



Pengaruh *Green Investment* terhadap Intensitas Emisi Karbon: Peran Manajerial pada Perusahaan Pertambangan BEI 2020 - 2024

Maria Monica Horas Turnip¹, Sari Indah Oktanti²

^{1,2}Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung, Indonesia

*Email: turnipmaria274@gmail.com¹, sariindahoktanti27@gmail.com²

Diterima: 22-08-2026 | Disetujui: 24-08-2026 | Diterbitkan: 26-08-2026

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of green investment on carbon emission intensity, with management shareholding and top management team stability acting as moderating variables. Using a purposive sampling technique, the sample consists of 20 mining sector companies listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) for the 2020-2024 period (100 observations). Secondary data from annual and sustainability reports were analyzed using Moderated Regression Analysis (MRA). The results reveal an anomaly that rejects the initial hypothesis: green investment has a positive and significant effect on carbon emission intensity. Furthermore, neither management shareholding nor top management team stability moderates this relationship. These findings indicate that green investments in the mining sector are still in the early construction phase (lagging effect), which inadvertently triggers an increase in operational emissions. Internal governance mechanisms have also proven ineffective in overseeing long-term decisions due to the low proportion of managerial shares and the dominant influence of external regulatory compliance.

Keywords: *Green Investment; Carbon Emission Intensity; Management Shareholding; Top Management Team Stability; Mining Sector.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh *green investment* terhadap intensitas emisi karbon, dengan *management shareholding* dan *top management team stability* sebagai variabel moderasi. Menggunakan teknik *purposive sampling*, sampel yang diteliti adalah 20 perusahaan sektor pertambangan di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2020-2024 (100 observasi). Data sekunder dari laporan tahunan dan keberlanjutan dianalisis menggunakan *Moderated Regression Analysis* (MRA). Hasil pengujian menunjukkan temuan yang menolak hipotesis awal: *green investment* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensitas emisi karbon. Selanjutnya, *management shareholding* maupun *top management team stability* tidak terbukti memoderasi hubungan tersebut. Temuan ini mengindikasikan bahwa investasi hijau di sektor pertambangan masih berada pada fase konstruksi awal (*lagging effect*) yang justru memicu peningkatan emisi operasional. Mekanisme tata kelola internal juga terbukti belum efektif mengawasi keputusan jangka panjang akibat rendahnya proporsi saham manajerial dan kuatnya faktor kepatuhan terhadap regulasi eksternal.

Kata kunci: *Green Investment; Intensitas Emisi Karbon; Management Shareholding; Top Management Team Stability; Sektor Pertambangan.*

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Turnip, M. M. H. ., & Oktanti, S. I. . (2026). Pengaruh Green Investment terhadap Intensitas Emisi Karbon: Peran Manajerial pada Perusahaan Pertambangan BEI 2020 - 2024. *Indonesia Economic Journal*, 2(2), 2384-2390. <https://doi.org/10.63822/nbnjx892>

PENDAHULUAN

Perubahan iklim telah menjadi isu global yang mendesak, mendorong berbagai negara untuk memperketat kebijakan emisi karbonnya. Di Indonesia, komitmen ini diwujudkan melalui dokumen *Enhanced Nationally Determined Contribution (Enhanced NDC)* yang menargetkan penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 31,89% hingga 43,20% pada tahun 2030. Dorongan keberlanjutan ini juga diperkuat oleh regulasi domestik, seperti POJK No. 51/POJK.03/2017 tentang keuangan berkelanjutan dan Perpres No. 98 Tahun 2021 mengenai penyelenggaraan nilai ekonomi karbon, yang mewajibkan perusahaan untuk melaporkan kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungannya. Dalam konteks ini, sektor pertambangan mendapat sorotan utama karena aktivitas operasionalnya (eksplorasi, eksploitasi, dan pengolahan) tidak hanya menjadi kontributor utama perekonomian nasional, tetapi juga menghasilkan tekanan lingkungan dan emisi karbon yang masif. Tuntutan untuk menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi produksi dengan pengendalian dampak lingkungan memaksa perusahaan pertambangan untuk mengintegrasikan isu karbon ke dalam strategi pengambilan keputusan bisnis mereka.

Salah satu bentuk respons strategis perusahaan terhadap tekanan lingkungan tersebut adalah melalui *green investment* (investasi hijau), yakni alokasi sumber daya untuk kegiatan yang mendukung keberlanjutan seperti efisiensi energi, teknologi rendah emisi, dan reklamasi. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui Teori Legitimasi, di mana perusahaan berupaya menyelaraskan tindakannya dengan norma dan harapan masyarakat untuk mempertahankan penerimaan sosial serta kelangsungan usahanya. Namun, Teori Legitimasi juga menekankan bahwa tindakan perusahaan tidak boleh sekadar bersifat simbolis. Legitimasi yang kuat hanya dapat dicapai apabila *green investment* menghasilkan dampak substantif yang terukur, yang dalam hal ini direpresentasikan oleh penurunan intensitas emisi karbon (*carbon emission intensity*). Intensitas emisi karbon merupakan proksi yang tepat karena mengukur tingkat emisi relatif terhadap skala aktivitas ekonomi atau pendapatan perusahaan, sehingga menghindari bias ukuran perusahaan. Penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Zheng dan Jin (2023) serta Atif et al. (2023), membuktikan bahwa investasi yang berorientasi pada keberlanjutan secara teoritis mampu memperbaiki kinerja karbon perusahaan tanpa mengorbankan kinerja keuangan. Berdasarkan landasan tersebut, investasi hijau diharapkan mampu menekan tingkat intensitas emisi karbon perusahaan.

H1: *Green investment* berpengaruh negatif terhadap *carbon emission intensity*.

Meskipun *green investment* secara konseptual dirancang untuk menurunkan emisi, efektivitasnya dalam praktik sangat bergantung pada konsistensi dan keputusan manajemen. Hal ini sejalan dengan *Upper Echelons Theory* yang menyatakan bahwa pilihan strategi dan kinerja suatu organisasi sangat dipengaruhi oleh karakteristik dan kognisi dari manajemen puncaknya. Keputusan investasi hijau umumnya melibatkan biaya awal (CAPEX) yang besar dan manfaat yang baru terasa dalam jangka panjang, sehingga membutuhkan komitmen kuat dari pihak pengambil keputusan. Salah satu karakteristik tata kelola yang memengaruhi hal ini adalah *management shareholding* (kepemilikan saham manajerial). Ketika manajemen memiliki saham perusahaan, kepentingan ekonomi mereka menjadi selaras dengan tujuan jangka panjang perusahaan. Kepemilikan ini mendorong manajemen untuk memastikan bahwa dana yang dialokasikan untuk investasi lingkungan tidak sekadar formalitas pelaporan, melainkan diawasi dan diarahkan pada aktivitas produktif yang secara nyata mampu menurunkan intensitas emisi karbon.

H2: *Management shareholding* memperkuat pengaruh negatif *green investment* terhadap *carbon emission intensity*.

Selain kepemilikan saham, kesinambungan strategi lingkungan juga bergantung pada stabilitas tim yang memimpin organisasi. *Top management team stability* (stabilitas tim manajemen puncak) merujuk pada rendahnya tingkat pergantian susunan direksi dari satu periode ke periode berikutnya. Program lingkungan di sektor pertambangan, seperti transisi energi dan pemulihan lahan, memerlukan waktu, evaluasi bertahap, dan koordinasi lintas fungsi yang kuat. Berdasarkan *Upper Echelons Theory*, tim manajemen yang stabil cenderung memiliki pemahaman bersama yang lebih baik dan mampu menjaga konsistensi pelaksanaan kebijakan jangka panjang tanpa terganggu oleh perubahan prioritas yang sering terjadi akibat pergantian kepemimpinan. Oleh karena itu, stabilitas manajemen puncak diproyeksikan mampu memperkuat efektivitas *green investment* dalam mencapai target penurunan emisi.

H3: *Top management team stability* memperkuat pengaruh negatif *green investment* terhadap *carbon emission intensity*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berjenis asosiatif kausal dengan data panel. Populasi penelitian mencakup seluruh perusahaan sektor pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2020-2024. Pemilihan sampel dilakukan melalui teknik purposive sampling berdasarkan ketersediaan laporan tahunan (annual report), laporan keberlanjutan (sustainability report), data green investment, dan emisi karbon, yang menghasilkan 20 perusahaan dengan total 100 unit observasi. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang dikumpulkan melalui studi dokumentasi pada situs resmi BEI dan perusahaan terkait.

Pengukuran variabel utama dalam penelitian ini didefinisikan sebagai berikut:

a. Variabel Dependen

Carbon Emission Intensity (CEI) diukur dari rasio total emisi karbon (dalam satuan $tonCO_2e$) dibagi dengan total pendapatan perusahaan.

b. Variabel Independen

Green investment diukur melalui rasio total investasi lingkungan (biaya reklamasi, pengelolaan limbah, efisiensi energi, dll.) terhadap total aset perusahaan.

c. Variabel Moderasi

Management shareholding dihitung dari persentase jumlah saham milik direksi terhadap total saham beredar.

Sementara itu, *top management team stability* diukur dari rasio jumlah anggota direksi yang tetap menjabat dibandingkan dengan total anggota direksi pada tahun berjalan.

d. Variabel Kontrol

Untuk menghindari bias estimasi, penelitian ini menggunakan tujuh variabel kontrol, yaitu ukuran perusahaan (*Size*), *leverage* (*Lev*), profitabilitas (*ROA*), pertumbuhan aset (*Tagr*), arus kas operasional (*CFlow*), perputaran aset (*Tat*), dan kepemilikan institusional (*INST*).

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *EViews 12*. Tahapan pengujian dimulai dengan pemilihan model estimasi data panel (Uji *Chow*, Uji *Hausman*, dan Uji *Lagrange Multiplier*) untuk menentukan model terbaik antara *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), atau *Random Effect Model* (REM). Selanjutnya, kelayakan model diuji melalui uji asumsi klasik yang berfokus pada

multikolinearitas dan heteroskedastisitas. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan metode *Moderated Regression Analysis* (MRA) untuk melihat peran moderasi, yang dievaluasi melalui uji signifikansi parsial (uji t), uji simultan (uji F), dan koefisien determinasi (R^2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan serangkaian pengujian kelayakan data, model regresi dalam penelitian ini telah terbebas dari gejala multikolinearitas dan heteroskedastisitas. Melalui uji *Chow* dan uji *Hausman*, *Fixed Effect Model* (FEM) ditetapkan sebagai model estimasi panel data yang paling tepat. Hasil uji kelayakan model (Uji F) juga menunjukkan nilai probabilitas 0,000000 dengan nilai *Adjusted R-squared* sebesar 0,9880. Hal ini berarti model *Moderated Regression Analysis* (MRA) layak digunakan dan variabel di dalam model mampu menjelaskan 98,8% variasi dari intensitas emisi karbon.

Berikut adalah ringkasan hasil uji t dari model MRA setelah memasukkan seluruh variabel kontrol:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-20.17402	1.983321	-10.17184	0.0000
X1	1.61E-05	7.74E-06	2.085676	0.0408
Z1	1.236202	1.313808	0.940930	0.3501
Z2	-0.267763	0.243160	-1.101181	0.2747
Z1_X1	0.000119	0.000105	1.130049	0.2624
Z2_X1	1.42E-07	4.70E-06	0.030231	0.9760
C1	1.282146	0.104983	12.21285	0.0000
C2	-0.575586	0.579411	-0.993399	0.3240
C3	0.910890	1.161063	0.784531	0.4355
C4	-0.610369	0.313425	-1.947412	0.0556
C5	-0.647764	0.962410	-0.673065	0.5032
C6	-1.305091	0.295259	-4.420155	0.0000
C7	-0.059400	0.062855	-0.945027	0.3480

Sumber: Data diolah, 2026

Pengaruh *Green Investment* terhadap Intensitas Emisi Karbon

Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa *green investment* berpengaruh signifikan terhadap intensitas emisi karbon. Namun, arah koefisien regresi menunjukkan nilai positif (0,0000161), yang berarti peningkatan investasi hijau justru diikuti oleh peningkatan emisi karbon. Karena arahnya berlawanan dengan dugaan awal, hipotesis pertama (H1) dinyatakan ditolak. Hal ini mencerminkan realitas empiris di sektor pertambangan yang bersifat padat modal dan padat energi (*energy-intensive*). Saat perusahaan merealisasikan investasi hijau berskala besar, seperti pengadaan alat berat listrik, pembangunan *smelter* untuk industri baterai, dan instalasi reklamasi lahan serta seluruh proses konstruksi tersebut masih sangat bergantung pada energi berbasis fosil yang masif. Akibatnya, emisi karbon akan melonjak naik pada masa konstruksi fasilitas tersebut. Fenomena ini merupakan bentuk *lagging effect*, di mana manfaat ekologis (penurunan emisi) baru dapat dirasakan di masa mendatang ketika infrastruktur berkelanjutan tersebut telah

beroperasi optimal. Dari kacamata Teori Legitimasi, besarnya dana hijau ini membuktikan komitmen perusahaan merespons tekanan regulasi di sisi "input", meskipun belum mampu menghasilkan efisiensi emisi secara instan.

Kegagalan Moderasi *Management Shareholding* dan *Top Management Team Stability*.

Hasil pengujian variabel interaksi membuktikan bahwa *management shareholding* dan *top management team stability* tidak mampu memoderasi hubungan antara investasi hijau dan intensitas emisi karbon, sehingga hipotesis kedua (H2) dan ketiga (H3) ditolak. Pada variabel *management shareholding* (probabilitas 0,2624), kegagalan ini disebabkan oleh sangat kecilnya rata-rata proporsi kepemilikan saham oleh direksi (hanya 0,58%). Porsi minoritas ini belum cukup kuat untuk memicu rasa memiliki (*sense of belonging*) yang mampu memengaruhi keputusan strategis alokasi *capital expenditure* (CAPEX). Manajer tetap bertindak sebagai agen murni, sementara arah kebijakan investasi lingkungan lebih dikendalikan oleh pemegang saham pengendali atau investor institusional. Sementara itu, pada variabel *top management team stability* (probabilitas 0,9760), efek moderasi tidak terlihat karena mayoritas perusahaan pertambangan di Indonesia sudah memiliki direksi yang sangat stabil (rata-rata 85,18%). Jika ditinjau dari *Upper Echelons Theory*, pengaruh preferensi direksi dalam hal ini tereduksi oleh ketatnya regulasi wajib dari pemerintah. Implementasi investasi hijau, seperti kewajiban reklamasi atau program PROPER KLHK, merupakan mandat regulasi mutlak. Oleh karena itu, program lingkungan tetap akan dilaksanakan perusahaan demi mempertahankan izin operasional, tanpa memandang apakah susunan direksi sedang stabil atau mengalami pergantian.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa inisiatif *green investment* pada sektor pertambangan di Indonesia belum mampu menurunkan intensitas emisi karbon dalam jangka pendek, melainkan justru memicu peningkatan emisi secara signifikan. Kondisi ini merupakan konsekuensi logis dari fenomena *lagging effect*, di mana perusahaan masih berada pada fase awal transisi infrastruktur dan pengadaan teknologi rendah karbon yang menuntut konsumsi energi dan modal yang masif pada masa pembangunannya. Selain itu, mekanisme tata kelola internal melalui kepemilikan saham manajerial (*management shareholding*) dan stabilitas tim manajemen puncak (*top management team stability*) terbukti tidak mampu memoderasi efektivitas investasi hijau tersebut. Kegagalan moderasi ini disebabkan oleh proporsi kepemilikan saham direksi yang terlampau kecil (minoritas) untuk memengaruhi keputusan *capital expenditure* yang besar, serta fakta bahwa kesinambungan program lingkungan di sektor ini lebih didikte oleh kepatuhan mutlak terhadap regulasi pemerintah dibandingkan sekadar stabilitas atau preferensi manajerial.

Keterbatasan utama dari studi ini adalah rentang waktu pengamatan yang belum cukup panjang untuk menangkap hasil ekologis dari investasi yang bersifat jangka panjang, serta belum seragamnya standar pengungkapan nilai moneter *green investment* antarperusahaan. Meskipun intensitas emisi meningkat di awal, perusahaan pertambangan sangat disarankan untuk tidak menghentikan alokasi pendanaan lingkungan mereka dan terus meningkatkan transparansi pelaporan agar publik memahami fase transisi ini. Secara praktis, investor yang berorientasi pada prinsip *Environmental, Social, and Governance*

(ESG) disarankan untuk mengevaluasi strategi transisi energi perusahaan secara komprehensif dalam jangka panjang, alih-alih bereaksi pada fluktuasi emisi sesaat akibat masa konstruksi infrastruktur hijau. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan periode observasi yang lebih panjang dengan pendekatan *lagging variable* (seperti $t+1$ atau $t+2$), menggunakan proksi tata kelola yang lebih berdampak (seperti keberadaan *Sustainability Committee*), serta memperluas kajian ke sektor padat emisi lainnya seperti manufaktur dan transportasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Atif, M., Alam, M. S., & Islam, M. S. (2023). *Firm-level energy and carbon performance: Does sustainable investment matter? Business Strategy and the Environment*, 32(4), 2275–2295. <https://doi.org/10.1002/bse.3248>
- Hambrick, D. C., & Mason, P. A. (1984). *Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. Academy of Management Review*, 9(2), 193-206. <https://doi.org/10.5465/amr.1984.4277655>
- Indonesia. (2010). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 78 Tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pascatambang. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 138, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5172.
- Indonesia. (2021). Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. Jakarta. Presiden Republik Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Core Writing Team, H. Lee & J. Romero, Eds.). IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Otoritas Jasa Keuangan (OJK). (2017). *Peraturan OJK Nomor 51/POJK.03/2017 tentang penerapan keuangan berkelanjutan bagi lembaga jasa keuangan, emiten, dan perusahaan publik*. Jakarta, Indonesia: OJK. <https://www.ojk.go.id/id/regulasi/Default.aspx>
- Republic of Indonesia. (2022). *Enhanced Nationally Determined Contribution: Republic of Indonesia. United Nations Framework Convention on Climate Change*.
- Suchman, M. C. (1995). *Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. Academy of Management Review*, 20(3), 571–610. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9508080331>
- Zheng, S., & Jin, S. (2023). *Is corporate green investment a determinant of corporate carbon emission intensity? A managerial perspective. Heliyon*, 9(11), e22401. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22401>