

aTHE EFFECT OF ENVIRONMENTAL COST AND CARBON RISK ON FIRM VALUE WITH R&D INTENSITY AS A MODERATING VARIABLE (EMPIRICAL STUDY ON MANUFACTURING COMPANIES LISTED ON THE INDONESIA STOCK EXCHANGE (IDX) FOR THE 2022–2024 PERIOD)

PENGARUH ENVIRONMENTAL COST DAN CARBON RISK TERHADAP NILAI PERUSAHAAN DENGAN R&D INTENSITY SEBAGAI PEMODERASI (STUDI EMPIRIS PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA (BEI) PERIODE 2022-2024)

Firman Khaerudin¹, Noer Sasongko^{2*}

Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}

B200220481@student.ums.ac.id¹, ns243@ums.ac.id^{2*}

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of Environmental cost and Carbon risk on firm value with R&D intensity as a moderating variable in manufacturing sector companies listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) during the 2022–2024 period. This study employed a quantitative approach with a sample of 30 companies and a total of 90 observations selected using purposive sampling technique. The data used were secondary data obtained from annual reports, sustainability reports, and companies' financial statements. The analysis was conducted using panel data regression with the assistance of Econometric Views 12 (EViews 12) software. The results of the study indicate that: (1) Environmental cost has no effect on firm value, indicating that Environmental costs have not yet become a primary consideration for investors in assessing companies. (2) Carbon risk has no effect on firm value, indicating that Carbon risk has not been fully internalized in investment decisions in the Indonesian capital market. (3) R&D intensity does not moderate the effect of Environmental cost on firm value, meaning that research and development activities have not been able to strengthen or weaken the relationship. (4) R&D intensity does not moderate the effect of Carbon risk on firm value, indicating that the company's innovation capability has not been effective in optimizing Carbon risk management into added value for the company.

Keywords: Environmental Cost, Carbon Risk, R&D Intensity, Firm Value

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh *Environmental cost* dan *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan dengan *R&D intensity* sebagai moderasi pada perusahaan sektor manufaktur yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2022-2024. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan sampel sebanyak 30 perusahaan dengan total 90 observasi yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari laporan tahunan, laporan keberlanjutan, dan laporan keuangan perusahaan. Analisis dilakukan menggunakan regresi data panel dengan bantuan software *Econometric Views 12 (Eviews 12)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) *Environmental cost* tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan, yang mengindikasikan bahwa biaya lingkungan belum menjadi pertimbangan utama investor dalam menilai perusahaan. (2) *Carbon risk* tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan, yang menunjukkan bahwa risiko karbon belum sepenuhnya diinternalisasi dalam keputusan investasi di pasar modal Indonesia. (3) *R&D intensity* tidak memoderasi pengaruh *Environmental cost* terhadap nilai perusahaan, sehingga aktivitas penelitian dan pengembangan belum dapat memperkuat maupun memperlemah hubungan tersebut. (4) *R&D intensity* tidak memoderasi pengaruh *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan, yang mengindikasikan bahwa kemampuan inovasi perusahaan belum efektif dalam mengoptimalkan pengelolaan risiko karbon menjadi nilai tambah bagi perusahaan.

Kata Kunci: Environmental Cost, Carbon Risk, R&D Intensity, Nilai Perusahaan

PENDAHULUAN

Dalam era industri modern persaingan dalam dunia bisnis semakin ketat, khususnya pada sektor

manufaktur yang menjadi penopang perekonomian Indonesia, tujuan fundamental suatu perusahaan yaitu memaksimalkan nilai perusahaannya.

Wiratno & Yustrianthe (2022) berargumen nilai perusahaan tinggi memperkuat kepercayaan investor pada potensi perusahaan ke depan, sekaligus merepresentasikan kemakmuran pemegang saham yang diantisipasi. Seiring berkembangnya dunia bisnis, nilai perusahaan saat ini bukan ditentukan dari kinerja keuangan saja, tetapi ditentukan oleh hal lain seperti strategi keberlanjutan dan adaptasi terhadap isu lingkungan.

Penelitian Wahyu Aji (2025) menemukan bahwa perusahaan yang menyeimbangkan kinerja keuangan dengan praktik bisnis ramah lingkungan menunjukkan daya tarik investasi lebih tinggi, yang berpengaruh terhadap suatu nilai perusahaan. Fenomena ini menegaskan bahwa persepsi investor pada suatu nilai perusahaan kini turut dibentuk oleh komitmen perusahaan mengelola risiko lingkungan. Selainnya, pemerintah selaku regulator mendukung dinamika tersebut dengan Program PROPER KLHK untuk pengawasan kinerja lingkungan, guna memacu kepatuhan industri pada ketentuan lingkungan (Ritonga et al., 2024). Program PROPER menyajikan parameter evaluasi kepatuhan perusahaan pada tanggung jawab lingkungan yang ditetapkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Oleh karena itu, dorongan bersamaan investor dan pemerintah regulator memacu perusahaan ke transparansi serta akuntabilitas lingkungan, sehingga meningkatkan kepercayaan pasar dan nilai perusahaan.

Sejalan dengan hal tersebut, dorongan bagi perusahaan untuk mengimplementasikan praktik berkelanjutan semakin menguat, terutama dengan adanya regulasi pemerintah melalui program PROPER. Konsekuensinya, muncul *Environmental cost* sebagai bentuk *cost*

yang harus ditanggung perusahaan dalam upaya mengelola, mengendalikan, dan meminimalkan dampak lingkungan yang ditimbulkan dari aktivitas operasionalnya. Putri et al. (2024) berpendapat bahwa meski mengurangi laba jangka pendek perusahaan, investasi pada strategi hijau dapat meningkatkan citra dan nilai masa depan di mata investor. Selain *cost*, perusahaan kini juga menghadapi *Carbon risk*, yakni potensi kerugian finansial dari transisi rendah karbon atau dampak iklim. Zhu & Zhao (2022) mempertegas risiko ini dengan temuan bahwa pengaruh *Carbon risk* terhadap biaya pinjaman lebih kuat berdasarkan kebijakan kredit hijau. Temuan ini menunjukkan kreditur aktif menilai risiko perusahaan, terutama pada perusahaan berkinerja lingkungan rendah atau di industri berkarbon tinggi. Cara perusahaan mengelola *Environmental cost* dan memitigasi *Carbon risk* kini menjadi elemen strategi yang mempengaruhi persepsi pasar terhadap nilai perusahaan.

Environmental cost merupakan suatu bentuk investasi jangka panjang dalam menjaga keberlanjutan operasi serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan bagi perusahaan (Wicaksono, 2024). Pengeluaran tidak sekadar beban finansial, melainkan upaya strategis penguatan nilai ekonomi berkelanjutan melalui reputasi dan optimalisasi operasional. Renaldi & Idrianita Anis (2023) menemukan bahwa semakin tinggi pengungkapan mengenai *Environmental cost* oleh perusahaan, semakin tinggi juga persepsi nilai yang diberikan investor. Efisiensi dalam manajemen lingkungan merepresentasikan komitmen perusahaan pada tanggung jawab sosial serta kemampuannya dalam mengelola risiko keberlanjutan secara efektif. Selain pengelolaan *Environmental cost*,

Carbon risk juga menjadi faktor penting yang menentukan bagaimana pasar menilai kinerja keberlanjutan perusahaan.

Carbon risk mencerminkan potensi kerugian yang timbul akibat pengetatan kebijakan emisi, perubahan preferensi konsumen, serta regulasi karbon yang semakin kompleks di masa mendatang. Ketidakpastian ini menimbulkan tekanan finansial bagi perusahaan, terutama yang memiliki operasional berintensitas karbon tinggi. Dewaelheyns et al. (2023) menemukan bahwa ketidakpastian terhadap penyesuaian kebijakan karbon di masa depan membuat investor menilai lebih rendah perusahaan yang rentan terhadap risiko tersebut. Selanjutnya, Bose et al. (2025) menunjukkan perusahaan dengan emisi karbon tinggi berpotensi mengalami penurunan harga saham yang tajam. Sebaliknya, Perusahaan yang tanggap mengelola *Carbon risk* mampu memperkuat reputasi dan kepercayaan investor dengan mengintegrasikan risiko karbon dalam pelaporan keuangan sebagai bentuk respons terhadap perhatian investor serta komitmen terhadap transparansi dan keberlanjutan (Islam et al., 2025). Dalam menghadapi tantangan tersebut, kemampuan perusahaan untuk berinovasi menjadi faktor kunci yang dapat menjaga keberlanjutan dan memperkuat nilai pasar.

Beragam studi membuktikan *Environmental cost* dan *Carbon risk* dapat mempengaruhi nilai perusahaan, melalui peningkatan reputasi, kepercayaan investor, maupun kinerja keberlanjutan. Namun, besarnya pengaruh tersebut bergantung pada kemampuan perusahaan dalam berinovasi dan beradaptasi terhadap tekanan lingkungan (H. D. Putri & Agustin, 2023). Dengan demikian, penelitian ini menguji kembali

hubungan tersebut dengan menambahkan *R&D intensity* berperan sebagai variabel moderasi untuk menunjukkan tingkat komitmen perusahaan dalam melakukan inovasi hijau, efisiensi energi, dan perbaikan proses produksi. Hasil penelitian Ozcan & Cakir (2025) menunjukkan *R&D activity* memperkuat hubungan antara strategi lingkungan perusahaan dan kinerja pasar, karena inovasi yang dihasilkan menjadi sarana penting dalam mewujudkan praktik bisnis berkelanjutan. Dengan demikian, *R&D intensity* bukan sekedar indikator kemampuan adaptif dari perusahaan terhadap berbagai tantangan dimasa depan, tetapi berfungsi sebagai untuk memperkuat hubungan antara pengelolaan lingkungan terhadap peningkatan nilai perusahaan.

R&D intensity dalam konteks ini juga dipandang sebagai faktor kontinjensi, yang berperan untuk menentukan sejauh mana pengelolaan *Environmental cost* dan *Carbon risk* mampu menghasilkan dampak optimal dalam peningkatan nilai perusahaan. Perusahaan yang memiliki inovasi tinggi dinilai lebih adaptif terhadap faktor lingkungan dan mampu mengubah tekanan keberlanjutan menjadi peluang strategis untuk meningkatkan nilai jangka panjang. Ketidakeragaman penelitian sebelumnya menyiratkan efektivitas pengelolaan lingkungan tidak semata oleh faktor luar, melainkan kondisi internal perusahaan, terutama inovasi yang dimilikinya. Dengan demikian, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan menelusuri bagaimana aktivitas inovasi dapat mengubah beban lingkungan menjadi keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Penelitian ini mengintegrasikan antara konsep keberlanjutan dan inovasi teknologi,

dimana untuk memberikan perspektif baru terhadap strategi penciptaan nilai perusahaan di tengah tuntutan transisi hijau.

LANDASAN TEORI

Signalling Theory

Spence (1973) memperkenalkan *Signalling Theory* yang pihak dengan informasi asimetris perusahaan menyampaikan sinyal kepada pemegang saham mengenai keadaan dan prospeknya. Teori sinyal dari Ross (1997) menjelaskan eksekutif berinformasi lengkap perusahaan termotivasi menyampaikan data investor potensial untuk menumbuhkan kepercayaan pasar dan nilai saham.

Contingency Theory

Lawrence dan Lorsch (1967) merumuskan *contingency theory* yang efektivitas organisasi sangat dipengaruhi kecocokan strategi dengan faktor lingkungan. Sebagai "*it all depends theory*", teori ini menegaskan ketiadaan pendekatan manajerial tunggal yang universal bagi semua organisasi. *Environmental cost* merupakan salah satu bentuk strategi perusahaan dalam menjaga keberlanjutan operasionalnya untuk menciptakan nilai dimata investor (Wicaksono, 2024). Selain *Environmental cost*, pengelolaan *Carbon risk* merupakan strategi lain perusahaan dalam meningkatkan nilai, Perusahaan yang tanggap mengelola *Carbon risk* mampu memperkuat reputasi dan kepercayaan investor (Islam et al., 2025).

Pengembangan Hipotesis

Pengaruh *Environmental cost* terhadap nilai perusahaan

Environmental cost diartikan pengeluaran keseluruhan perusahaan untuk mengatasi, mereduksi, atau

memperbaiki efek lingkungan operasi, sambil menunjukkan tanggung jawab keberlanjutan bisnis (Wicaksono, 2024). *Signalling theory* menyatakan *disclosure* biaya lingkungan sebagai indikator positif komitmen perusahaan terhadap kegiatan keberlanjutan dan kepatuhan regulasi. Kajian Renaldi & Idrianita Anis (2023) membuktikan bahwasanya pengungkapan *Environmental cost* berpengaruh terhadap nilai perusahaan dikarenakan pasar menilai pengeluaran tersebut bukan sebagai beban, melainkan sebagai investasi strategis yang dapat meningkatkan reputasi dan peluang jangka panjang perusahaan. Karenanya, diasumsikan pengeluaran *environmental cost* tinggi memicu nilai perusahaan yang lebih besar. Sehingga diformulasikan hipotesis berikut:

H₁ : *Environmental cost* berpengaruh terhadap nilai perusahaan.

Pengaruh *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan

Carbon risk muncul sebagai risiko lingkungan dari ekonomi rendah karbon, melibatkan kebijakan transisi, regulasi emisi, serta pergeseran pasar ke produk hijau yang berdampak operasional dan keuangan perusahaan (Y. Wang et al., 2022). Sesuai *signalling theory*, penanganan *carbon risk* berperan sebagai sinyal positif investor mengenai komitmen keberlanjutan perusahaan. Studi Zhu & Zhao (2022) membuktikan pengelolaan *Carbon risk* yang baik dapat meningkatkan *cost of bank loans*, perusahaan dengan manajemen lingkungan baik dinilai rendah risiko lingkungan, menekan biaya bank dan berpotensi meningkatkan nilai perusahaan. Karenanya, penanganan *carbon risk* yang baik menyiratkan sinyal positif kepada investor dan kreditor, merepresentasikan bahwasanya komitmen keberlanjutan, kestabilan operasi, dan kemampuan

lingkungan yang menekan risiko keuangan di masa depan. Maka, diformulasikan hipotesis berikut:

H₂ : Carbon risk berpengaruh terhadap nilai perusahaan.

R&D intensity memoderasi pengaruh Environmental cost terhadap nilai perusahaan

R&D intensity melibatkan investasi strategis perusahaan untuk inovasi yang berkontribusi pada efisiensi serta keberlanjutan. PSAK No.19 (2009) mendefinisikan riset adalah kegiatan orisinal dan terencana untuk memperoleh pengetahuan baru, sedangkan pengebangan merupakan penerapan hasil riset guna menghasilkan produk, proses, atau sistem yang lebih baik sebelum tahap komersialisasi. Berdasarkan *contingency theory*, efektivitas *Environmental cost* dalam peningkatan nilai perusahaan sangat dipengaruhi oleh kondisi internal seperti kemampuan inovasi. Melalui aktivitas *R&D*, perusahaan dapat menemukan cara baru dalam mengelola *Environmental cost* secara lebih efisien. Studi Akyunina & Kurnia (2021) *R&D intensity* berpengaruh terhadap nilai perusahaan, sebab inovasi merefleksikan investasi strategis panjang yang memajukan daya kompetitif perusahaan. Namun begitu, efektivitas *R&D* sebagai kontingensi lingkungan tidak konsisten. Islam et al. (2025) mengindikasikan *R&D* gagal memperkuat korelasi *CSR disclosure* terhadap nilai perusahaan; pengungkapan *CSR* bangun kepercayaan investor kurang asimetri, tetapi *R&D* belum kuat di mata pasar. Oleh karena itu, *R&D intensity* berperan sebagai variabel moderasi dapat memperkuat maupun memperlemah hubungan *Environmental cost* terhadap nilai perusahaan. Sehingga hipotesis yang diformulasikan yakni:

H₃ : R&D intensity memoderasi pengaruh Environmental cost terhadap nilai perusahaan.

R&D intensity memoderasi pengaruh Carbon risk terhadap nilai perusahaan

Research and development menjadi *spearhead* inovasi produk pasar perusahaan dan investasi strategis panjang penguatan nilai perusahaan (Yuliyanti & Fadhila, 2024). Berdasarkan *contingency theory*, efektivitas pengelolaan *Carbon risk* tidak dapat disamaratakan bagi setiap perusahaan, melainkan bergantung pada kemampuan internal perusahaan dalam berinovasi dan beradaptasi terhadap tekanan lingkungan. Melalui aktivitas *R&D*, perusahaan dapat mengembangkan inovasi yang efisien dan ramah lingkungan. Kajian Maharani & Puspitasari (2021) mengonfirmasi kegiatan *R&D* berpengaruh terhadap nilai perusahaan dikarenakan inovasi memberikan kesempatan profitabilitas lebih tinggi dan menyiratkan sinyal positif investor terhadap prospek pertumbuhan masa depan perusahaan. Namun begitu, efektivitas faktor *R&D* kontingensi *carbon risk* di Indonesia masih inkonsisten. Studi Evana & Lindrianasari (2021) mengonfirmasi *R&D intensity* tidak mendukung korelasi positif pengungkapan emisi karbon terhadap nilai perusahaan, perusahaan dengan alokasi biaya *R&D* yang rendah cenderung mengungkapkan informasi emisi karbon yang lebih tinggi dan menjadikan perusahaan dipandang mampu mengelola emisi karbon oleh investor berbeda dengan perusahaan yang mengalokasikan biaya *R&D* lebih tinggi. Karenanya, peran moderasi *R&D intensity* dapat mengurangi korelasi *carbon risk* dengan nilai perusahaan. Sehingga hipotesis yang diformulasikan yakni:

H₄ : R&D intensity memoderasi pengaruh Carbon risk terhadap nilai perusahaan.

METODE PENELITIAN

Studi mengaplikasikan pendekatan kuantitatif berbasis asosiatif yang dimaksudkan menganalisis pengaruh *Environmental cost* dan *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan dengan *R&D intensity* sebagai variabel moderasi pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2022–2024. Data sekunder diperoleh dari laporan tahunan, laporan keberlanjutan, dan laporan keuangan perusahaan. Sampel ditentukan melalui *purposive sampling* didapati 30 perusahaan dengan 90 observasi. Variabel dikaji melalui *Environmental cost*, *Carbon risk*, nilai perusahaan, dan *R&D intensity*. Teknik analisis data mengaplikasikan regresi data panel dengan bantuan EViews 12 melalui tahapan analisis statistik deskriptif, pemilihan model terbaik, dan pengujian hipotesis.

Tabel 1. Rumus Pengukuran

$$EC = \frac{\sum CSR\ Cost}{\sum Net\ Income\ After\ Tax}$$

$$CR = \frac{\sum Corporate\ Carbon\ Emissions}{\sum Sales\ Revenue}$$

$$RDI = \frac{\sum R\&D\ Expenditure}{\sum Net\ Sales}$$

$$Tobin's\ Q = \frac{Equity\ Market\ Value + Debt}{Total\ Assets}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Objek Penelitian

Studi mengkaji pengaruh *Environmental cost* dan *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan dengan *R&D intensity* sebagai moderasi pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2022–2024. Studi memanfaatkan data sekunder dan teknik *purposive sampling* sehingga didapati 30 perusahaan dengan total 90 observasi.

Tabel 2. Pemilihan Sampel Penelitian

Kriteria	Jumlah
Jumlah perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2022-2024	209
(-) Perusahaan manufaktur yang mengikuti PROPER selama periode 2022-2024.	(121)
(-) Perusahaan manufaktur yang menyajikan informasi terkait <i>Environmental cost</i> , <i>Carbon risk</i> , dan <i>R&D intensity</i> selama periode 2022-2024.	(58)
Jumlah sampel penelitian	30
Jumlah analisis data 30 x 3 tahun	90

Hasil Analisis Data

Hasil Uji Statistik Deskriptif

Penggunaan statistik deskriptif dimaksudkan guna menyajikan gambaran karakteristik variabel studi. Statistik mencakup angka terkecil, terbesar, rerata, standar deviasi.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Deskriptif

	TOBINS_Q	EC	CR	RDI
Mean	1.296954	0.012084	0.120477	0.315411
Median	0.974132	0.009907	0.012231	0.076791
Maximum	3.737642	0.326946	0.998049	2.572239
Minimum	0.341279	-0.849809	0.001848	0.005169
Std. Dev.	0.751281	0.102725	0.254895	0.566512
Skewness	1.061109	-6.298228	2.247192	2.589349
Kurtosis	3.249989	57.38916	6.489043	9.415001
Jarque-Bera Probability	17.12365	11688.19	121.3984	254.8918
	0.000191	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	116.7258	1.087519	10.84296	28.38703
Sum Sq. Dev.	50.23362	0.939173	5.782475	28.56325
Observations	90	90	90	90

Sumber: Output Eviews 12 diolah peneliti (2026)

Berlandaskan Tabel 3, nilai perusahaan yang dikaji mengaplikasikan Tobin's Q mempunyai rerata 1,2969 yang menyiratkan perusahaan sampel dinilai baik oleh pasar, kendati terdapat disparitas nilai perusahaan yang signifikan antar perusahaan. *Environmental cost* berada angka rerata 0,0120 dengan beberapa nilai negatif akibat perusahaan mengalami kerugian bersih. *Carbon risk* diangka rerata 0,1204 dengan variasi yang tinggi, terutama pada perusahaan sektor padat karbon. Sementara itu, *R&D intensity* rerata diangka 0,3154 yang menegaskan adanya perbedaan komitmen perusahaan pada kegiatan *research and development*.

Hasil Uji Model Regresi Analisis dan Data Panel

Uji Chow

Uji Chow mengidentifikasi model terbaik *common effect* atau *fixed effect* dalam pengolahan data panel. Berlandaskan perolehan pengujian pada Tabel 4, didapati angka Prob. *Chi-Square* 0,000 yang tidak mencapai tingkat signifikansi 0,05, sehingga ditegaskan *fixed effect* model lebih optimal daripada *common effect* model.

Tabel 4. Hasil Uji Chow

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	26.379678	(29,55)	0.0000
Cross-section Chi-square	243.178575	29	0.0000

Sumber: Output Eviews 12 diolah peneliti (2026)

Uji Hausman

Pasca uji Chow menegaskan *fixed effect* lebih unggul daripada *common effect*, dilakukan uji Hausman menentukan *fixed effect* atau *random effect* model optimal. Berlandaskan perolehan pengujian Tabel 5, didapati angka Prob. *Chi-Square* 0,9187 yang melampaui tingkat signifikansi 0,05,

maka ditegaskan *random effect model* lebih tepat digunakan. Karenanya, regresi data panel studi *random effect model* (REM).

Tabel 5. Hasil Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	1.450548	5	0.9187

Sumber: Output Eviews 12 diolah peneliti (2026)

Hasil Uji Asumsi Klasik

Asumsi klasik diuji untuk regresi OLS termasuk *Common Effect Model* (CEM) dan *Fixed Effect Model* (FEM). Walaupun demikian, model regresi panel REM GLS dipilih, sehingga uji asumsi klasik tidak diperlukan karena GLS mencapai BLUE. Meskipun demikian, penelitian ini tetap melakukan uji multikolinearitas untuk memastikan tidak terdapat hubungan yang tinggi antar variabel independen.

Hasil Uji Multikolinearitas

Pengujian multikolinearitas mengidentifikasi korelasi linier kuat antar variabel independen regresi. Dari perolehan 6 *correlation matrix*, korelasi variabel independen semuanya < 0,80, sehingga lolos indikasi multikolinearitas. Karenanya, variabel independen memenuhi kriteria untuk analisis lanjutan.

Tabel 6. Hasil Uji Multikolinearitas

	EC	CR	RDI
EC	1.000000	0.081249	0.245335
CR	0.081249	1.000000	-0.155762
RDI	0.245335	-0.155762	1.000000

Sumber: Output EViews 12 diolah peneliti (2026)

Hasil Uji Hipotesis

Hasil Uji R-Squared

Pengujian *R-squared* REM mengidentifikasi daya jelas independen kolektif pada variabel dependen. Berdasar estimasi memperlihatkan R-

squared 0,0273, artinya 2,73% dependen dijelaskan independen, 97,27% oleh variabel eksternal.

Tabel 7. Hasil Uji R-squared

R-squared	0.027314	Mean dependent var	0.235308
Adjusted R-squared	-0.030584	S.D. dependent var	0.231645
S.E. of regression	0.235161	Sum squared resid	4.645245
F-statistic	0.471766	Durbin-Watson stat	1.145080
Prob(F-statistic)	0.796307		

Sumber: Output Eviews 12 diolah peneliti (2026)

Hasil Uji F

Uji F model REM diaplikasikan mengkaji efek bersama independen terhadap variabel dependen.

Probabilitas 0,7963 > 0,05 dari F-statistic mengindikasikan independen tidak signifikan terhadap dependen.

Tabel 8. Hasil Uji F

R-squared	0.027314	Mean dependent var	0.235308
Adjusted R-squared	-0.030584	S.D. dependent var	0.231645
S.E. of regression	0.235161	Sum squared resid	4.645245
F-statistic	0.471766	Durbin-Watson stat	1.145080
Prob(F-statistic)	0.796307		

Sumber: Output Eviews 12 diolah peneliti (2026),

Hasil Uji t

Uji t diaplikasikan guna mengidentifikasi kontribusi individual independen terhadap variabel dependen.

Tabel 9. Hasil Uji t

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.377480	0.171834	8.016337	0.0000
EC	0.281456	0.335496	0.838925	0.4039
CR	-0.321210	0.559660	-0.573939	0.5675
RDI	0.018592	0.289945	0.064122	0.9490
EC_RDI	-0.217252	0.505648	-0.429650	0.6686
CR_RDI	-2.995209	3.793223	-0.789621	0.4320

Sumber: Output Eviews 12 diolah peneliti (2026)

H₁ : *Environmental cost* berpengaruh terhadap nilai perusahaan

Berlandaskan perolehan regresi model REM pada Tabel, variabel *Environmental cost* (EC) mempunyai koefisien regresi 0,2814 dengan angka t-statistik 0,8389 dan probabilitas 0,4039 (> 0,05). Temuan mengonfirmasi *Environmental cost* tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan. Maka terjadi penolakan H₁.

H₂ : *Carbon risk* berpengaruh terhadap nilai perusahaan

Variabel *Carbon risk* (CR) berada diangka koefisien regresi -0,3212 dengan t-statistik -0,5739 dan probabilitas 0,5675 (> 0,05). Temuan mengindikasikan *Carbon risk* tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan. Sehingga terjadi penolakan H₂.

H₃ : *R&D intensity* memoderasi pengaruh *Environmental cost* terhadap nilai perusahaan

Variabel interaksi EC_RDI diangka koefisien regresi -0,2172 dengan t-statistik -0,4296 dan probabilitas 0,6686 (> 0,05). temuan mengindikasikan *R&D intensity* tidak memoderasi pengaruh *Environmental cost* terhadap nilai perusahaan. Maka terjadi penolakan H₃.

H₄ : *R&D intensity* memoderasi pengaruh *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan

Variabel interaksi CR_RDI mempunyai koefisien regresi -2,9952 dengan t-statistik -0,7896 dan probabilitas 0,4320 (> 0,05). Temuan menginformasikan *R&D intensity* tidak memoderasi pengaruh *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan. Sehingga H₄ mengalami penolakan.

Pembahasan

Pengaruh *Environmental cost* terhadap Nilai Perusahaan

Perolehan analisis mengonfirmasi bahwasanya *Environmental cost* tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan. *Environmental cost* di angka signifikansi sebesar 0,4039 melampaui 0,05 ($0,4039 > 0,05$), maka terjadi penolakan H_1 . Temuan mengindikasikan peningkatan *cost* yang dikeluarkan perusahaan untuk kegiatan lingkungan belum mampu memberikan dampak yang berarti terhadap perubahan nilai perusahaan. Akibat investor belum sepenuhnya memanfaatkan biaya lingkungan untuk keputusan investasi, sehingga pengeluaran tersebut belum berpengaruh pada nilai perusahaan.

Studi mendukung Dewantoro & Hasnawati (2024) yang membuktikan biaya lingkungan tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan, yang menandakan pasar belum menghargai sepenuhnya biaya lingkungan sebagai investasi strategis.

Pengaruh *Carbon risk* terhadap Nilai Perusahaan

Perolehan analisis mengonfirmasi bahwasanya *Carbon risk* tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan. *Carbon risk* berada diangka signifikansi 0,5675 dimana melampaui 0,05 ($0,5675 > 0,05$), maka terjadi penolakan H_2 . Temuan ini mengindikasikan bahwa tinggi rendahnya risiko karbon yang dimiliki perusahaan belum mampu memberikan dampak yang berarti terhadap perubahan nilai perusahaan. Dengan demikian, risiko karbon belum sepenuhnya menjadi pertimbangan utama bagi investor dalam menilai perusahaan di pasar modal.

Temuan memperkuat studi Andira & Meidiyustiani (2026) yang mengonfirmasi pengungkapan emisi

karbon tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan, yang menyiratkan transparansi data emisi belum prioritas utama dalam keputusan investasi.

Peran *R&D intensity* dalam Memoderasi pengaruh *Environmental cost* terhadap Nilai Perusahaan

Perolehan analisis mengonfirmasi bahwasanya *R&D intensity* tidak memoderasi pengaruh *Environmental cost* terhadap nilai perusahaan. Interaksi *Environmental cost* dengan *R&D intensity* berada diangka signifikansi 0,6686 yang melampaui 0,05 ($0,6686 > 0,05$), maka terjadi penolakan H_3 ditolak. Analisis mengungkap aktivitas R&D tidak berpengaruh pada korelasi *environmental cost* terhadap nilai perusahaan. Dengan demikian, kemampuan inovasi perusahaan belum berperan sebagai faktor yang dapat mengubah *Environmental cost* menjadi nilai tambah bagi perusahaan.

Temuan mendukung kajian Islam et al (2025) yang membuktikan *R&D intensity* tidak dapat memperkuat hubungan antara pengungkapan CSR dan nilai perusahaan. Kondisi akibat R&D belum optimal dukung strategi lingkungan, *environmental cost* dan inovasi jalan sendiri tanpa sinergi tingkatkan nilai Perusahaan.

Peran *R&D intensity* dalam Memoderasi pengaruh *Carbon risk* terhadap Nilai Perusahaan

Perolehan analisis mengonfirmasi bahwasanya *R&D intensity* tidak memoderasi pengaruh *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan. Interaksi *Carbon risk* dengan *R&D intensity* berada diangka signifikansi 0,4320 dimana melampaui 0,05 ($0,4320 > 0,05$), maka terjadi penolakan H_4 . Analisis tersebut mengungkap bahwa tingkat aktivitas R&D tidak memiliki efek menguatkan atau melemahkan terhadap

relasi antara risiko karbon dan nilai perusahaan. Dengan demikian, kemampuan inovasi perusahaan belum berperan dalam mengoptimalkan pengelolaan *Carbon risk* menjadi nilai tambah bagi perusahaan. Studi menegaskan bahwa meskipun secara teoritis tingkat riset dan pengembangan dapat mendorong inovasi hijau, peran empirisnya belum terlihat secara signifikan.

Temuan memperkuat studi Evana & Lindrianasari (2021) yang mengonfirmasi *R&D intensity* tidak dapat memperkuat hubungan emisi karbon dan nilai perusahaan. Pengelolaan risiko karbon belum mencapai tingkat dampak ideal terhadap nilai perusahaan akibat ketidakcukupan kemampuan inovasi yang diperlukan. Kondisi mengindikasikan aktivitas *R&D* yang dijalankan perusahaan belum sepenuhnya terarah pada pengembangan inovasi yang mampu mengurangi risiko karbon sekaligus meningkatkan nilai perusahaan.

PENUTUP

Kesimpulan

Temuan menginformasikan 30 perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2022–2024, ditegaskan bahwasanya *Environmental cost* dan *Carbon risk* tidak berpengaruh terhadap nilai perusahaan, serta *R&D intensity* tidak mampu memoderasi hubungan antara *Environmental cost* maupun *Carbon risk* terhadap nilai perusahaan. Studi mengonfirmasi informasi terkait biaya lingkungan, risiko karbon, dan aktivitas penelitian serta pengembangan belum menjadi pertimbangan utama investor dalam menilai perusahaan. Secara teoritis, analisis ini mengindikasikan bahwa sinyal keberlanjutan belum sepenuhnya direspons oleh mekanisme pasar, sedangkan dalam praktik

perusahaan perlu mengoptimalkan manajemen lingkungan dan inovasi sustainable guna menciptakan nilai tambahan. Investor dianjurkan mempertimbangkan aspek tambahan seperti performa keuangan dan prospek masa depan perusahaan dalam keputusan investasi, sementara regulator diharapkan menguatkan kualitas dan standarisasi pelaporan lingkungan serta mendorong inovasi ramah lingkungan dengan kebijakan yang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyaksana, R. I., & Pronosokodewo, G. B. (2020). Apakah Kinerja Lingkungan dan Biaya Lingkungan Berpengaruh Terhadap Pengungkapan Informasi Lingkungan? Does Environmental Performance and *Environmental cost* Affect on Environmental Information Disclosure? *InFestasi*, 16(2), 157–165.
- Afrizah, I., Priharta, A., & Sulhendri. (2024). Pengaruh Ketidakpastian Lingkungan, Desentralisasi, dan Karakteristik Informasi Sistem Akuntansi Manajemen terhadap Kinerja Manajerial di Mediasi oleh Total Quality Management (Studi Kasus pada PT Kimia Farma, Tbk). *Journal Of Social Science Research*, 4(5), 816–829.
- Akyunina, K., & Kurnia. (2021). Pengaruh struktur kepemilikan, ukuran perusahaan, dan inovasi terhadap nilai perusahaan. *Jurnal Ilmu Dan Riset Akuntansi*, 10(6), 2–25.
- Andira, R., & Meidiyustiani, R. (2026). Pengaruh Pengungkapan Emisi Karbon, Agresivitas Pajak, Capital Intensity, dan Leverage Terhadap Nilai Perusahaan Rata-Rata Nilai Perusahaan. 5(1), 7026–7035.

- Anggraini, D. I., & Kusuma, P. F. (2024). *Peran Pengungkapan Emisi Karbon , Kinerja Lingkungan , Biaya Lingkungan , dan Laporan*. 10(2), 779–792.
- Bose, S., Kiyang, E., Minnick, K., Schorno, P. J., Shams, S., & Carbon, S. D. (2025). Does Carbon risk Influence Stock Price Crash Risk? International Evidence. *JOURNAL OF BUSINSS FINANCE & ACCOUNTING*.
- Chung, K. H., & Pruitt, S. W. (1994). A Simple Approximation of Tobin's q . *Financial Management*, 23(3), 70–74.
- Dewaelheyns, N., Schoubben, F., Struyfs, K., & Van Hulle, C. (2023). The influence of Carbon risk on firm value: Evidence from the European Union Emission Trading Scheme. *Journal of Environmental Management*, 344(May), 118293. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118293>
- Dewantoro, R. andieni, & Hasnawati. (2024). Pengaruh Intensitas Emisi Karbon, Biaya Lingkungan dan Budaya Organisasi Hijau Terhadap Nilai Perusahaan. *EKOMA : Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 3(5), 1634–1646.
- Egbunike, A. P., & Okoro, G. E. (2018). Does Green Accounting Matter To The Profitability Of Firms? A Canonical Assessment. *Ekonomski Horizonti*, 20(1), 17–26. <https://doi.org/10.5937/ekonhor1801017E>
- Evana, E., & Lindrianasari, L. (2021). R & D Intensity , Industrial Sensitivity , and Carbon Emissions Disclosure in Indonesia. *Indonesian Journal of Sustainability Accounting and Management*, 5(1), 103–112. <https://doi.org/10.28992/ijssam.v5i1.341>
- Fitria, S. N., & Lestari, D. I. (2025). Pengaruh Return on Asset dan Biaya Lingkungan terhadap Nilai Perusahaan pada Perusahaan Sektor Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Transekonomika: Akuntansi, Bisnis Dan Keuangan*, 5(2), 583–596.
- Fitriana, A. I., Febrianto, H. G., & Sunaryo, D. (2022). *Determinan Manajemen Pajak Pada Perusahaan Aneka Industri*. 3(3), 350–358. <https://doi.org/10.47065/jbe.v3i3.1771>
- Gujarati, & Porter. (2009). *BASIC ECOONOMETRICS*. The McGraw Hill Company.
- Indonesia, I. A. (2009). *E xposure Draft Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan Aset Tidak Berwujud*. 19(19).
- Islam, F., Bose, S., Ying, S., & Shams, S. (2025). *From Corporate Emissions to Financial Statements : Understanding Accounting Conservatism in the Wake of Carbon risks*. 61(7).
- Kinanti, S. A., & Nuzula, N. F. (2017). Pengaruh Intensitas R&D Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Variabel Kontrol Umur Dan Ukuran Perusahaan (Studi Pada Perusahaan Manufaktur Yang Tercatat Di Bursa Efek Indonesia Periode 2012-2016). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)|Vol.*, 50(2), 162–170.
- Luo, L., & Tang, Q. (2014). Corporate carbon assurance and the quality of carbon disclosure. *Jurnal Akuntansi & Ekonomi*

- Kontemporer*, 10(3), 191–205.
<https://doi.org/10.1111/acfi.13060>
- Maharani, S. A., & Puspitasari, E. (2021). Pengaruh Profitabilitas, Leverage Dan Biayapenelitian Dan Pengembangan Terhadap Nilai Perusahaan. *Jurnal Akuntansi Dan Pajak*, 22(2), 979–986.
- Mardiatmoko, G. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Penyusunan Persamaan Allometrik Kenari Muda). *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(3), 333–342.
- Mishra, P., Pandey, C. M., & Singh, U. (2019). Descriptive Statistics and Normality Tests for Statistical Data. In *Annals of Cardiac Anaesthesia* (Vol. 22, Issue 1). <https://doi.org/10.4103/aca.ACA>
- Naik, P. K., Narayanan, K., & Padhi, P. (2012). RD Intensity and Market Valuation of Firm: A study of RD incurring Manufacturing Firms in India. *Munich Personal RePEc Archive*, 37299.
- Otley, D. T. (1980). *The contingency theory of management accounting: achievement and prognosis*. 5(4), 413–428.
- Ozcan, S., & Cakir, O. (2025). The Mediating Role of R&D intensity in the Effect of Corporate Sustainability on Financial Performance#. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 15(4), 95–106. <https://doi.org/10.32479/ijefi.18668>
- Prasmono1, A. S. P., & Ahdika, A. (2023). Analisis Regresi Berganda pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Fisik Preservasi Jalan dan Jembatan Di Provinsi Sumatera Selatan. *Emerging Statistics and Data Science Journal*, 1(1), 47–56.
- Putri, H. D., & Agustin, H. (2023). Apakah Inovasi Hijau Dan Pengungkapan Emisi Karbon Dapat Mempengaruhi Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Manufaktur? *Jurnal Akademi Akuntansi*, 6(1), 107–124. <https://doi.org/10.22219/jaa.v6i1.22814>
- Putri, Y. F. U., Eni Indriani, & Hudaya, R. (2024). Analisis Pengaruh Kinerja Lingkungan Dan Biaya Lingkungan Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Kinerja Keuangan Sebagai Variabel Intervening. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 6337–6351. <https://pelni.co.id/nilai-perusahaan>
- Renaldi, A., & Idrianita Anis. (2023). Pengaruh Pengungkapan Biaya Dan Kinerja Lingkungan Terhadap Nilai Perusahaan : Studi Empiris Pada Perusahaan Industri Manufaktur Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 3(2), 3853–3862. <https://doi.org/10.25105/jet.v3i2.18216>
- Ritonga, A. I., Saputra, D. N., & Utama, S. P. (2024). *Studi Pelaksanaan PROPER Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup Periode 2016-2020 di Provinsi Bengkulu*. 3(3), 333–338. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i3.3617>
- Ross, S. A. (1997). The Determination of Financial Structure: The Incentive-Signalling Approach. *CFA Digest*, 27(1), 5–7. <https://doi.org/10.2469/dig.v27.n1.2>
- Septianingsih, A. (2022). *PEMODELAN DATA PANEL*

- MENGGUNAKAN RANDOM EFFECT MODEL UNTUK MENGETAHUI FAKTOR YANG MEMPENGARUHI. 3(3), 525–536.
- Setyaningrum, A. I., & Mayangsari, S. (2022). Analisis Pengungkapan Akuntansi Lingkungan, Kinerja Lingkungan Dan Biaya Lingkungan Terhadap Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Oil, Gas & Coal. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 2(2), 1103–1114.
- Sofwatillah, Risnita, M. Syahrani Jailani, D. A. S. (2024). Teknik Analisis Data Kuantitatif Dan Kualitatif Dalam Penelitian Ilmiah. *Journal Genta Mulia*, 15(2), 79–91.
- Spence, M. (1973). Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355–374. <https://doi.org/10.2307/1882010>
- Subakhtiar, F. R., Sudaryanti, D., & Anwar, S. A. (2022). Pengaruh Kinerja Lingkungan, Biaya Lingkungan, Dan Ukuran Perusahaan Terhadap Kinerja Keuangan Pada Perusahaan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia. (Studi Kasus Pada Perusahaan Food And Beverage Tahun 2019-2020). *E-JRA*, 11(02), 81–93.
- Sugiyono, P. (2022). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. In *Bandung: CV Alfabeta*.
- Tohir, Sunarko, B., Jaryono, Lestari, S., Rasyid, H. F., & Sulistyandari. (2023). Pengaruh Kebijakan Dividen Terhadap Nilai Perusahaan Pada Saat Pandemi Covid-19: Intensitas Penelitian Dan Pengembangan Sebagai Variabel Moderasi Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia investor tentang pertumbuhan perusahaan dimasa depan. Hal terseb. *Jurnal Personalia, Financial, Operasional, Marketing, Dan Sistem Informasi*, 30, 59–67.
- Veradine, E. A., & Praptoyo, S. (2024). PENGARUH UKURAN PERUSAHAAN, BIAYA LINGKUNGAN DAN PENGUNGKAPAN CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY TERHADAP KINERJA KEUANGAN. *Jurnal Ilmu Dan Riset Akuntansi*, 13.
- Wahyu Aji, T. S. (2025). Hubungan Kinerja Lingkungan dan Keuangan Dalam Menentukan Nilai Perusahaan di Indonesia. *EconBook: Journal of Economics and Banking*, 7(1), 67–75.
- Wang, Q. J. (2023). Financial effects of Carbon risk and carbon disclosure: A review. *Accounting & Finance*, 63, 4175–4219. <https://doi.org/10.1111/acfi.13090>
- Wang, Y., Wu, Z., & Zhang, G. (2022). Firms and climate change: a review of Carbon risk in corporate finance. *Carbon Neutrality*, 1(6), 1–10.
- Wicaksono, C. A. (2024). Pengaruh Biaya Lingkungan, Kinerja Lingkungan, dan Kepemilikan Asing Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan. *Ekonomi, Keuangan, Investasi Dan Syariah (EKUITAS)*, 5(4), 627–635. <https://doi.org/10.47065/ekuitas.v5i4.5066>
- Widarjono, A. (2013). *Ekonometrika: Pengantar dan aplikasinya, Ekonosia*. Penerbit YKPN. <https://e-library.itk.ac.id/read/21973?fr=desktop>
- Wiratno, D. H., & Yustrianthe, R. H. (2022). Price earning ratio, ukuran dan nilai perusahaan pada perusahaan manufaktur di Indonesia. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*,

4(12), 5587–5595.
<https://doi.org/10.32670/fairvalue.v4i12.2097>

- Yuliyanti, E., & Fadhila, Z. R. (2024). Peningkatan firm value melalui research and development dan intangible asset yang dimediasi oleh firm size Increasing firm value through research and development and intangible assets mediated by firm size. *Jurnal Riset Ekonomi Dan Bisnis*, 16(3), 280–293.
- Zhu, B., & Zhao, Y. (2022). Carbon risk and the cost of bank loans: Evidence from China. *Technological Forecasting and Social Change*, 180(111), 121741. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121741>