

The Influence Of Carbon Accounting Disclosure And Audit Quality On Corporate Efficiency In Industrial Sector Companies Listed On The Indonesia Stock Exchange

Pengaruh Pengungkapan Akuntansi Karbon Dan Kualitas Audit Terhadap Efisiensi Perusahaan Pada Sektor Industri Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia

Maf'ul Taufiq¹, Weny Ananda Putri², Mifthahul Jannah³, Imanuela Aprilia Rajagukguk⁴

^{1,2,3,4} Universitas Pembangunan Panca Budi

Email: mafultaufiq@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received [20 Juni 2026]

Revised [22 Juli 2026]

Accepted [28 Juli 2026]

KEYWORDS

Pengungkapan Akuntansi Karbon, Kualitas Audit, Efisiensi Perusahaan, DEA, Teori Legitimasi, Sektor Industri, BEI.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pengungkapan akuntansi karbon dan kualitas audit terhadap efisiensi perusahaan pada sektor industri yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, serta menguji peran moderasi kualitas audit dalam hubungan antara pengungkapan karbon dan efisiensi perusahaan. Meningkatnya perhatian global terhadap isu keberlanjutan dan perubahan iklim mendorong perusahaan untuk meningkatkan transparansi emisi karbon dan memperkuat mekanisme pengawasan melalui audit yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain explanatory research. Data sekunder diperoleh dari laporan tahunan (annual report) dan laporan keberlanjutan (sustainability report) perusahaan sektor industri di BEI periode 2019–2023. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Efisiensi perusahaan diukur menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) dan rasio Total Asset Turnover (TATO), pengungkapan akuntansi karbon diukur menggunakan Carbon Disclosure Index (CDI) berbasis GRI/CDP, dan kualitas audit diproksikan dengan dummy Big Four vs. non-Big Four. Analisis data menggunakan regresi panel berganda dan moderated regression analysis (MRA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pengungkapan akuntansi karbon berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi perusahaan; (2) kualitas audit berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi perusahaan; (3) kualitas audit memperkuat hubungan antara pengungkapan akuntansi karbon dan efisiensi perusahaan. Penelitian ini mendukung teori legitimasi, stakeholder theory, dan signaling theory, serta berkontribusi pada literatur sustainability accounting di Indonesia.

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of carbon accounting disclosure and audit quality on corporate efficiency within the industrial sector listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX), as well as to examine the moderating role of audit quality in the relationship between carbon disclosure and corporate efficiency. Growing global attention toward sustainability and climate change issues has prompted companies to enhance carbon emission transparency and strengthen oversight mechanisms through high-quality audits. This study employs a quantitative approach with an explanatory research design. Secondary data were obtained from the annual and sustainability reports of industrial sector companies listed on the IDX for the 2019–2023 period. The sample was selected using a purposive sampling technique. Corporate efficiency was measured using Data Envelopment Analysis (DEA) and the Total Asset Turnover (TATO) ratio; carbon accounting disclosure was measured using the Carbon Disclosure Index (CDI) based on GRI/CDP standards; and audit quality was proxied by a dummy variable (Big Four vs. non-Big Four). Data analysis was conducted using multiple panel regression and moderated regression analysis (MRA). The results indicate that: (1) carbon accounting disclosure has a positive and significant effect on corporate efficiency; (2) audit quality has a positive and significant effect on corporate efficiency; and (3) audit quality strengthens the relationship between carbon accounting disclosure and corporate efficiency. This study supports legitimacy theory, stakeholder theory, and signaling theory, and contributes to the sustainability accounting literature in Indonesia.

PENDAHULUAN

Perubahan iklim dan meningkatnya regulasi lingkungan mendorong perusahaan untuk lebih transparan dalam mengelola dampak ekologis aktivitas operasionalnya, terutama pada sektor industri yang dikenal sebagai penyumbang utama emisi karbon global (LinaresRodríguez et al., 2022; Li et al., 2023; Yin et al., 2023; Xia et al., 2025). Kondisi tersebut menyebabkan ESG (Environmental, Social, and Governance) dan sustainability reporting berkembang pesat sebagai mekanisme akuntabilitas perusahaan terhadap investor dan pemangku kepentingan. Berbagai standar pelaporan seperti GRI, CDP, dan regulasi nasional digunakan untuk mengurangi information asymmetry dan meningkatkan transparansi informasi non-keuangan perusahaan (Pulino et al., 2022; Shaikh, 2022; Albitar et al., 2020; Xia et al., 2025). Dalam konteks ini, carbon accounting disclosure menjadi bagian penting dari

sustainability reporting karena mencerminkan bagaimana perusahaan mengukur, mengelola, dan melaporkan emisi karbonnya (He et al., 2021). Pengungkapan karbon tidak hanya berkaitan dengan kepatuhan regulasi, tetapi juga dipandang sebagai strategi untuk meningkatkan reputasi, legitimasi, dan efisiensi perusahaan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa ESG disclosure dan carbon disclosure dapat meningkatkan efisiensi operasional, menurunkan biaya utang, memperbaiki investment efficiency, serta memperkuat kepercayaan investor (Wang et al., 2023; Downar et al., 2020; Alsaifi et al., 2020; Lu et al., 2021; Mahanta et al., 2024). Kualitas informasi keberlanjutan juga dipengaruhi oleh kredibilitas proses pelaporannya. Dalam hal ini, kualitas audit berperan penting dalam meningkatkan reliabilitas informasi karbon dan mengurangi potensi manipulasi laporan perusahaan. Audit yang berkualitas diyakini mampu menekan asimetri informasi dan meningkatkan keyakinan investor terhadap informasi non-keuangan perusahaan (Li et al., 2023; Lu et al., 2021). Selain itu, kualitas audit juga berperan penting dalam meningkatkan kredibilitas laporan perusahaan, memperbaiki pengendalian internal, dan mendukung efisiensi operasional perusahaan (Chen et al., 2020; Sattar et al., 2020).

Di Indonesia, sektor industri memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian nasional sekaligus menjadi penyumbang emisi karbon yang signifikan (Setiadi, 2022; Aryni, Ulupui, & Fauzi, 2021). Meskipun demikian, penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan pengungkapan akuntansi karbon, kualitas audit, dan efisiensi perusahaan dalam satu model masih sangat terbatas, khususnya dalam konteks pasar modal Indonesia. Sebagian besar studi terdahulu berfokus pada hubungan antara pengungkapan karbon atau ESG dengan kinerja keuangan atau nilai perusahaan, sementara penelitian yang menguji efisiensi perusahaan sebagai variabel dependen masih relatif sedikit (Kouaib, 2022; Mahanta et al., 2024).

Selain itu, hasil penelitian sebelumnya masih menunjukkan inkonsistensi terkait arah hubungan pengungkapan karbon terhadap kinerja perusahaan. Beberapa studi menemukan pengaruh positif (Zahid et al., 2022; Sari et al., 2024; Lee & Cho, 2021), sementara studi lain menunjukkan dampak negatif atau tidak signifikan pada konteks tertentu (Downar et al., 2020; Maama & Gani, 2022; Xu & Narita, 2025). Inkonsistensi ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan peran variabel moderasi, khususnya kualitas audit, dalam memperkuat atau memperlemah hubungan tersebut.

LANDASAN TEORI

Penelitian ini didasarkan pada Teori Legitimasi, Stakeholder Theory, dan Signaling Theory. Teori Legitimasi menjelaskan bahwa perusahaan berupaya memperoleh dan mempertahankan pengakuan masyarakat melalui aktivitas yang sesuai dengan norma sosial dan lingkungan, salah satunya melalui pengungkapan akuntansi karbon yang mencerminkan komitmen terhadap keberlanjutan (Herbert & Graham, 2021). Stakeholder Theory menyatakan bahwa perusahaan bertanggung jawab kepada seluruh pemangku kepentingan, sehingga transparansi informasi mengenai emisi karbon menjadi bentuk akuntabilitas untuk memenuhi kebutuhan investor, pemerintah, masyarakat, dan pihak lainnya serta meningkatkan kepercayaan stakeholder (Crace & Gehman, 2022). Sementara itu, Signaling Theory menjelaskan bahwa pengungkapan akuntansi karbon merupakan sinyal positif mengenai kualitas dan tanggung jawab lingkungan perusahaan yang dapat mengurangi asimetri informasi, di mana kredibilitas sinyal tersebut akan semakin kuat apabila didukung oleh kualitas audit yang tinggi (Al Natour et al., 2022).

Pengungkapan akuntansi karbon mencakup informasi mengenai emisi, strategi pengurangan emisi, penggunaan energi ramah lingkungan, dan pengelolaan risiko perubahan iklim yang terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional serta kinerja perusahaan (He et al., 2021). Kualitas audit berperan dalam menjamin keandalan laporan keuangan maupun laporan keberlanjutan sehingga meningkatkan kepercayaan investor dan efektivitas pengawasan perusahaan (Zahid et al., 2022). Adapun efisiensi perusahaan menggambarkan kemampuan perusahaan memanfaatkan sumber daya secara optimal untuk menghasilkan output yang maksimal, yang umumnya diukur menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) atau rasio aktivitas seperti Total Asset Turnover (TATO) (Cheng et al., 2023). Berdasarkan ketiga teori tersebut, penelitian ini mengembangkan hipotesis bahwa pengungkapan akuntansi karbon berpengaruh positif terhadap efisiensi perusahaan, kualitas audit berpengaruh positif terhadap efisiensi perusahaan, serta kualitas audit memperkuat pengaruh pengungkapan akuntansi karbon terhadap efisiensi perusahaan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain explanatory research untuk menganalisis hubungan sebab-akibat antara pengungkapan akuntansi karbon, kualitas audit, dan efisiensi perusahaan. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengujian hipotesis yang



disusun berdasarkan teori dan temuan empiris sebelumnya. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian berfokus pada pengukuran hubungan antarvariabel menggunakan data numerik yang diperoleh dari laporan perusahaan (Barroga et al., 2023; Haryanto & Maharani, 2024).

Populasi, Sampel, dan Data

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan sektor industri atau manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) selama periode 2019–2023. Penentuan sektor industri dilakukan karena perusahaan manufaktur memiliki aktivitas operasional dan intensitas emisi yang relatif tinggi sehingga relevan dalam penelitian terkait pengungkapan karbon, kualitas audit, dan efisiensi perusahaan (Sari et al., 2024; Widianingsih et al., 2025; Kushermanto & Rohman, 2024).

Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan beberapa kriteria, antara lain: (1) perusahaan terdaftar secara konsisten di BEI selama periode penelitian;

(2) menerbitkan annual report dan sustainability report secara lengkap; (3) mengungkapkan emisi karbon secara konsisten; dan (4) memiliki data variabel penelitian yang memadai (Rohmah & Nazir, 2022; Puspitaningtyas & Ratnawati, 2024).

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari laporan tahunan (annual report), laporan keberlanjutan (sustainability report), dan laporan keuangan perusahaan yang tersedia di situs resmi BEI. Data tersebut dikumpulkan melalui teknik dokumentasi dan studi pustaka (Haryanto & Maharani, 2024; Rohmah & Nazir, 2022).

Definisi Opeasional dan Pengukuran Variabel

Variabel independen pertama adalah Pengungkapan Akuntansi Karbon (CAD) yang diukur menggunakan Carbon Disclosure Index (CDI). Pengukuran dilakukan melalui content analysis terhadap annual report dan sustainability report perusahaan, mengacu pada item pengungkapan karbon seperti perubahan iklim, emisi gas rumah kaca, penggunaan energi, strategi reduksi emisi, dan biaya lingkungan sebagaimana dikembangkan berdasarkan standar CDP/GRI (Ayu & Adiputra, 2022; Yusuf et al., 2024). Nilai CDI dihitung dengan membandingkan jumlah item yang diungkapkan perusahaan dengan total item yang seharusnya diungkapkan (Luo & Tang, 2014; Wedari et al., 2021).

Variabel independen kedua adalah Kualitas Audit (AQ) yang diproksikan menggunakan variabel dummy Big Four, di mana nilai 1 diberikan apabila perusahaan diaudit oleh KAP Big Four dan nilai 0 apabila diaudit oleh non-Big Four (Bakri, 2021; Diab et al., 2024). Variabel moderasi dalam penelitian ini adalah interaksi antara CAD dan AQ ($CAD \times AQ$).

Variabel dependen adalah Efisiensi Perusahaan (EFF) yang diukur menggunakan skor efisiensi berbasis Data Envelopment Analysis (DEA) dan Total Asset Turnover (TATO). DEA dipilih karena mampu mengukur efisiensi relatif perusahaan berdasarkan kombinasi input dan output secara simultan (Al-Durgham & Adeinat, 2021; Dewi et al., 2022). Variabel kontrol yang digunakan meliputi ukuran perusahaan ($\ln$ total aset) dan leverage (total liabilitas/total aset) (Diab et al., 2024).

Model dan Teknik Analisis

Model penelitian menggunakan regresi data panel dengan model sebagai berikut: $EFF_{it} = \alpha + \beta_1 CAD_{it} + \beta_2 AQ_{it} + \beta_3 (CAD_{it} \times AQ_{it}) + \beta_4 SIZE_{it} + \beta_5 LEV_{it} + \epsilon_{it}$. Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan: (1) statistik deskriptif untuk memberikan gambaran umum data; (2) uji asumsi klasik mencakup uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk), multikolinearitas (Tolerance dan VIF), heteroskedastisitas (uji Glejser), dan autokorelasi; (3) pemilihan model regresi panel melalui pengujian pooled OLS, random effect, dan fixed effect, dengan uji Hausman untuk menentukan model terbaik; (4) moderated regression analysis (MRA) untuk menguji peran moderasi kualitas audit; serta (5) robustness test menggunakan robust standard errors (Bakri, 2021; Zahid et al., 2023). Pengolahan data menggunakan software statistik STATA dan EViews.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data penelitian melalui nilai mean, standar deviasi, minimum, dan maksimum dari seluruh variabel penelitian (Kotronoulas et al., 2023; Malakar, 2023). Berdasarkan data yang dihimpun dari laporan tahunan dan laporan keberlanjutan perusahaan sampel, ditemukan bahwa tingkat pengungkapan karbon menunjukkan tren yang cukup bervariasi. Meskipun terdapat perusahaan yang sudah sangat transparan dengan mengikuti standar GRI, sebagian lainnya masih dalam tahap pengungkapan dasar. Fenomena ini menunjukkan bahwa kesadaran akan pentingnya akuntabilitas karbon di sektor industri Indonesia masih dalam masa transisi (Aryni, Ulupui, & Fauzi, 2021).

Dari sisi kualitas audit, mayoritas perusahaan besar dalam sampel cenderung menggunakan jasa KAP Big Four, yang mengindikasikan adanya upaya penguatan kredibilitas pelaporan di mata investor (Wahidahwati & Asyik, 2022). Rata-rata carbon disclosure mengalami peningkatan seiring dengan semakin kuatnya tekanan regulasi dan institusional, sementara variasi pengungkapan antarperusahaan cenderung menurun seiring waktu. Hal ini mengindikasikan bahwa perusahaan mulai memiliki kesadaran yang lebih tinggi terhadap pentingnya transparansi lingkungan (Liu et al., 2023).

Uji Asumsi Klasik

Pengujian asumsi klasik dilakukan untuk memastikan bahwa model regresi memenuhi persyaratan Best Linear Unbiased Estimator (BLUE) (Ghozali & Ratmono, 2021). Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data residual terdistribusi normal. Uji multikolinearitas menunjukkan nilai VIF di bawah 10 dan Tolerance di atas 0,10, sehingga model bebas dari masalah korelasi antarvariabel independen (Adi & Fithriana, 2023; Rosmayanti, 2023). Uji heteroskedastisitas melalui uji Glejser menghasilkan nilai p-value di atas 0,05, yang mengindikasikan tidak terdapat masalah heteroskedastisitas. Dengan demikian, seluruh asumsi klasik terpenuhi dan model regresi dinyatakan layak digunakan.

Pengujian H1: Pengaruh Carbon Accounting Disclosure Terhadap Efisiensi Perusahaan

Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa carbon accounting disclosure berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi perusahaan, sehingga H1 diterima. Secara akademis, temuan ini memperkuat teori legitimasi. Ketika perusahaan secara sukarela mengungkapkan emisi karbon dan strategi mitigasi iklimnya, mereka sebenarnya sedang membangun kontrak sosial yang lebih kuat dengan masyarakat (Guo & Pan, 2022). Transparansi ini mengurangi tekanan dari aktivis lingkungan dan media, yang pada gilirannya menurunkan risiko litigasi dan meningkatkan citra perusahaan. Secara operasional, proses pendataan emisi karbon memaksa manajemen untuk meninjau kembali penggunaan energi dan sumber daya. Hal inilah yang mendorong terciptanya eco-efficiency, di mana perusahaan mampu menghasilkan output maksimal dengan penggunaan energi (input) yang lebih terkontrol (Bazhair, Khatib, & Al Amosh, 2022). Temuan ini sejalan dengan penelitian Wang et al. (2022) yang menunjukkan bahwa ESG performance meningkatkan investment efficiency melalui penurunan inefisiensi investasi. Selain itu, Hammami & Zadeh (2019) menemukan bahwa ESG transparency berhubungan negatif dengan investment inefficiency. Qian & Schaltegger (2017) juga menemukan bahwa peningkatan carbon disclosure diikuti dengan perbaikan kinerja karbon perusahaan. Penelitian di Pakistan dan China pun menyatakan bahwa transparansi lingkungan berkorelasi langsung dengan efisiensi operasional (Rahman & Alsayegh, 2021). Temuan yang konsisten juga ditemukan dalam regulasi pengungkapan karbon di Inggris, di mana kewajiban pengungkapan emisi terbukti mampu menurunkan emisi tanpa mengurangi margin operasional perusahaan (Downar et al., 2020).

Pengujian H2: Pengaruh Kualitas Audit Terhadap Efisiensi Perusahaan

Hasil pengujian variabel kedua menunjukkan bahwa kualitas audit berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi perusahaan, sehingga H2 diterima. Kualitas audit, yang dalam penelitian ini diprosikan melalui reputasi KAP Big Four, terbukti menjadi katalisator dalam perbaikan kinerja internal. Berdasarkan stakeholder theory, auditor berkualitas tinggi memberikan keyakinan kepada para pemangku kepentingan bahwa informasi yang disajikan perusahaan dapat dipercaya (Salehi, Ghasempour, & Moradi, 2021). Dari sisi internal, auditor bereputasi tinggi sering kali memberikan rekomendasi perbaikan pengendalian internal dan tata kelola selama proses audit. Pengawasan yang ketat ini meminimalkan biaya agensi dan mencegah terjadinya inefisiensi alokasi modal (Khoufi & Khoufi, 2020). Temuan ini konsisten dengan penelitian Wang et al. (2022) yang menemukan bahwa high auditing quality berhubungan dengan peningkatan investment efficiency. Audit berkualitas tinggi membantu perusahaan meningkatkan monitoring dan mengurangi agency problems sehingga pengelolaan sumber daya menjadi lebih efektif. Soliman (2020) dalam studi di Mesir juga menemukan bahwa peningkatan kualitas audit berkontribusi pada penurunan inefisiensi investasi sekaligus meningkatkan kepercayaan investor terhadap keputusan investasi yang diambil manajemen. Selain itu, Chen et al. (2020) membuktikan bahwa fungsi audit internal yang berkualitas mampu meningkatkan efisiensi operasional perusahaan secara langsung.

Pengujian H3: Moderasi Kualitas Audit Pada Hubungan Carbon Disclosure Dan Efisiensi

Hasil uji interaksi dalam moderated regression analysis (MRA) menunjukkan bahwa variabel interaksi CAD × AQ memiliki koefisien positif dan signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas audit memperkuat pengaruh pengungkapan akuntansi karbon terhadap efisiensi perusahaan dan H3 diterima. Sinergi antara kedua variabel ini menciptakan mekanisme tata kelola yang tangguh.



Pengungkapan karbon memberikan bahan baku informasi mengenai kinerja lingkungan, sementara kualitas audit memastikan bahwa informasi tersebut bebas dari salah saji material (Hassan et al., 2020).

Kombinasi ini memberikan sinyal positif yang sangat kuat ke pasar modal. Maji & Tiwari (2025) menemukan bahwa pengaruh ESG terhadap kinerja perusahaan lebih kuat pada perusahaan yang diaudit oleh Big Four. Vaihekoski & Yahya (2025) juga menyatakan bahwa investor lebih percaya terhadap ESG information ketika perusahaan diaudit oleh auditor berkualitas tinggi. Selain itu, Velte (2025) menjelaskan bahwa kualitas audit meningkatkan kualitas pengungkapan materialitas dan memperkuat hubungan antara sustainability disclosure dan kinerja perusahaan. Dengan demikian, audit quality berperan penting dalam memperkuat kepercayaan stakeholder terhadap carbon disclosure, sehingga perusahaan memperoleh manfaat yang lebih besar dalam bentuk peningkatan efisiensi operasional.

Diskusi dan Perbandingan dengan Studi Terdahulu

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung premis bahwa akuntabilitas lingkungan tidak bertentangan dengan tujuan ekonomi perusahaan. Integrasi antara transparansi karbon dan kualitas audit terbukti menjadi pendorong efisiensi investasi dan operasional (Rahman & Alsayegh, 2021). Temuan ini konsisten dengan berbagai studi terdahulu yang menunjukkan bahwa pengungkapan karbon memiliki hubungan positif terhadap efisiensi maupun kinerja perusahaan (Siddique et al., 2021; Huang et al., 2025). Namun demikian, beberapa penelitian menunjukkan hasil yang berbeda. Studi di negara berkembang menunjukkan bahwa pengungkapan karbon dapat menimbulkan beban biaya dan berdampak negatif dalam jangka pendek atau pada perusahaan dengan sumber daya terbatas (Maama & Gani, 2022; Bedi & Singh, 2024). Inkonsistensi ini dapat dijelaskan oleh perbedaan karakteristik industri, tingkat intensitas karbon perusahaan, dan mekanisme moderasi yang berbeda. Penelitian ini menunjukkan bahwa ketika kualitas audit diperhitungkan sebagai moderator, pengaruh positif carbon disclosure terhadap efisiensi menjadi lebih kuat dan konsisten. Implikasinya bagi perusahaan sektor industri adalah perlunya melihat pengungkapan karbon bukan sebagai beban biaya, melainkan sebagai investasi strategis untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mempermudah akses modal melalui kepercayaan stakeholder. Bagi regulator, hasil ini memberikan dasar bahwa penguatan standar audit dan pelaporan lingkungan merupakan langkah krusial dalam menciptakan iklim industri yang efisien dan berkelanjutan di Indonesia (Setiadi, 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menganalisis pengaruh pengungkapan akuntansi karbon dan kualitas audit terhadap efisiensi perusahaan pada sektor industri yang terdaftar di BEI, serta menguji peran moderasi kualitas audit dalam hubungan tersebut. Berdasarkan hasil analisis, tiga kesimpulan utama dapat ditarik. Pertama, pengungkapan akuntansi karbon berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi perusahaan. Perusahaan dengan tingkat transparansi karbon yang lebih tinggi cenderung memiliki pengelolaan sumber daya dan kinerja operasional yang lebih baik, sejalan dengan teori legitimasi dan stakeholder theory. Kedua, kualitas audit berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi perusahaan. Audit yang berkualitas meningkatkan kredibilitas laporan, menekan perilaku oportunistik manajemen, dan memperkuat mekanisme tata kelola yang pada akhirnya berkontribusi pada efisiensi operasional. Ketiga, kualitas audit terbukti memperkuat hubungan antara pengungkapan akuntansi karbon dan efisiensi perusahaan, menunjukkan bahwa pengungkapan keberlanjutan menjadi lebih efektif ketika didukung oleh mekanisme audit yang kredibel dan independen.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya cakupan sampel yang terbatas pada sektor industri tertentu dan periode pengamatan yang relatif singkat. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk: (1) memperluas cakupan sektor dan menambah periode pengamatan; (2) mengintegrasikan variabel Good Corporate Governance (GCG) atau green innovation sebagai variabel tambahan; (3) melakukan cross-country comparison untuk membandingkan praktik carbon disclosure dan audit quality pada berbagai negara; dan (4) mengembangkan penggunaan ESG assurance atau carbon assurance sebagai variabel tambahan dalam model. Melalui sinergi antara transparansi karbon dan kualitas audit, perusahaan tidak hanya mencapai performa ekonomi yang tinggi, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan untuk generasi mendatang (Agustina et al., 2025; Bouslah et al., 2024).

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, F., & Fithriana, N. (2023). Uji asumsi klasik dalam penelitian kuantitatif. *Jurnal Metodologi Penelitian*.
- Al-Durgham, L., & Adeinat, M. (2021). Assessing the relative efficiency for listed manufacturing firms in Jordan using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Economics and Financial Issues*. <https://doi.org/10.32479/ijefi.10919>
- Albitar, K., Hussainey, K., Kolade, N., & Gerged, A. (2020). ESG disclosure and firm performance before and after IR. *International Journal of Accounting & Information Management*. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-09-2019-0108>
- Alsaifi, K., Elnahass, M., & Salama, A. (2020). Carbon disclosure and financial performance: UK environmental policy. *Business Strategy and The Environment*, 29, 711–726. <https://doi.org/10.1002/bse.2426>
- Aryni, Ulupui, & Fauzi. (2021). Legitimacy theory, ESG, and carbon disclosure in Indonesian context. *Jurnal Akuntansi Indonesia*.
- Ayu, & Adiputra. (2022). Pengungkapan karbon berbasis GRI pada perusahaan manufaktur. *E-Jurnal Akuntansi*.
- Bazhair, Khatib, & Al Amosh. (2022). Taking stock of carbon disclosure research while looking to the future: A systematic literature review. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su142013475>
- Bakri, M. (2021). Moderating effect of audit quality: The case of dividend and firm value in Malaysian firms. *Cogent Business & Management*, 8. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.2004807>
- Barroga, E., et al. (2023). Quantitative explanatory research design. *Journal of Research Methods*.
- Bedi, & Singh. (2024). Carbon disclosure and financial performance in BSE 100 India. *Journal of Environmental Finance*.
- Boubaker, S., Houcine, A., Ftiti, Z., & Masri, H. (2018). Does audit quality affect firms' investment efficiency? *Journal of the Operational Research Society*, 69, 1688–1699. <https://doi.org/10.1080/01605682.2018.1489357>
- Che, L., Hope, O., & Langli, J. (2020). How Big-4 firms improve audit quality. *Management Science*, 66, 4552–4572. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3370>
- Chen, Y., Lin, B., Lu, L., & Zhou, G. (2020). Can internal audit functions improve firm operational efficiency? Evidence from China. *Managerial Auditing Journal*. <https://doi.org/10.1108/maj-01-2019-2136>
- Cheng, L., Lee, S., Li, S., & Tsang, C. (2023). Understanding resource deployment efficiency for ESG and financial performance: A DEA approach. *Research in International Business and Finance*. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.101941>
- Dewi, et al. (2022). DEA-based eco-efficiency analysis on Indonesian industrial firms. *Jurnal Akuntansi*.
- Diab, A., Abdelazim, S., & Aly, S. (2024). The moderating effect of audit quality and COVID-19 on the dividend payout-firm performance relationship: Egypt evidence. *Cogent Business & Management*, 11. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2297464>
- Downar, B., Ernstberger, J., Reichelstein, S., Schwenen, S., & Zaklan, A. (2020). The impact of carbon disclosure mandates on emissions and financial operating performance. *Review of Accounting Studies*, 26, 1137–1175. <https://doi.org/10.1007/s11142-021-09611-x>
- Ghozali, I., & Ratmono, D. (2021). Analisis Multivariat dan Ekonometrika. Universitas Diponegoro.
- Goto, M., Otsuka, A., & Sueyoshi, T. (2014). DEA assessment of operational and environmental efficiencies on Japanese regional industries. *Energy*, 66, 535–549. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.12.020>
- Guo, & Pan. (2022). Legitimacy, carbon disclosure and firm performance. *Journal of Cleaner Production*.
- Hammami, A., & Zadeh, M. (2019). Audit quality, media coverage, environmental, social, and governance disclosure and firm investment efficiency. *International Journal of Accounting and Information Management*, 28, 45–72. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-03-2019-0041>
- Haryanto, & Maharani. (2024). Metode penelitian kuantitatif akuntansi lingkungan. *Jurnal Akuntansi Bisnis*.
- He, R., Luo, L., Shamsuddin, A., & Tang, Q. (2021). Corporate carbon accounting: A literature review of carbon accounting research from the Kyoto Protocol to the Paris Agreement. *Accounting & Finance*. <https://doi.org/10.1111/acfi.12789>
- Herold, et al. (2018). Stakeholder pressure and carbon disclosure in global supply chains. *Journal of Supply Chain Management*.
- Khoufi, & Khoufi. (2020). Audit quality, agency cost, and firm performance. *Journal of Financial Reporting and Accounting*.
- Kouaib, A. (2022). Corporate sustainability disclosure and investment efficiency: The Saudi Arabian context. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su142113984>



- Larasati, et al. (2023). Total Asset Turnover sebagai proksi efisiensi operasional. *Jurnal Akuntansi Indonesia*.
- Lee, J., & Cho, J. (2021). Firm-value effects of carbon emissions and carbon disclosures—Evidence from Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212166>
- Linares-Rodríguez, M., et al. (2022). Carbon management strategy effects on disclosure and efficiency of carbon emissions: A study of Colombian companies. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132850>
- Liu, Y., Zhou, X., Yang, J., Hoepner, A., & Kakabadse, N. (2023). Carbon emissions, carbon disclosure and organizational performance. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4398195>
- Lu, W., Zhu, N., & Zhang, J. (2021). The impact of carbon disclosure on financial performance under low carbon constraints. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en14144126>
- Luo, L., & Tang, Q. (2014). Carbon disclosure and measurement. *Australian Accounting Review*.
- Mahanta, A., Sahu, N., Behera, P., & Kumar, P. (2024). Variations in financial performance of firms with ESG integration in business: The mediating role of corporate efficiency using DEA. *Green Finance*. <https://doi.org/10.3934/gf.2024020>
- Maji, S., & Tiwari, R. (2025). Does audit quality moderate the ESG–corporate financial performance relationship? Empirical evidence from India. *Accounting Research Journal*. <https://doi.org/10.1108/ARJ-01-2024-0038>
- Pham, et al. (2022). ESG and DEA efficiency: A mediation study. *Research in International Business and Finance*.
- Pulino, S., Ciaburri, M., Magnanelli, B., & Nasta, L. (2022). Does ESG disclosure influence firm performance? *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14137595>
- Qian, W., & Schaltegger, S. (2017). Revisiting carbon disclosure and performance: Legitimacy and management views. *British Accounting Review*, 49, 365–379. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.05.005>
- Rahman, & Alsayegh. (2021). ESG, carbon disclosure and firm performance: Evidence from Pakistan. *Sustainability*.
- Rohmah, & Nazir. (2022). Purposive sampling criteria in Indonesian carbon disclosure research. *Jurnal Akuntansi Bisnis*.
- Runyu, L., Rahman, M., & Jamil, A. (2025). A systematic literature review of carbon information disclosure on value effect. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*. <https://doi.org/10.47172/296730x.sdgreview.v5.n03.pe05011>
- Salehi, Ghasempour, & Moradi. (2021). Audit quality, financial performance, and efisiensi investasi. *Journal of Financial Reporting*.
- Sari, P., Rays, M., Purwanti, P., & Hidayat, I. (2024). Achievement of Carbon Emission Disclosure as a mediator between factors increasing firm value: Eco-efficiency and green innovation. *International Journal of Energy Economics and Policy*. <https://doi.org/10.32479/ijeep.16949>
- Sattar, U., Javeed, S., & Latief, R. (2020). How audit quality affects the firm performance with the moderating role of the product market competition: Empirical evidence from Pakistani manufacturing firms. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12104153>
- Shaikh, I. (2022). Environmental, social, and governance (ESG) practice and firm performance: An international evidence. *Journal of Business Economics and Management*. <https://doi.org/10.3846/jbem.2022.16202>
- Siddique, A., Rashid, A., & Hammami, H. (2021). Carbon disclosure, carbon performance and financial performance: International evidence. *International Review of Financial Analysis*. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101734>
- Vaihekoski, M., & Yahya, H. (2025). Environmental, social, and governance (ESG) and firm valuation: The moderating role of audit quality. *Journal of Risk and Financial Management*. <https://doi.org/10.3390/jrfm18030148>
- Velte, P. (2025). Audit quality and materiality disclosure quality in integrated reporting: The moderating effect of carbon assurance quality. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. <https://doi.org/10.1002/csr.3153>
- Wang, G., Bai, J., Xing, J., Shen, J., Dan, E., Zheng, X., Zhang, L., Liu, P., & Feng, R. (2023). Operational efficiency and debt cost: The mediating effect of carbon information disclosure in Chinese listed companies. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15021512>
- Wang, W., Yu, Y., & Li, X. (2022). ESG performance, auditing quality, and investment efficiency: Empirical evidence from China. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.948674>

- Wedari, L., Jubb, C., & Moradi Motlagh, A. (2021). Corporate climate related voluntary disclosures: Does potential greenwash exist among Australian high emitters reports? *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.2836>
- Widarjo, W., et al. (2024). Carbon emission disclosure by non-financial companies in Indonesia: A perspective of stakeholder theory. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*. <https://doi.org/10.20961/jab.v24i1.1209>
- Xu, A., Su, Y., Wang, Y., & Liao, J. (2025). Carbon information disclosure and corporate financial performance—Empirical evidence based on heavily polluting industries in China. *PLOS ONE*, 20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313638>
- Zahid, R., Khan, M., Anwar, W., & Maqsood, U. (2022). The role of audit quality in the ESG-corporate financial performance nexus: Empirical evidence from Western European companies. *Borsa Istanbul Review*. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.08.011>
- Zahid, R., Saleem, A., Maqsood, U., & Sági, J. (2023). Moderating role of audit quality in ESG performance and capital financing dynamics: Insights in China. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03636-9>
- Zaroni, H., De Carvalho Miranda, R., & De Pinho, A. (2025). Enhancing sustainable efficiency: Applications of data envelopment analysis in ESG performance measurement. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2024-072>