) berbasis checklist pengungkapan lingkungan dalam laporan tahunan dan keberlanjutan. Skor 1 jika indikator diungkapkan, dan skor nol jika tidak diungkapkan. $EDI = \text{Jumlah item diungkapkan} / \text{Jumlah indikator}$.

Material Flow Cost Accounting (MFCA) sebagai variabel independen (X_2) memiliki beberapa indikator, diantaranya ialah:

1. Biaya bahan baku
2. biaya energi
3. biaya sistem
4. biaya pengelolaan limbah
5. biaya input-output.

MFCA diukur menggunakan indeks pengungkapan berdasarkan analisis isi laporan tahunan dan laporan keberlanjutan perusahaan. Setiap indikator MFCA diberi skor 1 apabila diungkapkan dan 0 apabila tidak diungkapkan. Nilai indeks diperoleh dari perbandingan jumlah indikator yang diungkapkan dengan total indikator MFCA.

Sustainable Development sebagai variabel dependen (Y) memiliki 9 indikator, yaitu:

1. Jumlah emisi karbon yang dihasilkan
2. jumlah limbah yang dikelola dan didaur ulang
3. efisiensi penggunaan energi dan air
4. investasi dalam infrastruktur hijau dan inovasi keberlanjutan
5. efisiensi biaya energi
6. inovasi produk ramah lingkungan
7. keselamatan dan kesehatan kerja (K3)
8. program CSR
9. pelatihan SDM.

Diukur menggunakan *Sustainability Report disclosure Index* (SRDI) berdasarkan GRI standars. Skor 1 jika diungkapkan, dan skor 0 jika tidak diungkapkan.

$$SRDI = \text{Jumlah indikator yang diungkapkan} / \text{Total indikator}$$

Green Intellectual Capital (GIC) sebagai variabel moderasi (Z) terdiri dari 3 indikator, antara lain pengetahuan atau keterampilan karyawan (*green human capital*), sistem atau prosedur ramah lingkungan (*green structural capital*), dan hubungan perusahaan dengan pihak eksternal yang peduli terhadap lingkungan (*green relational capital*). GIC diukur menggunakan indeks GIC berbasis konten analisis pada 3 indikator GIC. Skor 1 jika indikator diungkapkan, dan skor 0 jika tidak diungkapkan. $GIC = \text{Indikator yang diungkapkan} / \text{Total indikator}$.

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan SPSS versi 21 melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Analisis statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data dari masing-masing variabel.
2. Uji asumsi klasik
3. Analisis regresi linier berganda untuk menguji pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Adapun regresinya ialah:

$$SD = \alpha + \beta_1 GA + \beta_2 MFCA + \epsilon$$

Kriteria pengujian:

Nilai Sig. < 0,05 menunjukkan adanya pengaruh signifikan

4. Uji Hipotesis
5. Koefisien Determinasi
6. Analisis regresi moderasi (*Moderated Regression Analysis/MRA*) untuk mengetahui apakah *Green Intellectual Capital* (GIC) memoderasi hubungan antara variabel independent terhadap variabel dependen. Maka, regresi yang digunakan ialah:

$$SD = \alpha + \beta_1 GA + \beta_2 MFCA + \beta_3 GIC + \beta_4 (GA * GIC) + \beta_5 (MFCA * GIC) + \epsilon$$

Interpretasi:

Jika koefisien β_4 atau β_5 signifikan (Sig. < 0,05), maka GIC berperan sebagai variabel moderasi. Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS versi 21.

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Deskripsi Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perusahaan-perusahaan yang bergerak di sektor industri dasar dan kimia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI), dengan periode penelitian mencakup lima tahun, yakni dari 2020-2024. Pemilihan periode lima tahun bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif terkait penerapan keberlanjutan. Dari total 71 perusahaan yang menjadi kandidat sampel penelitian, hanya terdapat 27 perusahaan yang memenuhi kriteria, sehingga menghasilkan 153 data panel (27 perusahaan \times 5 tahun).

Uji Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran yang rinci mengenai karakteristik data penelitian sebelum dilakukan pengujian statistik lanjutan. Analisis ini mencakup jumlah observasi (N), nilai minum, maksimum, rata-rata (mean), dan standar deviasi. Tujuan utama statistik deskriptif adalah untuk mengetahui tingkat pencapaian masing-masing variabel penelitian, pola penyebaran data, serta tingkat homogenitas atau heterogenitas antar sampel.

1. **Green Accounting** memiliki nilai minimum sebesar 0,00 dan nilai maksimum sebesar 1,00. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran *Green Accounting* menggunakan indeks pengungkapan, dimana nilai 0 menunjukkan tidak adanya pengungkapan indikator *Green Accounting*, sedangkan nilai 1 menunjukkan pengungkapan penuh seluruh indikator. Nilai rata-rata (mean) *Green Accounting* sebesar 0,3130 mengindikasikan bahwa secara umum perusahaan sampel hanya mampu mengungkapkan sekitar 31,30% indikator *Green Accounting* yang ditetapkan. Angka ini menunjukkan bahwa tingkat penerapan dan pengungkapan akuntansi lingkungan pada sektor industri dasar dan kimia masih tergolong rendah. Standar deviasi sebesar 0,28930 menunjukkan adanya variasi yang cukup besar antar perusahaan, yang berarti terdapat perbedaan signifikan dalam komitmen dan kemampuan perusahaan dalam mengimplementasikan *Green Accounting*.
2. **Material Flow Cost Accounting (MFCA)** memiliki nilai minimum sebesar 0,00 dan maksimum sebesar 1,00. Nilai mean MFCA sebesar 0,5426 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat efisiensi aliran material perusahaan berada pada angka 54,26%. Hal ini mengindikasikan bahwa perusahaan telah mulai menerapkan prinsip efisiensi penggunaan bahan baku, energi, dan pengelolaan limbah, namun belum mencapai tingkat efisiensi yang optimal. Standar deviasi sebesar 0,26546 menunjukkan adanya perbedaan tingkat efisiensi

material antar perusahaan, yang mencerminkan variasi dalam sistem produksi, teknologi, dan kebijakan pengelolaan biaya.

3. **Sustainable Development** memiliki nilai minimum sebesar 0,33 dan nilai maksimum sebesar 1,00. Nilai mean sebesar 0,7903 menunjukkan bahwa perusahaan secara rata-rata telah memenuhi sekitar 79,03% indikator pembangunan berkelanjutan. Angka ini mencerminkan bahwa kinerja keberlanjutan perusahaan berada pada kategori tinggi, baik, dari aspek ekonomi, lingkungan, maupun sosial. Standar deviasi sebesar 0,18409 yang relatif lebih kecil dibandingkan nilai mean menunjukkan bahwa tingkat pencapaian *Sustainable Development* antar perusahaan cenderung homogen, sehingga sebagian besar perusahaan memiliki tingkat keberlanjutan yang relatif serupa.
4. **Green Intellectual Capital (GIC)** memiliki nilai minimum sebesar 0,00 dan maksimum sebesar 1,00 dengan nilai mean 0,9379. Nilai rata-rata yang sangat tinggi menunjukkan bahwa perusahaan secara umum telah memiliki model intelektual hijau yang kuat, yang mencakup *green human capital*, *green structural capital*, dan *green relational capital*. Hal ini mengindikasikan bahwa perusahaan telah memiliki sumber daya manusia yang memiliki kesadaran lingkungan, sistem organisasi yang mendukung praktik ramah lingkungan, serta hubungan eksternal yang mendukung keberlanjutan. Standar deviasi sebesar 0,20900 menunjukkan variasi yang relatif rendah antar perusahaan, yang berarti mayoritas perusahaan memiliki tingkat GIC yang hampir seragam.

Uji Asumsi Klasik Normalitas

Uji asumsi klasik dilakukan untuk memastikan bahwa model regresi memenuhi kriteria *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE), sehingga hasil estimasi koefisien regresi dapat diinterpretasikan secara valid.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah residual dalam model regresi terdistribusi normal. Normalitas residual merupakan salah satu asumsi penting dalam regresi linear klasik karena berpengaruh terhadap keabsahan pengujian statistik parametrik, khususnya uji t dan uji F. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan tiga pendekatan, yaitu analisis grafik Histogram, Normal Probability Plot (P-P Plot), dan uji statistik One-Sample Kolmogorov-Smirnov.

a. Histogram

Histogram residual digunakan untuk melihat pola distribusi residual secara visual. Residual dikatakan berdistribusi normal apabila histogram membentuk pola menyerupai lonceng (*bell-shaped curve*), dimana frekuensi residual terkonsentrasi dibagian tengah dan menurun secara simetris kearah kiri dan kanan.

Berdasarkan hasil histogram pada penelitian ini, terlihat bahwa distribusi residual membentuk pola yang relatif simetris dan mendekati bentuk lonceng. Meskipun terdapat sedikit penyimpangan pada beberapa bagian, pola keseluruhan residual tetap terkonsentrasi disekitar nilai tengah. Hal ini menunjukkan bahwa secara visual residual cenderung mengikuti distribusi normal, sehingga asumsi normalitas secara grafis dapat dikatakan terpenuhi

b. P-P Plot

Normal Probability Plot (P-P Plot) digunakan untuk membandingkan distribusi kumulatif residual aktual dengan distribusi kumulatif residual yang diharapkan apabila data berdistribusi normal. Pada grafik P-P Plot, residual dikatakan berdistribusi normal apabila titik-titik data menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis tersebut.

Hasil Normal P-P Plot pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar titik residual berada disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis. Tidak ditemukan penyimpangan ekstrem yang menjauh dari garis diagonal. Hal ini mengindikasikan bahwa distribusi residual mendekati distribusi normal. Dengan demikian, berdasarkan pendekatan P-P Plot, asumsi normalitas residual dapat diterima.

c. One-Sample Kolmogorov-Smirnov

Uji One-Sample Kolmogorov-Smirnov (K-S) digunakan untuk menguji normalitas residual secara statistik dengan membandingkan distribusi residual aktual dengan distribusi normal teoritis. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji ini adalah apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka residual berdistribusi normal, sedangkan apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka residual tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil pengujian Kolmogorov-Smirnov, diperoleh nilai Kolmogorov-Smirnov Z sebesar 1,800 dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,003. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, yang menunjukkan bahwa secara statistik residual tidak berdistribusi normal.

Namun demikian, jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 135 sampel. Mengacu pada *Central Limit Theorem*, pada ukuran sampel yang besar ($n > 30$), distribusi residual cenderung mendekati normal meskipun secara statistik uji K-S menunjukkan hasil tidak normal. Selain itu, hasil uji grafis melalui histogram dan P-P Plot menunjukkan bahwa residual menyebar mendekati pola distribusi normal.

Dengan mempertimbangkan hasil uji grafis dan ukuran sampel yang besar, maka pelanggaran normalitas yang terdeteksi melalui uji Kolmogorov-Smirnov tidak dianggap sebagai pelanggaran yang serius. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model regresi dalam penelitian ini tetap layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

2. Uji Multikolienaritas

Uji Multikolienaritas bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan linier yang kuat antar variabel independent dalam model regresi. Multikolienaritas terjadi Ketika satu variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen lainnya. Kondisi ini tidak melanggar asumsi klasik secara langsung, namun dapat menyebabkan koefisien regresi menjadi tidak stabil, standar error membesar, serta hasil uji t menjadi tidak reliabel.

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji multikolinearitas adalah apabila Tolerance lebih besar dari 0,10 dan nilai VIF lebih kecil dari 10, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas. Sebaliknya, apabila nilai Tolerance kurang dari atau sama dengan 0,10 dan nilai VIF lebih besar atau sama dengan 10, maka terdapat indikasi multikolinearitas.

Berdasarkan hasil uji, diperoleh nilai tolerance sebesar 0,285 dan nilai VIF 3,507 pada masing-masing variabel independent. Nilai tolerance lebih besar dari 0,10 dan nilai VIF lebih kecil dari 10 menunjukkan bahwa tidak ada multikolinearitas dalam model regresi. Sehingga model regresi memenuhi asumsi multikolinearitas.

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji Heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui apakah variasi residual dalam model regresi bersifat konstan atau tidak pada seluruh tingkat variabel independen. Dalam model regresi yang baik, diharapkan memiliki varian yang sama (*homoskedastisitas*). Dalam penelitian ini, pengujian heteroskedastisitas dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu grafik Scatter Plot dan uji statistic Glejser.

a. Scatter Plot

Berdasarkan hasil Scatter Plot pada penelitian ini, terlihat bahwa titik-titik residual menyebar secara acak dan tidak membentuk pola tertentu, baik pola mengerucut, melebar, maupun bergelombang. Penyebaran titik residual juga terlihat berada diatas dan dibawah garis nol. Hal ini menunjukkan bahwa secara visual tidak terdapat indikasi heteroskedastisitas yang kuat dalam model regresi.

b. Glejser

Kriteria pengambilan keputusan glejser adalah apabila nilai signifikansi masing-masing variabel independen lebih besar dari 0,05 maka tidak terjadi heteroskedastisitas. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka terdapat indikasi heteroskedastisitas.

Hasil uji heteroskedastisitas menggunakan glejser menunjukkan bahwa variabel *Green Accounting* dan MFCFA memiliki nilai signifikansi 0,001 dan 0,008, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini mengindikasikan adanya heteroskedastisitas dalam model regresi. Kondisi tersebut disebabkan oleh karakteristik data yang memiliki perbedaan skala dan bersifat panel dalam periode pengamatan 2020-2024. Perlu diperhatikan juga bahwa uji glejser bersifat sangat

sensitif terhadap ukuran sampel yang besar. Dengan jumlah data 135 data, uji glejser cenderung mendeteksi heteroskedastisitas meskipun penyimpangan yang sangat kecil. Selain itu, hasil scatter plot tidak menunjukkan adanya pola residual yang sistematis. Meskipun demikian, estimasi koefisien regresi tetap tidak bias, sehingga model regresi masih dapat digunakan untuk pengujian hipotesis dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut.

Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh lebih dari satu variabel independen terhadap satu variabel dependen, baik dari segi arah pengaruh maupun besar pengaruhnya. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh persamaan regresi linier berganda sebagai berikut:

$$\text{Sustainable Development} = 0,606 + 0,221 \text{ Green Accounting} + 0,212 \text{ Material Flow Cost Accounting}$$

Nilai konstanta sebesar 0,606 menunjukkan bahwa apabila *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* bernilai 0 atau tidak mengalami perubahan, maka nilai *Sustainable Development* tetap berada ditingkat 0,606. Nilai konstanta ini mencerminkan kontribusi faktor-faktor lain diluar variabel penelitian yang tetap memengaruhi *Sustainable Development*.

Koefisien regresi *Green Accounting* sebesar 0,221 menunjukkan arah pengaruh positif antara *Green Accounting* dan *Sustainable Development*. Artinya, setiap peningkatan satu satuan pada variabel *Green Accounting* akan meningkat nilai *Sustainable Development* sebesar 0,221. Nilai koefisien positif ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi penerapan *Green Accounting* maka semakin tinggi pula tingkat pembangunan berkelanjutan perusahaan.

Koefisien regresi *Material Flow Cost Accounting* sebesar 0,212 juga menunjukkan arah pengaruh positif terhadap *Sustainable Development*. Hal ini berarti bahwa setiap peningkatan satu satuan efisiensi *Material Flow Cost Accounting* akan meningkatkan *Sustainable Development* sebesar 0,212, dengan asumsi variabel *Green Accounting* bersifat konstan. Koefisien positif ini menunjukkan bahwa *Material Flow Cost Accounting* berkontribusi langsung terhadap pencapaian keberlanjutan.

Berdasarkan nilai beta terstandarisasi, *Green Accounting* memiliki nilai beta sebesar 0,348, sedangkan *Material Flow Cost Accounting* memiliki nilai beta 0,306. Hal ini menunjukkan bahwa secara relatif, *Green Accounting* memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan *Material Flow Cost Accounting* dalam menjelaskan variasi *Sustainable Development*.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan pada Bab II. Dalam penelitian ini, uji hipotesis dilakukan melalui uji t (parsial) dan uji F (simultan).

1. Uji t (Parsial)

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji t adalah dengan membandingkan nilai signifikansi (Sig.) dengan tingkat signifikansi yang telah ditetapkan, yaitu 0,05. Apabila nilai Sig. lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis alternatif diterima dan hipotesis nol ditolak.

a. Pengaruh *Green Accounting* Terhadap *Sustainable Development*

Berdasarkan hasil analisis regresi, variabel *Green Accounting* memiliki nilai koefisien regresi sebesar 0,221 dengan nilai t hitung sebesar 2,744 dan nilai signifikansi sebesar 0,007. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Green Accounting* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*. Dengan demikian, H₁ *Green Accounting* berpengaruh positif signifikan terhadap *Sustainable Development* dinyatakan diterima.

b. Pengaruh *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) Terhadap *Sustainable Development*

Variabel *Material Flow Cost Accounting* memiliki nilai koefisien regresi sebesar 0,212 dengan nilai t hitung sebesar 2,414 dan nilai signifikansi sebesar 0,017, nilai signifikansi ini juga lebih kecil dari 0,05, sehingga *Material Flow Cost Accounting* berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*. Dengan demikian, H₂ *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) berpengaruh positif signifikan terhadap *Sustainable Development* dinyatakan diterima.

2. Uji F (Simultan)

Uji F bertujuan untuk mengetahui apakah variabel *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* secara simultan atau bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji F adalah dengan melihat nilai signifikansi F. Apabila nilai signifikansi F lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Berdasarkan hasil uji F, diperoleh nilai F hitung sebesar 43,065 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi tersebut jauh lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*.

Koefisien Determinasi (R Square)

Koefisien Determinasi digunakan untuk mengukur sejauh mana kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen dalam suatu model regresi. Nilai

koefisien determinasi ditunjukkan oleh nilai R Square (R^2) dan Adjusted R Square. Semakin besar nilai R^2 , semakin besar pula kemampuan model regresi dalam menjelaskan variasi variabel dependen.

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda, diperoleh nilai R Square sebesar 0,395 dan nilai Adjusted R Square sebesar 0,386. Nilai R Square sebesar 0,395 menunjukkan bahwa sebesar 39,5% variasi *Sustainable Development* dapat dijelaskan oleh variabel *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting*. Sementara itu, Adjusted R Square sebesar 0,386 menunjukkan bahwa setelah disesuaikan dengan jumlah variabel independen dan jumlah sampel penelitian, kemampuan model dalam menjelaskan variasi *Sustainable Development* adalah sebesar 38,6%. Perbedaan yang relatif kecil antara nilai R Square dan Adjusted R Square mengindikasikan bahwa model regresi tidak mengalami *overfitting* dan variabel independen yang digunakan sudah relevan dalam menjelaskan variabel dependen.

Analisis Regresi Moderasi (*Moderated Regression Analysis/MRA*)

Analisis regresi moderasi digunakan untuk mengetahui apakah variabel moderasi mampu memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.

1. Moderasi *Green Intellectual Capital* pada Pengaruh *Green Accounting* terhadap *Sustainable Development*

Hasil MRA menunjukkan bahwa variabel interaksi antara *Green Accounting* dan *Green Intellectual Capital* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,295, yang lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05, dengan nilai t-statistik sebesar 1,052. Temuan ini mengindikasikan bahwa koefisien interaksi tidak signifikan secara statistik, sehingga *Green Intellectual Capital* tidak berperan sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara *Green Accounting* dan *Sustainable Development*. Namun demikian, meskipun *Green Accounting* terbukti berpengaruh langsung terhadap *Sustainable Development*, pengaruh tersebut tidak berubah secara signifikan ketika dikombinasi dengan tingkat *Green Intellectual Capital*, sehingga H_3 : *Green Intellectual Capital* (GIC) berpengaruh signifikan dalam memperkuat hubungan *Green Accounting* terhadap *Sustainable Development* ditolak.

2. Moderasi *Green Intellectual Capital* pada Pengaruh *Material Flow Cost Accounting* terhadap *Sustainable Development*

Berbeda dengan interaksi *Green Accounting*, variabel interaksi antara *Material Flow Cost Accounting* dan *Green Intellectual Capital* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05, dengan nilai t-statistik sebesar 6,203 serta koefisien regresi positif sebesar 0,983. Hasil ini menunjukkan bahwa *Green Intellectual Capital* secara signifikan memoderasi hubungan antara *Material Flow Cost Accounting* dan *Sustainable Development*.

Artinya, tinggi *Green Intellectual Capital* yang dimiliki perusahaan, maka pengaruh MFCA terhadap *Sustainable Development* menjadi semakin kuat. Dengan demikian, H₄: *Green Intellectual Capital* berpengaruh signifikan dalam memperkuat hubungan *Material Flow Cost Accounting* terhadap *Sustainable Development*.

Pembahasan

Pengaruh *Green Accounting* Terhadap *Sustainable Development*

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis parsial (uji t), variabel *Green Accounting* terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development* pada perusahaan manufaktur sektor industri dasar dan kimia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2020-2024. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien regresi sebesar 0,021 dengan tingkat signifikansi 0,007 ($< 0,05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat penerapan dan pengungkapan *Green Accounting*, maka semakin tinggi pula tingkat pencapaian pembangunan berkelanjutan perusahaan.

Hasil tersebut sejalan dengan kerangka teori *Tripple Bottom Line* (TBL) yang menekankan bahwa kinerja perusahaan tidak hanya diukur dari aspek ekonomi (*profit*), tetapi juga dari dimensi sosial (*people*) dan lingkungan (*planet*). *Green Accounting* berperan sebagai instrumen akuntansi yang memungkinkan perusahaan menginternalisasi biaya lingkungan kedalam sistem pengambilan keputusan manajerial, sehingga mendorong efisiensi sumber daya, pengendalian pencemaran, serta peningkatan akuntabilitas lingkungan. Dengan demikian, praktik *Green Accounting* secara langsung mendukung tercapainya tujuan *Sustainable Development* melalui pengelolaan dampak lingkungan yang lebih terukur dan transparan.

Secara empiris, hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Melenia dan Putra (2023) pada perusahaan manufaktur sektor industri dasar di Indonesia yang menyatakan bahwa implementasi *Green Accounting* berpengaruh signifikan terhadap kinerja lingkungan dan keberlanjutan usaha. Penelitian internasional oleh Burritt dan Schaltegger (2021) pada perusahaan manufaktur di Jerman dan Jepang membuktikan bahwa integrasi biaya lingkungan kedalam sistem akuntansi perusahaan mampu meningkatkan *sustainability* jangka panjang.

Dengan demikian, maka H₁ diterima. Karena *Green Accounting* terbukti berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*. Hasil penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa *Green Accounting* merupakan instrumen penting dalam mendukung *Sustainable Development*, khususnya pada sektor industri yang memiliki dampak lingkungan tinggi.

Pengaruh *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) Terhadap *Sustainable Development*

Hasil pengujian hipotesis kedua menunjukkan bahwa *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) berpengaruh positif signifikan terhadap *Sustainable Development*. Nilai koefisien regresi sebesar 0,212 dengan tingkat signifikansi 0,017 ($< 0,05$) mengindikasikan bahwa

semakin baik penerapan MFCA, maka semakin tinggi pula tingkat pencapaian pembangunan berkelanjutan perusahaan.

Dalam perspektif teori TBL, MFCA mendukung dimensi planet melalui pengurangan limbah dan konsumsi sumber daya, serta dimensi profit melalui efisiensi biaya produksi. MFCA membantu perusahaan mengidentifikasi pemborosan material dan biaya lingkungan tersembunyi yang tidak terdeteksi dalam sistem akuntansi konvensional.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu. Penelitian oleh Kokubu et al. (2023) yang meneliti perusahaan manufaktur di Jepang menemukan bahwa penerapan MFCA mampu meningkatkan efisiensi material dan menurunkan emisi secara signifikan. Penelitian oleh Schaltegger et al. (2021) pada perusahaan manufaktur di Jepang menunjukkan bahwa MFCA berkontribusi langsung terhadap peningkatan kinerja keberlanjutan dan transisi menuju ekonomi sirkular.

Dengan demikian, maka H₂ diterima. Hasil penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa MFCA merupakan alat strategis dalam pencapaian *Sustainable Development*, terutama pada perusahaan dengan intensitas penggunaan bahan baku dan energi yang tinggi.

Pengaruh Green Accounting Terhadap Sustainable Development Dengan Green Intellectual Capital (GIC) Sebagai Variabel Moderasi

Hasil analisis regresi moderasi menunjukkan bahwa interaksi anatar *Green Accounting* dan *Green Intellectual Capital* (GIC) tidak berpengaruh signifikan terhadap *Sustainable Development*. Nilai signifikansi interaksi sebesar 0,295 ($> 0,05$) menunjukkan bahwa GIC tidak mampu memperkuat hubungan antara *Green Accounting* dan *Sustainable Development*.

Secara teoritis, GIC yang mencakup *green human capital*, *green structural capital*, dan *green relational capital* dipandang sebagai sumber daya strategis yang dapat meningkatkan efektifitas praktik akuntansi lingkungan. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh *Green Accounting* terhadap *Sustainable Development* bersifat langsung dan tidak tergantung pada tingkat GIC yang dimiliki perusahaan.

Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu. Penelitian Pratiwi dan Nursal (2022) pada perusahaan manufaktur di Indonesia menemukan bahwa GIC tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja keberlanjutan perusahaan. Penelitian oleh Chen (2008) pada perusahaan manufaktur menemukan bahwa aset intelektual hijau hanya berdampak apabila terintegrasi secara mendalam dalam strategi organisasi, bukan sekedar sebagai formalitas pelaporan.

Dengan demikian, maka H₃ ditolak. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun perusahaan memiliki GIC yang tinggi, hal tersebut belum tentu memperkuat dampak *Green*

Accounting apabila implementasinya belum bersifat strategis dan berorientasi pengambilan keputusan.

Pengaruh *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) Terhadap *Sustainable Development* Dengan *Green Intellectual Capital* (GIC) Sebagai Variabel Moderasi

Hasil analisis regresi moderasi menunjukkan bahwa *Green Intellectual Capital* secara signifikan memperkuat hubungan anatar MFCA dan *Sustainable Development*. Nilai signifikansi interaksi sebesar 0,000 ($< 0,05$) dengan koefisien positif menunjukkan bahwa semakin tinggi GIC perusahaan, maka semakin kuat pengaruh MFCA terhadap pencapaian *Sustainable Development*.

Temuan ini dapat dijelaskan karena MFCA sangat bergantung pada kemampuan sumber daya manusia dalam menganalisis aliran material, sistem internal yang mendukung pencatatan biaya lingkungan, serta hubungan eksternal dengan pemasok dan pemangku kepentingan. Oleh karena itu, keberadaan GIC menjadi faktor kunci dalam memaksimalkan manfaat MFCA.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu. Penelitian oleh Firmansyah et al. (2023) pada perusahaan manufaktur di Indonesia menemukan bahwa GIC memperkuat pengaruh sistem manajemen lingkungan terhadap kinerja keberlanjutan perusahaan. Penelitian oleh Martinez-Falco et al. (2024) pada industri winery di Spanyol menunjukkan bahwa GIC memperkuat pengaruh *environmental management accounting* terhadap *sustainable competitive advantage*.

Dengan demikian, maka H_4 diterima. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa *Green Intellectual Capital* berperan sebagai faktor penguat yang krusial dalam hubungan anatar MFCA dan *Sustainable Development*, terutama dalam konteks perusahaan manufaktur yang kompleks dan padat sumber daya.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *Green Accounting* dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terhadap *Sustainable Development* dengan *Green Intellectual Capital* (GIC) sebagai variabel moderasi pada perusahaan manufaktur sektor industri dasar dan kimia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2020-2024. Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. ***Green Accounting* terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Sustainable Development*.** Semakin tinggi tingkat penerapan dan pengungkapan *Green Accounting*, khususnya terkait pengakuan dan pelaporan biaya lingkungan, maka semakin tinggi pula pencapaian pembangunan berkelanjutan perusahaan. *Green Accounting* mampu menjadi

instrumen penting dalam mendukung integrasi aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan sebagaimana ditekankan dalam kerangka *Triple Bottom Line*.

2. **Material Flow Cost Accounting (MFCA) juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap Sustainable Development.** Penerapan MFCA membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pemborosan material dan biaya lingkungan tersembunyi, sehingga mendorong efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan limbah, dan peningkatan kinerja keberlanjutan secara keseluruhan. Dengan demikian, MFCA terbukti efektif sebagai alat akuntansi manajemen lingkungan dalam mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.
3. **Green Intellectual Capital (GIC) tidak berpengaruh signifikan dalam memoderasi hubungan antara Green Accounting dan Sustainable Development.** Pengaruh *Green Accounting* terhadap *Sustainable Development* bersifat langsung dan tidak dipengaruhi oleh tingkat GIC yang dimiliki perusahaan. Meskipun perusahaan memiliki aset intelektual hijau yang tinggi, hal tersebut belum tentu memperkuat efektivitas *green accounting* apabila penerapannya masih bersifat administratif atau formalitas pelaporan.
4. **Green Intellectual Capital terbukti secara signifikan memperkuat hubungan antara MFCA dan Sustainable Development.** Keberhasilan MFCA dalam meningkatkan pembangunan berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia yang berwawasan lingkungan, sistem organisasi yang mendukung praktik hijau, serta hubungan eksternal perusahaan dengan pemangku kepentingan. GIC berperan sebagai faktor kunci dalam memaksimalkan manfaat MFCA bagi pencapaian keberlanjutan perusahaan.

Implikasi

Ada beberapa implikasi dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagi manajemen, disarankan untuk mengintegrasikan *Green Accounting* dan MFCA ke dalam sistem pengambilan keputusan strategis guna meningkatkan efisiensi sumber daya dan pencapaian *Sustainable Development*, serta didukung dengan penguatan *Green Intellectual Capital*.
2. Bagi investor, dapat menggunakan tingkat penerapan *Green Accounting*, MFCA, dan *Green Intellectual Capital* sebagai indikator non-keuangan dalam menilai kinerja keberlanjutan dan prospek nilai jangka panjang perusahaan.
3. Bagi regulator diharapkan dapat memperkuat kebijakan dan regulasi yang mendorong penerapan *Green Accounting*, MFCA, serta pengembangan *Green Intellectual Capital* sebagai upaya percepatan pencapaian pembangunan berkelanjutan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perusahaan manufaktur sektor industri dasar dan kimia, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi ke sektor industri lain.
2. Pengukuran variabel menggunakan indeks pengungkapan berbasis laporan tahunan dan laporan keberlanjutan, sehingga belum sepenuhnya mencerminkan kualitas implementasi praktik keberlanjutan secara aktual.
3. Periode pengamatan terbatas pada tahun 2020-2024, sehingga belum mampu menangkap dampak jangka panjang dari penerapan *Green Accounting*, MFCA, dan *Green Intellectual Capital*.
4. Model penelitian belum memasukkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi *Sustainable Development*, seperti tata kelola perusahaan, tekanan regulasi, dan kepemimpinan lingkungan.

Saran Penelitian Selanjutnya

Berdasarkan keterbatasan di atas, disarankan beberapa hal untuk penelitian selanjutnya:

1. Memperluas objek penelitian ke sektor industri lain agar hasil penelitian memiliki daya generalisasi yang lebih luas.
2. Menggunakan pendekatan pengukuran yang lebih komprehensif, seperti kombinasi indeks pengungkapan dengan data kualitatif atau observasi langsung, untuk menangkap kualitas implementasi praktik keberlanjutan secara lebih mendalam.
3. Menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang guna mengidentifikasi dampak jangka panjang penerapan *Green Accounting*, MFCA, dan *Green Intellectual Capital* terhadap *Sustainable Development*.
4. Menambahkan variabel lain seperti *good corporate governance*, *environmental leadership*, atau tekanan *stakeholder*, untuk meningkatkan kemampuan model dalam menjelaskan sustainable development.

Ucapan Terima Kasih

Penulis Ucapkan Terimakasih Yang Tulus Kepada Kedua Orang Tua Atas Do'a, Dukungan, Dan kasih sayang yang tidak pernah berhenti. Terimakasih juga kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan kesabarannya selama proses penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

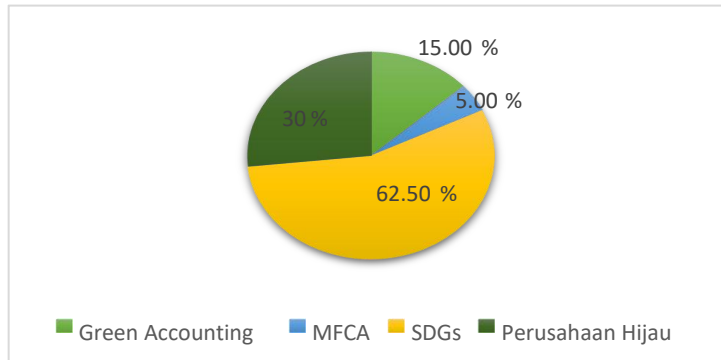
- (SDSN), Sustainable Development Solutions Network. 2024. "Sustainable Development Report 2024." SDSN. <https://www.sdgindex.org>.
- Alnaim, Musaab, and Abdelmoneim B M Metwally. 2024. "Green Intellectual Capital and Corporate Environmental Performance: Does Environmental Management Accounting Matter?" *Administrative Sciences* 14 (12): 311. <https://doi.org/10.3390/admsci14120311>.
- Appiah, M K, A Sam, and A Nsowah. 2023. "Green Culture, Environmental Innovativeness, Green Intellectual Capital and Circular Economy Implementation Behaviour: A Sequential Mediation Model." *Cogent Engineering* 10 (1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2220496>.
- Brundtland, G H. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Chamorro Gonzalez, Candy, and Jesus C Pena Vincens. 2022. "A Framework for a Green

- Accounting System—Exploratory Study in a Developing Country Context, Colombia.” *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02445-w>.
- Chen, Y.-S. 2008. “The Positive Effect of Green Intellectual Capital on Competitive Advantages of Firms.” *Journal of Business Ethics* 77 (3): 271–86. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9349-1>.
- Elkington, Jhon. 1997. *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone.
- Firmansyah, A. 2022. “Green Intellectual Capital and Sustainability Performance: Does Environmental Leadership Matter?” *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility* 7 (1): 34–52.
- Firmansyah, A, R A Qadri, and Z Arfiansyah. 2023. “Green Intellectual Capital and Sustainability Performance: Does Environmental Leadership Matter?” *Journal of Accounting Research, Organization and Economics*. <https://jurnal.usk.ac.id/JAROE/article/view/35590>.
- Fitriyani, Desy, and Kustinah. 2024. “The Effect of Sustainability Report Disclosure and Green Intellectual Capital on Green Firm Value.” *Economic and Accounting Journal* 7 (3): 261–70. <https://doi.org/10.32493/eaj.v7i3.y2024.p261-270>.
- Ikhsan, Arfan. 2008. “Akuntansi Lingkungan Dan Pengungkapannya.” In *Graha Ilmu*, 3. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kokubu, K, H Kitada, and K Nishitani. 2023. “How Material Flow Cost Accounting Contributes to the SDGs through Improving Management Decision-Making.” *Journal of Material Cycles and Waste Management*. <https://doi.org/10.1007/s10163-023-01696-7>.
- Lako, Andreas. 2018. *Akuntansi Hijau: Isu, Teori, Aplikasi*.
- Lindawati. 2021. “Material Flow Cost Accounting Dan Hubungannya Dengan SDGs.” BINUS University School of Accounting. <https://accounting.binus.ac.id/2021/12/13/material-flow-cost-accounting-dan-hubungannya-dengan-sdgs/>.
- Martínez-Falcó, Juan, Eva Sánchez-García, Bartolomé Marco-Lajara, and Pedro Zaragoza-Saéz. 2024. “Green Intellectual Capital and Sustainable Competitive Advantage: Unraveling Role of Environmental Management Accounting and Green Entrepreneurship Orientation.” *Journal of Intellectual Capital* 26 (1): 104–29. <https://doi.org/10.1108/jic-07-2024-0204>.
- Melenia, F, A T Agustini, and H S Putra. 2023. “The Effect of Implementing Green Accounting on the Environmental Performance of Cement, Energy, and Mining Companies in Indonesia.” *The Indonesian Accounting Review* 13 (1): 49–60. <https://doi.org/10.14414/tiar.v13i1.3135>.
- Nguyen, Phu Giang, and et al. 2020. “Environmental Accounting for Sustainable Development: An Empirical Study in Vietnam.” *Management Science Letters* 10 (1). <https://doi.org/10.5267/J.MSL.2019.12.005>.
- Pratiwi, Rini Ayu, and Muhammad Nursal. 2022. “The Effect of Green Intellectual Capital and Environmental Performance on Financial Performance.” *Greenation International Journal of Economics and Accounting* 2 (2): 89–98. <https://doi.org/10.38035/gijea.v2i2.225>.
- Schaltegger, Stefan, Martin Bennett, and Roger L Burritt. 2021. “Material Flow Cost Accounting (MFCA) for the Circular Economy.” *Journal of Environmental Management* 298. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114219>.
- Statistik, Badan Pusat. 2024. “Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Indonesia 2024.” Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadilaga, C, S Winarningsih Zarkasyi, I Yudianto, and T U Lestari. 2023. “Does Green Accounting Affect Firm Value? Evidence from ASEAN Countries.” *International Journal of Energy Economics and Policy* 13 (2): 509–15. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14071>.
- Wagner, Bernd, Katsuhiko Kokubu, Kenji Sawami, Eriko Nashioka, Michiyasu Nakajima, Robert B Pojasek, Jun Okajima, and Yoshitsugu Kokuryo. 2003. “Cutting Edge of Environmental Accounting for Corporate Management and Environmental Conservation

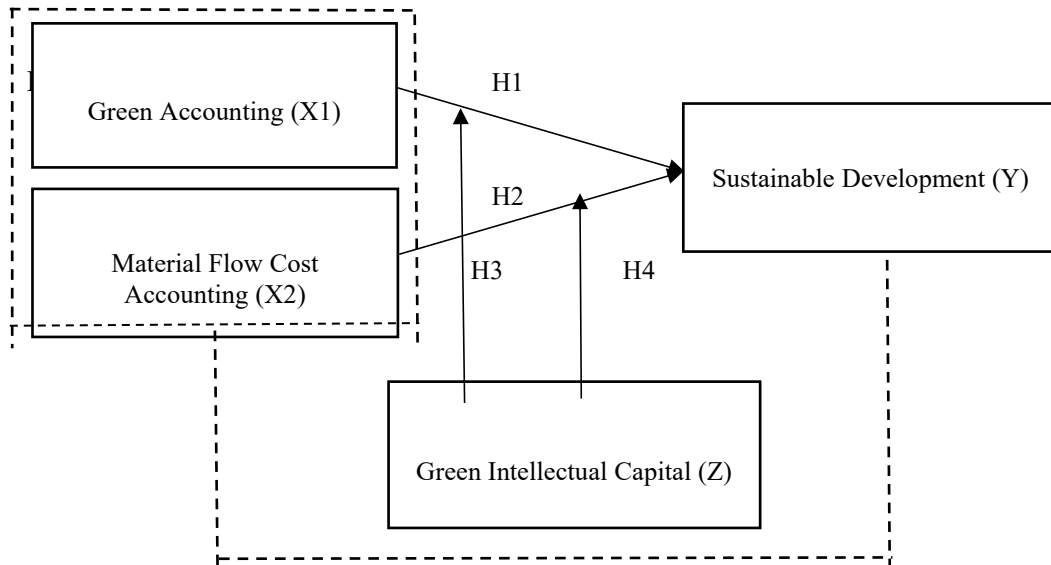
(Developments of Material Flow Cost Accounting in Germany).” In *International Symposium on Environmental Accounting*.

Zulkarnaen, W., Fitriani, I., & Yuningsih, N. (2020). Pengembangan Supply Chain Management Dalam Pengelolaan Distribusi Logistik Pemilu Yang Lebih Tepat Jenis, Tepat Jumlah Dan Tepat Waktu Berbasis Human Resources Competency Development Di KPU Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi)*, 4(2), 222-243. <https://doi.org/10.31955/mea.vol4.iss2.pp222-243>.

GAMBAR, GRAFIK, DAN TABEL



Grafik 1. Penerapan Green Accounting, MFCA, SDGs, dan Perusahaan Hijau di Indonesia
Sumber: BPS, SDSN, KLHK



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Tabel 1. Sampel Penelitian

No	Kode Emiten	Nama Perusahaan	Sub Sektor
1	INTP	PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk	Semen
2	SMBR	PT Semen Baturaja (Persero) Tbk	Semen
3	SMCB	PT Solusi Bangun Indonesia Tbk	Semen
4	SMGR	PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	Semen
5	ARNA	PT Arwana Citramulia Tbk	Keramik Porselin dan Kaca
6	IKAI	T Intikeramik Alamasri Industri Tbk	Keramik Porselin dan Kaca
7	MARK	PT Mark Dynamics Indonesia Tbk	Keramik Porselin dan Kaca
8	MLIA	PT Mulia Industrindo Tbk	Keramik Porselin dan Kaca
9	TOTO	PT Surya Toto Indonesia Tbk	Keramik Porselin dan Kaca

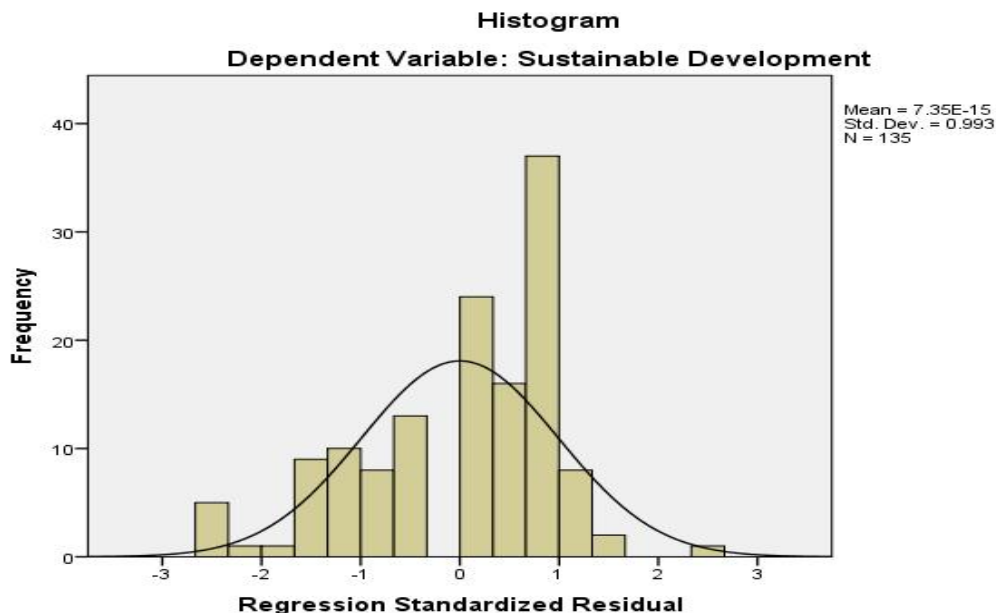
10	ANTM	PT Aneka Tambang Tbk	Logam dan Sejenisnya
11	TINS	PT Timah Tbk	Logam dan Sejenisnya
12	MDKA	PT Merdeka Copper Gold Tbk	Logam dan Sejenisnya
13	INCO	PT Vale Indonesia Tbk	Logam dan Sejenisnya
14	TPIA	PT Chandra Asri Pacific Tbk	Kimia
15	LTLS	PT Lautan Luas Tbk	Kimia
16	UNIC	PT Unggul Indah Cahaya Tbk	Kimia
17	AGII	PT Samator Indo Gas Tbk	Kimia
18	BRPT	PT Barito Pacific Tbk	Kimia
19	IMPC	PT Impack Pratama Industri Tbk	Plastik dan Kemasan
20	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk	Pakan Ternak
21	JPFA	Japfa Comfeed Indonesia Tbk	Pakan Ternak
22	MAIN	Malindo Feedmill Tbk	Pakan Ternak
23	SIPD	Siearad Produce Tbk	Pakan Ternak
24	SULI	PT SLJ Global Tbk	Kayu dan Pengolahannya
25	INKP	PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk	Pulp dan Kertas
26	TKIM	PT Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk	Pulp dan Kertas Pulp dan Kertas
27	SPMA	PT Suparma Tbk	Pulp dan Kertas Pulp dan Kertas

Sumber: idx.co.id

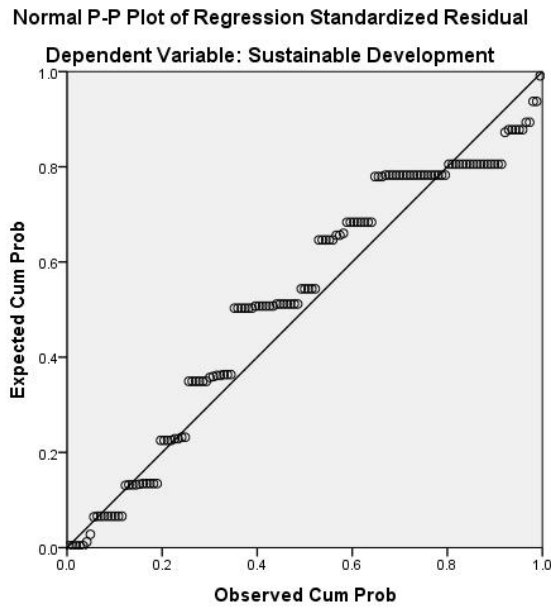
Tabel 2. Uji Statistik Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Green Accounting	135	.00	1.00	.3130	.28930
Material Flow Cost	135	.00	1.00	.5426	.26546
Accounting					
Sustainable	135	.33	1.00	.7903	.18409
Development					
Green Intellectual	135	.00	1.00	.9379	.20900
Capital					
Valid N (listwise)	135				

Sumber: Data Olahan 2026



Grafik 2. Uji Asumsi Klasik Normalitas Histogram
Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026



Grafik 3. Uji Asumsi Klasik Normalitas P-P Plot

Tabel 3. Uji Asumsi Klasik Normalitas One-Sample Kolmogorov-Smirnov

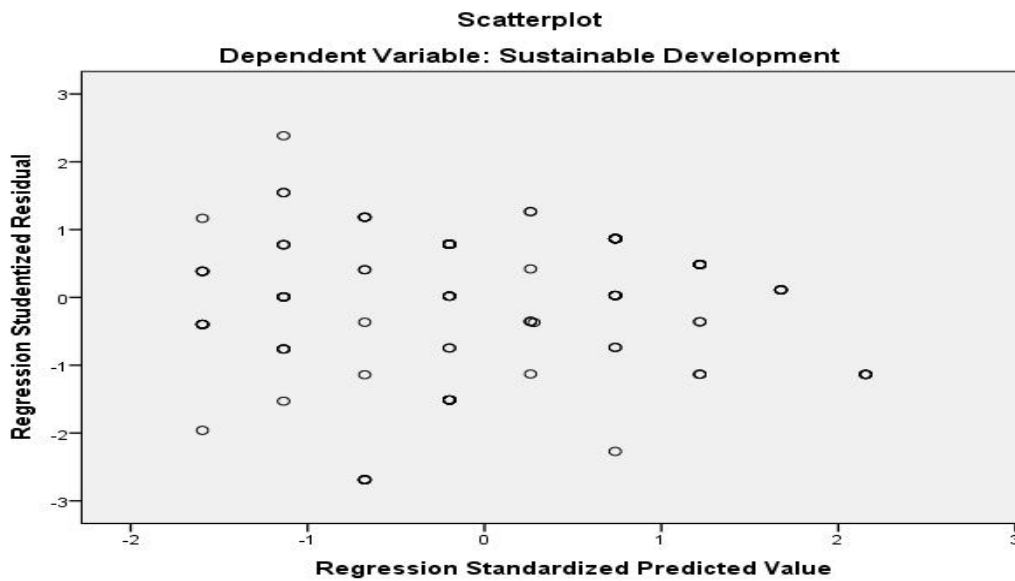
		Unstandardized Residual
N		135
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.14320617
Most Extreme Differences	Absolute	.155
	Positive	.111
	Negative	-.155
Kolmogorov-Smirnov Z		1.800
Asymp. Sig. (2-tailed)		.003

Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026

Tabel 4. Uji Multikolienaritas

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
1		
Green Accounting	.285	3.507
Material Flow Cost Accounting	.285	3.507

Sumber: Data Olahan SPSS



Grafik 4. Uji Heteroskedastisitas Scatter Plot
 Sumber: Data Olahan 2026

Tabel 5. Uji Heteros Kedastisitas Glejser

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.087	.019		4.643	.000
Green Accounting	-.160	.047	-.528	-3.380	.001
Material Flow Cost Accounting	.139	.051	.423	2.708	.008

Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026

Tabel 6. Analisis Regresi Linier Berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.606	.032		18.868	.000
Green Accounting	.221	.081	.348	2.744	.007
Material Flow Cost Accounting	.212	.088	.306	2.414	.017

Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026

Tabel 7. Uji t

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.606	.032		18.868	.000
Green Accounting	.221	.081	.348	2.744	.007
Material Flow Cost Accounting	.212	.088	.306	2.414	.017

Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026

Tabel 8. Uji F

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.793	2	.897	43.065	.000 ^b
	Residual	2.748	132	.021		
	Total	4.541	134			

Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026

Tabel 9. Hasil Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.628 ^a	.395	.386	.14429	.937

(Moderated Regression Analysis)

Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026

Tabel 10. Hasil Analisis Regresi Moderasi (Moderated Regression Analysis)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	.620	.027		22.596	.000
	Green Accounting	-.600	.641	-.943	-.937	.350
	Material Flow Cost Accounting	-.669	.162	-.965	-4.131	.000
	Green Accounting*Green Intellectual Capital	.677	.644	1.065	1.052	.295
	material Flow Cost Accounting*Green Intellectual Capital	.983	.158	1.520	6.203	.000

Sumber: Data Olahan SPSS 21, 2026