



PENGARUH BIAYA LINGKUNGAN, *LEVERAGE*, DAN KOMPETISI TERHADAP PENGUNGKAPAN EMISI KARBON PADA SEKTOR TRANSPORTASI DAN LOGISTIK

Fakhrurrozy^{1*}, Mohammad Taufik Azis², Surono³

¹²³Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Cirebon, Indonesia
Email correspondence: fakhrurrozy872@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh biaya lingkungan, *leverage*, dan kompetisi terhadap pengungkapan emisi karbon pada perusahaan sektor transportasi dan logistik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama periode 2021 hingga 2024. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan metode analisis regresi data panel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya lingkungan memiliki pengaruh negatif terhadap pengungkapan emisi karbon, yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi biaya lingkungan, perusahaan cenderung mengurangi tingkat pengungkapan emisi karbon. Sebaliknya, *leverage* dan kompetisi masing-masing berpengaruh positif terhadap pengungkapan emisi karbon, menunjukkan bahwa perusahaan dengan struktur modal yang lebih tinggi dan tingkat kompetisi yang kuat cenderung meningkatkan keterbukaan informasi terkait emisi karbon. Selain itu, secara simultan biaya lingkungan, *leverage*, dan kompetisi berpengaruh terhadap pengungkapan emisi karbon. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi perusahaan dan regulator dalam mendorong transparansi lingkungan khususnya di sektor transportasi dan logistik.

Kata Kunci: Biaya Lingkungan; Kompetisi; *Leverage*; Emisi Karbon; Pengungkapan Informasi

Abstract

This study aims to analyze the effect of environmental costs, leverage, and competition on carbon emission disclosure in transportation and logistics sector companies listed on the Indonesia Stock Exchange during the period of 2021 to 2024. A quantitative approach was employed using panel data regression analysis. The findings reveal that environmental costs have a negative effect on carbon emission disclosure, indicating that higher environmental costs tend to reduce the level of disclosure. In contrast, both leverage and competition have a positive influence on carbon emission disclosure, suggesting that firms with higher financial leverage and greater competitive pressure are more likely to increase transparency regarding their carbon emissions. Furthermore, environmental costs, leverage, and competition simultaneously affect carbon emission disclosure. These findings offer significant implications for companies and regulators in promoting environmental transparency, particularly in the transportation and logistics sector.

Keywords: *Environmental Costs; Competition; Leverage; Carbon Emissions; Information Disclosure*

PENDAHULUAN

Isu lingkungan khususnya pemanasan global tengah menjadi topik hangat di tingkat internasional (Trimuliani & Febrianto, 2023). Isu ini mendapat perhatian luas karena berdampak pada kehidupan di bumi seperti perubahan iklim ekstrem, kenaikan permukaan air laut, dan hilangnya keanekaragaman hayati. Peningkatan emisi karbon dioksida ini merupakan penyebab utama terjadinya pemanasan global yang tidak hanya berdampak pada lingkungan tetapi juga memiliki konsekuensi sosial dan ekonomi secara global dalam beberapa tahun terakhir (Zhang, 2023).

Volume emisi karbon yang terus meningkat menjadi keprihatinan global karena menyebabkan suhu bumi naik sebesar $1,1^{\circ}\text{C}$ dibandingkan pada era pra-industri. Peningkatan pada suhu ini menjadi salah satu ancaman terbesar bagi kehidupan di bumi, mengakibatkan dampak jangka panjang yang serius (Siddique et al., 2021). Asia Tenggara memiliki peran strategis dalam upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim global. Namun, kawasan ini juga sangat rentan terhadap dampaknya, terutama karena tingginya kepadatan penduduk dan konsentrasi aktivitas ekonomi di wilayah pesisir.

Negara-negara seperti Indonesia, Thailand, dan Filipina menghadapi peningkatan frekuensi bencana alam akibat perubahan iklim, termasuk banjir, kekeringan, angin topan, serta kenaikan permukaan laut. Fenomena ini tidak hanya mengancam keberlanjutan ekonomi, tetapi juga ketahanan lingkungan di kawasan tersebut. Salah satu penyebab utama yang memperburuk perubahan iklim di Asia Tenggara adalah tingginya emisi karbon dioksida (CO_2). Emisi ini terutama berasal dari deforestasi yang masif, ketergantungan pada bahan bakar fosil, serta aktivitas di sektor transportasi dan industri. Kombinasi faktor-faktor tersebut mempercepat laju perubahan iklim dan meningkatkan risiko bencana alam yang semakin sering terjadi di wilayah ini (Dhika & Adiasuti, 2025).

Berdasarkan data dari Global Carbon Budget, (2022) Indonesia menempati posisi tertinggi sebagai penyumbang emisi karbon terbesar di Asia Tenggara, dengan total emisi yang jauh melampaui negara-negara lainnya. Thailand dan Malaysia berada di posisi kedua dan ketiga, sementara Vietnam juga menunjukkan kontribusi emisi yang signifikan. Filipina, Singapura, Myanmar, Brunei, Kamboja, dan Laos memiliki tingkat

emisi yang lebih rendah, namun tetap berkontribusi terhadap akumulasi emisi karbon di kawasan ini. Selama periode 1750 hingga 2022, jumlah emisi karbon dari negara-negara tersebut mengalami peningkatan yang signifikan, seiring dengan pesatnya pertumbuhan ekonomi, industrialisasi, dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Perkembangan ini menunjukkan adanya hubungan erat antara ekspansi ekonomi dan peningkatan emisi karbon, sehingga menuntut kebijakan mitigasi yang lebih efektif guna menekan dampak perubahan iklim di Asia Tenggara.

Indonesia sebagai negara penghasil emisi karbon terbesar di Asia Tenggara perlu mengambil langkah strategis untuk menurunkan emisi karbon secara signifikan. Berdasarkan data dari Kementerian PPN/Bappenas sektor energi dan transportasi merupakan kontributor utama emisi karbon di Indonesia. Pada tahun 2022 kedua sektor ini menyumbang 50,6% dari total emisi nasional dengan potensi mencapai 1 Giga Ton CO₂eq. Proyeksi menunjukkan bahwa emisi dari sektor energi akan terus meningkat hingga mencapai 1,4 Giga Ton CO₂eq (59%) pada tahun 2030.

Sektor transportasi sebagai penyumbang utama emisi global memiliki keterkaitan erat dengan sektor energi karena tingginya konsumsi bahan bakar fosil oleh kendaraan bermotor. Menurut data dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia pada tahun 2022, setidaknya sebanyak 1,3 Giga Ton CO₂ dihasilkan dari sektor energi, di mana lebih dari 80% berasal dari moda transportasi. Sektor transportasi juga menyerap sebagian besar konsumsi bahan bakar cair nasional, sehingga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan emisi karbon. Oleh karena itu, upaya dekarbonisasi di sektor transportasi seperti transisi ke energi terbarukan, pengembangan kendaraan listrik, serta peningkatan efisiensi energi, menjadi langkah krusial dalam menekan laju emisi karbon di Indonesia.

Sebagai bagian dari komitmen internasional untuk mengatasi perubahan iklim, Indonesia telah mengungkapkan niatnya melalui Nationally Determined Contribution (NDC) untuk berperan dalam mengurangi emisi karbon dioksida sebesar 29% dengan usaha mandiri dan sampai 41% dengan bantuan dari luar pada tahun 2030. Pelaporan emisi karbon dari perusahaan merupakan bentuk kontribusi terhadap pengurangan karbon dioksida dalam skala kecil.

Pengungkapan ini berlandaskan pada Protokol Kyoto, pelaksanaan United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), dan diatur oleh Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2011 mengenai Pelaksanaan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Sebagai langkah mitigasi banyak negara berkomitmen dalam mengurangi emisi ini sebagai upaya untuk mendukung Net Zero Emission (NZE) diberbagai sektor bertujuan untuk mencapai keseimbangan emisi karbon yang dihasilkan dan diserap oleh lingkungan.

Pembahasan mengenai emisi karbon menjadi perhatian utama dalam beberapa dekade terakhir. Dampak negatif terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh praktik bisnis yang tidak ramah lingkungan dan rendahnya tanggung jawab perusahaan dalam pengelolaan emisi karbon menjadi isu yang relevan dalam berbagai disiplin ilmu termasuk akuntansi. Dalam perkembangannya akuntansi mulai memberikan ruang untuk pengungkapan tanggung jawab perusahaan terhadap masyarakat dan lingkungan, salah satunya melalui konsep akuntansi keberlanjutan (Amanda Oktariyani, 2024).

Urgensi penelitian tentang pengungkapan emisi karbon semakin meningkat seiring dengan meningkatnya komitmen global dalam mencapai *Net Zero Emission (NZE)*. Pemerintah Indonesia telah menetapkan target NZE sebagai bagian dari upaya global untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan pemanasan global. Dalam konteks penelitian ini, transparansi dalam pengungkapan emisi karbon oleh perusahaan menjadi sangat penting. Pengungkapan ini tidak hanya membantu pemerintah dan sektor swasta dalam memantau kemajuan pencapaian NZE, tetapi juga meningkatkan akuntabilitas dan membantu dalam perumusan kebijakan lingkungan yang lebih efektif. Dengan adanya transparansi dalam pengungkapan emisi, perusahaan dapat berperan aktif dalam upaya mitigasi perubahan iklim sekaligus membangun citra positif di mata publik dan pemangku kepentingan.

Teori legitimasi menjelaskan bahwa perusahaan berupaya menyelaraskan aktivitasnya dengan norma sosial untuk memperoleh pengakuan dan dukungan dari masyarakat (Dowling & Pfeffer, 1975). Ketidaksesuaian antara praktik perusahaan dan ekspektasi sosial dapat menimbulkan legitimacy gap, yang berdampak negatif terhadap reputasi dan keberlanjutan perusahaan. Legitimasi menjadi strategi penting dalam

menjamin kelangsungan operasional, karena perusahaan beroperasi atas dasar persetujuan sosial (Utomo, 2019). Dalam konteks pengungkapan emisi karbon, teori ini menekankan pentingnya transparansi sebagai upaya perusahaan memperoleh kepercayaan publik dan dukungan dari pemangku kepentingan, sekaligus memperkuat citra sebagai entitas yang bertanggung jawab terhadap lingkungan

Terdapat beberapa elemen yang dapat memengaruhi pelaporan emisi karbon oleh sebuah perusahaan, seperti biaya lingkungan, leverage, dan kompetisi. Menurut Pasaribu et al., (2023) biaya lingkungan muncul akibat dampak operasional perusahaan terhadap kualitas lingkungan. Pengungkapan informasi lingkungan menjadi indikator penting atas kepedulian perusahaan terhadap keberlanjutan dan dapat meningkatkan dukungan serta reputasi perusahaan. Imansari et al., (2024) menegaskan bahwa keterbukaan biaya lingkungan memperkuat kepercayaan publik terhadap komitmen perusahaan dalam mengelola dampak lingkungan.

Kartika, (2021) mengungkapkan adanya kaitan yang menguntungkan antara pengeluaran lingkungan dan penyampaian emisi karbon, di mana biaya yang lebih tinggi mendorong perusahaan untuk lebih transparan. Namun, penelitian Ladista et al., (2023) dan Ridhawati, (2023) menunjukkan hasil berbeda, yakni tidak adanya pengaruh signifikan. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh kebijakan internal, tingkat kepatuhan terhadap regulasi, serta tekanan eksternal seperti regulasi pemerintah dan tuntutan pemangku kepentingan (Wibowo et al., 2022).

Selain biaya lingkungan, leverage juga menjadi salah satu faktor dalam pengungkapan emisi karbon. Leverage mencerminkan kemampuan perusahaan dalam membiayai operasional dan asetnya melalui utang. Perusahaan dengan leverage tinggi cenderung lebih berhati-hati dalam mengungkapkan dan mengelola emisi karbon karena adanya tekanan dari kreditur dan pemangku kepentingan untuk menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan (Claudia, 2023; Sukmawati & Henny, 2024). Hal ini mendorong perusahaan meningkatkan transparansi dan akuntabilitas melalui pengungkapan emisi karbon. Studi yang dilakukan oleh Abdullah et al., (2020) juga mengindikasikan bahwa penggunaan utang mempengaruhi informasi tentang emisi karbon. Namun, beberapa

studi menemukan hasil berbeda bahwa leverage tidak berpengaruh signifikan (Sekarini & Setiadi, 2022; Wirawan & Setijaningsih, 2022; Hariswan et al., 2022).

Faktor lain dari pengungkapan emisi karbon ialah kompetisi, kompetisi mendorong perusahaan untuk meningkatkan reputasi, menarik investasi, dan memenuhi harapan pemangku kepentingan melalui peningkatan transparansi dan akuntabilitas lingkungan. Persaingan pasar yang ketat mendorong perusahaan lebih aktif dalam mengungkapkan emisi karbon guna mempertahankan daya saing (Zahra & Aryati, 2023; Angelina & Handoko, 2023). Kompetisi juga menciptakan tekanan dari investor, konsumen, dan regulator yang menuntut praktik bisnis berkelanjutan. Berdasarkan penelitian Gunawan & Berliyanda, (2024) pengungkapan karbon berperan sebagai upaya untuk menciptakan citra positif bagi perusahaan. Penelitian oleh Pranasyahputra et al., (2020) dan Ramadhan et al., (2021) menunjukkan bahwa kompetisi dalam industri berpengaruh besar terhadap pengungkapan karbon. Namun, beberapa penelitian menunjukkan hasil berbeda, bahwa kompetisi tidak berpengaruh signifikan, terutama saat perusahaan lebih fokus pada efisiensi biaya (Hilmi et al., 2020; Dewi & Werastuti, 2024).

Dengan semakin besarnya fokus dunia pada isu perubahan iklim, keterbukaan dalam laporan emisi karbon menjadi faktor kunci dalam penerapan bisnis yang berkelanjutan. Perusahaan tidak hanya dituntut mengejar keuntungan, tetapi juga menunjukkan tanggung jawab lingkungan yang akuntabel. Faktor-faktor seperti biaya lingkungan, leverage, dan tingkat persaingan industri diyakini memengaruhi tingkat pengungkapan emisi karbon, mengingat perbedaan karakteristik dan kebijakan tiap perusahaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan memanfaatkan data sekunder yang diperoleh melalui dokumentasi. Sampel dipilih menggunakan metode purposive sampling, yaitu perusahaan sektor transportasi dan logistik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) selama periode 2021–2024, secara konsisten mempublikasikan laporan keuangan dan laporan keberlanjutan, serta menyajikan

informasi biaya lingkungan. Analisis data dilakukan menggunakan software EViews 12 untuk menguji hubungan antar variabel secara statistik. Adapun kriteria sebagai berikut:

Tabel 1.
Sampel Penelitian

No.	Kriteria	Jumlah
1.	Perusahaan sektor transportasi dan logistik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2021-2024	37
2.	Perusahaan sektor transportasi dan logistik yang tidak mempublikasikan laporan keuangan tahunan dan laporan berkelanjutan secara berturut-turut selama periode 2021-2024	(17)
3.	Perusahaan yang tidak melaporkan biaya lingkungan pada laporan keuangan tahunan atau laporan berkelanjutan secara berturut-turut selama periode 2021-2024	(6)
Jumlah		14
Total Sampel yang digunakan 17 x 3 tahun		56

Sumber: Data diolah peneliti, 2025

Pengukuran Variabel

a. Pengungkapan Emisi Karbon

Dalam studi ini, pengukuran tingkat pengungkapan emisi karbon dilakukan dengan memberikan nilai pada setiap komponen pengungkapan. Skor tertinggi yang dapat dicapai adalah 18, sedangkan skor terendah adalah 0. Setiap komponen memiliki nilai 1. Dengan demikian, jika perusahaan menyajikan seluruh informasi yang diperlukan dalam laporannya, nilai perusahaan akan mencapai 18. Perhitungan lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan formula (Choi et al., 2013) sebagai berikut:

$$CED = \frac{\text{Total item yang diungkapkan}}{18} \times 100\%$$

b. Biaya Lingkungan

Dalam studi ini, biaya lingkungan diukur dengan menganalisis pengeluaran perusahaan untuk kegiatan tanggung jawab sosial berbanding dengan laba tahunan (Babalola, 2012). Formula untuk menghitung biaya lingkungan adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya lingkungan} = \frac{\text{Cost}}{\text{Profit}}$$

c. Leverage

Leverage adalah indikator yang menunjukkan hubungan antara keseluruhan utang dan total aset perusahaan (Kasmir, 2012). Untuk menghitung rasio utang terhadap ekuitas, membandingkan total utang dengan total aset yang dimiliki perusahaan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Leverage} = \frac{\text{Total Hutang}}{\text{Total Aset}} \times 100\%$$

d. Kompetisi

Persaingan merujuk pada bagian dari pasar yang dikuasai oleh sebuah perusahaan jika dibandingkan dengan keseluruhan pangsa pasar (Pranasyahputra et al., 2020). Adapun dalam variabel ini kompetisi diukur menggunakan rumus Herfindahl-Hirschman Index (HHI) (Peng et al., 2015):

$$\text{HHI} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{S_{jt}}{St} \right]^2$$

Keterangan:

S_{jt} = Nilai penjualan Perusahaan j tahun t
St = Total penjualan semua Perusahaan pada tahun t
S_{jt}/St = Pangsa pasar Perusahaan j tahun t

Teknik Analisis Data

Teknik yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah: analisis statistik deskriptif, pemilihan model estimasi yang paling tepat (common effect model, fixed effect model, atau random effect model), pengujian asumsi klasik, analisis regresi dengan data panel, pengujian koefisien determinasi, serta pengujian signifikansi simultan (uji F) dan pengujian signifikansi secara parsial (uji t). Struktur penelitian disusun dengan cara yang terencana dan dijelaskan sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta X_1 + \beta X_2 + \beta X_3 + \varepsilon$$

Keterangan:

Y : Pengungkapan emisi karbon
 α : konstanta
 β : Koefisien Regresi
X₁ : Biaya Lingkungan
X₂ : Leverage
X₃ : Kompetisi
 ε : Error

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif berfungsi untuk menyajikan ringkasan informasi tentang data dari setiap variabel yang ada dalam penelitian. Informasi disajikan dengan menggunakan rata-rata (mean), deviasi standar, nilai tertinggi (max), dan nilai terendah (min). Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 2 menggunakan perangkat lunak Eviews 12, dapat terlihat penyebaran data yang ditunjukkan melalui rentang antara nilai minimum dan maksimum, serta perbedaan antara nilai rata-rata dan standar deviasi dari setiap variabel yang diteliti.

Tabel 2.
Hasil Uji Deskriptif

	Y	X1	X2	X3
Mean	0,412698	0,020690	0,727070	0,031349
Median	0,416667	0,004880	0,666170	4,10E-05
Maximum	0,777778	0,630734	2,650429	0,461291
Minimum	0,055556	-0,013344	0,083510	1,00E-06
Std. Dev	0,255985	0,085079	0,589194	0,106337
Observations	56	56	56	56

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Uji Pemilihan Regresi Data Panel

Regresi data panel adalah kombinasi dari data yang diambil dari berbagai kategori dan data yang dikumpulkan dalam periode waktu tertentu. Terdapat tiga jenis model dalam analisis regresi data panel yaitu (CEM), (FEM), dan (REM) (Basuki, 2021: 6). Pemilihan model tersebut harus melewati beberapa instrumen pengujian untuk menentukan model terbaik. Dengan melakukan uji Chow dan uji Hausman. Berikut adalah hasil-hasil tersebut:

1. Uji Chow

Tabel 3.
Hasil Uji Chow

Redundant Fixed Effects Tests
Equation: MODEL_FEM
Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	45.159980	(13,39)	0.0000
Cross-section Chi-square	155.451302	13	0.0000

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Berdasarkan analisis Chow, nilai probabilitas chi-square untuk cross-section diketahui sebesar 0,0000. Model yang sesuai adalah (FEM), namun hal ini belum bisa menunjukkan model yang tepat untuk menentukan yang diregresikan. Pengujian berikutnya adalah pengujian Hausman yang bertujuan untuk menentukan model yang sesuai, baik Random Effect Model atau Fixed Effect Model. Berikut ini adalah tabel hasil dari pengujian Hausman:

2. Uji Hausman

Tabel 4.
Hasil Uji Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: MODEL_REM
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	13.427800	3	0.0038

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Berdasarkan temuan dari uji Hausman, terlihat bahwa nilai probabilitas untuk cross-section acak adalah 0,0038. Dengan demikian (FEM) merupakan pendekatan yang sesuai untuk analisis regresi. Tabel di atas, melalui penerapan uji Chow dan uji Hausman, mengindikasikan bahwa model yang tepat adalah model (FEM). Dengan demikian, kami tidak perlu melanjutkan ke uji Lagrange multiplier (LM).

Uji Asumsi Klasik

Dalam studi ini, tidak semua tipe pengujian asumsi klasik dalam analisis data panel harus dilakukan. Dengan demikian, pengujian dalam regresi data panel biasanya hanya meliputi uji multikolinearitas dan uji heteroskedastisitas (Basuki, 2021: 27).

1. Uji Multikolinearitas

Tabel 5.
Hasil Uji Multikolinearitas

Biaya Lingkungan	1	-0,1326569	-0,0765271
Leverage	-0,1326569	1	0,30420889
Kompetisi	-0,0765271	0,30420889	1

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menganalisis apakah terdapat hubungan antara variabel-variabel yang ada atau tidak. Pada tabel pengujian di atas, nilai variabel biaya lingkungan, leverage, dan kompetisi mempunyai nilai < 0.85 yang artinya penelitian ini terhindar dari Multikolinearitas.

2. Uji Heterodastisitas

Tabel 6.
Hasil Uji Heterodastisitas

Dependent Variabel: ABS(RESID)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.067842	0.041983	1.615950	0.1142
X1	-0.115142	0.059586	-1.932347	0.0606
X2	-0.014730	0.046211	-0.318751	0.7516
X3	-0.462860	0.410960	-1.126288	0.2669

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Pengujian heteroskedastisitas dilakukan untuk mengevaluasi apakah terdapat kesetaraan varians dalam model regresi. Tabel pengujian heteroskedastisitas yang terlihat di atas mengindikasikan bahwa angka heteroskedastisitas untuk setiap variabel yaitu biaya lingkungan, leverage, dan persaingan melebihi 0,05. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa model regresi bebas dari masalah heteroskedastisitas.

Analisis Regresi

Tabel 7.
Hasil Analisis Regresi Model Data Panel

Variable	Coefficient
C	0.145986
X1	-0.435697
X2	0.228760
X3	3.489760

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Berdasarkan tabel yang telah disebutkan, persamaan regresi linier untuk data panel bisa dijelaskan dengan rumus di bawah ini:

$$Y = 0.145986 - 0,435697X1 + 0.228760X2 + 3,489760X3 + \epsilon$$

Uji Hipotesis

Uji t

Tabel 7.
Hasil Uji t

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.145986	0.093714	1.557778	0.1274
X1	-0.435697	0.133010	-3.275683	0.0022
X2	0.228760	0.103154	2.217659	0.0325
X3	3.489760	0.917352	3.804168	0.0005

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Berdasarkan tabel hasil uji hipotesis di atas, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Biaya Lingkungan (X1)

Biaya lingkungan memiliki nilai peluang sebesar 0,0022, yang lebih kecil dari 0,05, serta koefisien sebesar -0,149250. Temuan ini menunjukkan bahwa variabel biaya lingkungan dapat berdampak negatif terhadap pengungkapan emisi karbon. Dengan demikian, Hipotesis satu (H1) "Biaya lingkungan berpengaruh terhadap pengungkapan emisi karbon " diterima.

2. Leverage

Leverage mempunyai nilai probability sebesar 0.0325 yakni kurang dari nilai 0.05 dan nilai koefisien sebesar 0.228760. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan leverage bisa memberikan efek yang baik pada pengungkapan emisi karbon. Dengan demikian, hipotesis kedua (H2) "Leverage berpengaruh terhadap pengungkapan karbon" diterima.

3. Kompetisi

Kompetisi mempunyai nilai probability sebesar 0.0005 yakni kurang dari nilai 0.05 dan nilai koefisien sebesar 3,489760. Hasil ini menunjukkan bahwa kompetisi dapat berdampak positif terhadap pengungkapan emisi karbon. Dengan demikian, hipotesis ketiga (H3) "Kompetisi mempengaruhi pengungkapan emisi karbon" diterima.

Uji F

Tabel 8.
Hasil Uji F

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.944512	Mean dependent var	0.412699
Adjusted R-squared	0.921748	S.D. dependent var	0.255985
S.E. of regression	0.071608	Akaike info criterion	-2.189859
Sum squared resid	0.199982	Schwarz criterion	-1.575020
Log likelihood	78.31605	Hannan-Quinn criter.	-1.951487
F-statistic	41.49086	Durbin-Watson stat	1.502749
Prob(F-statistic)	0.000000		

Sumber: Output Eviews 12, Data diolah (2025).

Menurut hasil pengujian secara bersamaan, uji f menunjukkan angka probabilitas sebesar $0,000000 < 0,05$ ini menunjukkan bahwa faktor biaya lingkungan, leverage, dan kompetisi memiliki pengaruh terhadap pengungkapan emisi karbon.. Dengan demikian, hipotesis keempat dari penelitian ini diterima.

Uji Koefisien Determinasi

Tabel 9.

Hasil Uji Koefisien Determinasi (R²)

R-squared	0.944512	Mean dependent var	0.412699
Adjusted R-squared	0.921748	S.D. dependent var	0.255985
S.E. of regression	0.071608	Akaike info criterion	-2.189859
Sum squared resid	0.199982	Schwarz criterion	-1.575020
Log likelihood	78.31605	Hannan-Quinn criter.	-1.951487
F-statistic	41.49086	Durbin-Watson stat	1.502749
Prob(F-statistic)	0.000000		

Sumber: *Output Eviews 12, Data diolah (2025).*

Hasil tabel di atas memperlihatkan bahwa nilai Adjusted R – squared sebesar 0.921748 atau 92.17% dengan standar error regresi 0.071608 lebih kecil dari nilai standar deviasi variabel sebesar 0.255985. Artinya menandakan bahwa variabel independen biaya lingkungan, leverage, dan kompetisi dapat menerangkan variabel dependen pengungkapan emisi karbon perusahaan transportasi dan logistik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2021 – 2024 dan sisanya dipengaruhi variabel lain.

PEMBAHASAN

Pengaruh Biaya Lingkungan terhadap Pengungkapan Emisi Karbon

Biaya lingkungan merupakan anggaran atau beban yang ditanggung oleh perusahaan sebagai konsekuensi dari aktivitas operasionalnya yang berdampak pada lingkungan (Siregar et al., 2022). Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa biaya yang berkaitan dengan lingkungan memberikan pengaruh negatif terhadap pelaporan emisi karbon. Dengan kata lain, semakin besar dampak lingkungan dari suatu perusahaan, semakin sedikit data yang dibagikan kepada masyarakat mengenai emisi karbon dioksidanya. Temuan ini dapat dijelaskan melalui perspektif teori legitimasi, yang menyatakan bahwa perusahaan beroperasi dalam suatu sistem sosial dan memerlukan legitimasi dari masyarakat agar dapat mempertahankan eksistensinya (Dowling & Pfeffer, 1975). Dalam konteks ini, perusahaan berupaya membangun dan mempertahankan citra positif di mata publik dengan menyelaraskan kegiatan usahanya terhadap nilai dan norma sosial yang berlaku.

Namun, ketika perusahaan mengeluarkan biaya lingkungan dalam jumlah besar, seperti remediasi pencemaran, pengolahan limbah, atau pemulihan lingkungan, hal tersebut dapat diinterpretasikan sebagai indikator bahwa perusahaan memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan. Kondisi ini dapat menimbulkan kekhawatiran dari pemangku kepentingan serta menciptakan persepsi buruk terhadap reputasi perusahaan. Biaya lingkungan yang tinggi dapat menyebabkan tekanan finansial bagi perusahaan, dan akibatnya, perusahaan memilih untuk mengurangi atau bahkan menghindari pengungkapan emisi karbon. Lingkungan yang buruk dapat berkontribusi pada pengurangan pengungkapan emisi karbon (Nurba Marsa Sativa & Sofie, 2024).

Sebagai respons atas situasi tersebut, perusahaan cenderung menggunakan strategi pengelolaan legitimasi secara defensif, salah satunya melalui pembatasan pengungkapan informasi (*selective disclosure*). Dalam strategi ini, perusahaan secara sengaja mengurangi transparansi atas informasi emisi karbon guna menghindari sorotan publik yang berlebihan atau potensi dampak reputasional yang merugikan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Cho & Patten, (2007) yang mengemukakan bahwa perusahaan yang menghadapi tekanan sosial atau regulasi sering kali hanya menyampaikan informasi lingkungan secara simbolis, bukan substantif. Oleh karena itu, tingginya biaya lingkungan justru mendorong perusahaan untuk menurunkan tingkat keterbukaan informasi emisi karbon sebagai bentuk perlindungan atas legitimasi yang dimiliki.

Pengaruh Leverage Terhadap Pengungkapan Emisi Karbon

Leverage merupakan perbandingan antara total utang dan total aset dari suatu perusahaan, di mana setiap perusahaan memiliki rasio tersebut yang bervariasi. Tingkat leverage yang dimiliki suatu perusahaan berperan dalam memengaruhi proses pengambilan keputusan, termasuk dalam kebijakan terkait pencegahan dan pengurangan emisi karbon (Rokhmawati & Gunardi, 2017). Di samping itu, semakin besar penggunaan utang suatu perusahaan, semakin ketat pula pengawasan terhadap data yang disampaikan oleh perusahaan tersebut. Kreditor akan memiliki ekspektasi yang lebih besar terhadap kinerja perusahaan, termasuk kinerja lingkungannya. Hal ini disebabkan oleh keterkaitan

erat antara kinerja lingkungan dan keberlanjutan operasional perusahaan di masa depan (Ambarwati, 2022).

Temuan dari studi ini mengindikasikan bahwa penggunaan utang memiliki dampak positif terhadap pengungkapan emisi karbon, sehingga hipotesis kedua dapat diterima. Dengan kata lain, perusahaan yang memiliki utang besar biasanya lebih sering membagikan informasi mengenai emisi karbonnya. Hal ini sejalan dengan teori legitimasi, bahwa perusahaan yang memiliki beban utang besar berada dalam sorotan ketat dari kreditor dan pasar keuangan. Untuk mempertahankan dukungan dan kepercayaan dari pemangku kepentingan eksternal, perusahaan merasa perlu untuk menunjukkan bahwa mereka bertanggung jawab secara sosial dan lingkungan. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan melakukan pengungkapan emisi karbon secara sukarela (Novianti et al., 2020).

Pengungkapan tersebut bertujuan untuk membangun legitimasi sebagai bentuk legitimasi yang didasarkan pada persepsi bahwa perusahaan memberikan manfaat langsung kepada para pemangku kepentingan. Dalam hal ini, kreditor dan investor dapat melihat pengungkapan emisi karbon sebagai sinyal bahwa perusahaan mengelola risiko lingkungan secara aktif, yang pada akhirnya meningkatkan kepercayaan terhadap stabilitas dan kelayakan kredit perusahaan. Ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Ambarwati, (2022), Abdullah et al., (2020), dan Sukmawati & Henny, (2024) yang mengungkapkan bahwa penggunaan utang memiliki dampak positif terhadap tingkat pengungkapan emisi karbon.

Pengaruh Kompetisi Terhadap Pengungkapan Emisi Karbon

Persaingan yang ketat dalam sebuah sektor mendorong perusahaan untuk lebih terbuka dalam menyampaikan data mengenai lingkungan, termasuk emisi karbon. Keterbukaan perusahaan menjadi salah satu strategi untuk membedakan diri dari pesaing serta merespons meningkatnya perhatian pasar terhadap isu keberlanjutan (Ramadhan et al., 2021). Temuan dari studi ini mengindikasikan bahwa kompetisi memberikan dampak positif terhadap pengungkapan emisi karbon. Dengan demikian, hipotesis yang ketiga diterima. Dengan kata lain, jika persaingan dalam suatu sektor semakin ketat, kemungkinan perusahaan untuk mengungkapkan emisi karbon semakin meningkat.

Sejalan dengan teori legitimasi, persaingan industri memicu perusahaan untuk membangun citra yang lebih unggul dan bertanggung jawab di mata publik, investor, dan pelanggan. Salah satu caranya adalah dengan menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan melalui pengungkapan informasi lingkungan secara sukarela. Emisi karbon merupakan isu global yang saat ini menjadi perhatian banyak stakeholder, sehingga pelaporan yang transparan dapat meningkatkan kepercayaan dan daya saing perusahaan (Pranasyahputra et al., 2020).

Tekanan persaingan mendorong perusahaan untuk memanfaatkan pengungkapan sebagai keunggulan kompetitif. Perusahaan yang mampu mengkomunikasikan kinerjanya dalam keberlanjutan penurunan emisi karbon dapat menonjol di antara pesaingnya dan menarik minat investor, konsumen sadar lingkungan, hingga mitra bisnis yang menerapkan prinsip keberlanjutan. Hal ini sejalan dengan beberapa temuan Ramadhan et al., (2021), Kamila et al., (2024), dan (Pranasyahputra et al., 2020) yang mengungkapkan bahwa kompetisi memiliki dampak positif terhadap pengungkapan emisi karbon.

Pengaruh Biaya Lingkungan, Leverage, dan Kompetisi Terhadap Pengungkapan Emisi Karbon

Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa biaya lingkungan, leverage, dan kompetisi secara bersamaan memberikan pengaruh terhadap pengungkapan emisi karbon. Temuan ini sejalan dengan teori legitimasi, yang menyatakan bahwa perusahaan perlu menyesuaikan perilaku dan komunikasinya dengan ekspektasi sosial untuk mempertahankan dukungan publik (Laksani et al., 2021). Pengungkapan emisi karbon menjadi strategi penting untuk menunjukkan kepatuhan terhadap norma sosial dan kepedulian terhadap isu lingkungan. Pengeluaran biaya lingkungan mencerminkan tanggung jawab perusahaan dalam mengelola dampak lingkungan operasionalnya. Inisiatif ini bukan hanya upaya mitigasi risiko lingkungan, tetapi juga bagian dari strategi membangun citra positif di mata pemangku kepentingan (Kartika, 2021).

Leverage yang tinggi menambah tuntutan dari pemberi pinjaman dan pemodal, mendorong perusahaan untuk lebih terbuka, termasuk memberikan informasi tentang emisi karbon, sebagai langkah dalam mengelola risiko dan citra publik. (Aryni, 2021;

Ambarwati, 2022). Dalam lingkungan industri yang kompetitif, perusahaan terdorong mengikuti praktik pengungkapan pesaing guna menjaga daya saing. Efek herding atau ratcheting ini menciptakan tekanan pasar yang mendorong keterbukaan informasi sebagai strategi mempertahankan posisi di pasar (Ramadhan et al., 2021; Pranasyahputra et al., 2020).

KESIMPULAN

Pengungkapan emisi karbon merupakan pendekatan berkelanjutan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor dari dalam dan luar perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya lingkungan berpengaruh negatif terhadap pengungkapan emisi karbon, yang mengindikasikan bahwa tingginya pengeluaran lingkungan belum selalu diiringi keterbukaan informasi. Hal ini dapat disebabkan oleh fokus perusahaan pada aksi nyata atau upaya menghindari sorotan atas beban biaya.

Sebaliknya, leverage tinggi mendorong transparansi karena adanya tekanan dari kreditur dan investor terhadap pengelolaan risiko. Sementara itu, tingkat kompetisi yang tinggi memacu perusahaan untuk menonjolkan citra ramah lingkungan sebagai strategi diferensiasi. Secara simultan, biaya lingkungan, leverage, dan kompetisi membentuk dinamika pengambilan keputusan dalam pengungkapan emisi karbon. Temuan ini menunjukkan bahwa pengungkapan tidak hanya mencerminkan kondisi keuangan, tetapi juga strategi legitimasi untuk membangun kepercayaan dan hubungan jangka panjang dengan pemangku kepentingan di tengah meningkatnya tuntutan terhadap tanggung jawab lingkungan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan variabel lain seperti kepemilikan institusional dan tata kelola perusahaan guna memperluas pemahaman terhadap determinan pengungkapan emisi karbon. Kepemilikan institusional dapat mendorong transparansi melalui peningkatan tekanan pada manajemen, sementara tata kelola yang efektif berperan dalam memperkuat pengawasan dan akuntabilitas pelaporan informasi lingkungan.

DAFTAR REFERENSI

- Abdullah, M. W., Musriani, R., Syariati, A., & Hanafie, H. (2020). Carbon emission disclosure in Indonesian firms: The test of media-exposure moderating effects. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(6), 732–741. <https://doi.org/10.32479/IJEEP.10142>
- Ajeng Kartika. (2021). Pengaruh kinerja keuangan, biaya lingkungan, dan kinerja lingkungan terhadap pengungkapan emisi karbon pada BUMN.
- Amanda Oktariyani. (2024). Analisis pengungkapan emisi karbon perusahaan dalam laporan tahunan dan keberlanjutan subsektor transportasi sebagai bentuk legitimasi perusahaan. *Equivalent : Journal of Economic, Accounting and Management*, 2(2), 487–500. <https://doi.org/10.61994/equivalent.v2i2.633>
- Ambarwati, A. (2022). Determinan dan konsekuensi carbon emission disclosure. *JABI (Jurnal Akuntansi Berkelanjutan Indonesia)*, 5(1), 59–72. <https://doi.org/10.32493/jabi.v1i1.y2022.p59-72>
- Angelina, A., & Handoko, J. (2023). Pengaruh kepemilikan institusional, komite audit, dan kinerja lingkungan terhadap pengungkapan emisi karbon. *Kompartemen : Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 21(1), 49. <https://doi.org/10.30595/kompartemen.v21i1.15834>
- Arta Pasaribu, Lamria Simamora, & M. Ichsan Diarsyad. (2023). Pengaruh biaya lingkungan terhadap nilai perusahaan dengan kinerja lingkungan sebagai variabel moderasi-sub sektor pertambangan di Bursa Efek Indonesia tahun 2019-2021. *JEMBA: Jurnal Ekonomi Pembangunan, Manajemen & Bisnis, Akuntansi*, 3(1), 69–77. <https://doi.org/10.52300/jemba.v3i1.8776>
- Ayu Laksani, S., Andesto, R., & Kirana, D. J. (2021). Carbon emission disclosure ditinjau dari nilai perusahaan, leverage dan media exposure. *Studi Akuntansi Dan Keuangan Indonesia*, 3(2), 145–164. <https://doi.org/10.21632/saki.3.2.145-164>
- Babalola, Y. A. (2012). The impact of corporate social responsibility on firms' profitability in Nigeria. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 45(45), 39–50.
- Basuki, A. T. (2021). Analisis data panel dalam penelitian ekonomi dan bisnis. *PT Rajagrafindo Persada*, 1–161.
- Bo Bae Choi, Doowon Lee, J. P. (2013). An Analysis of Australian Company Carbon Emission Disclosure. *Pacific Accounting Review*, No. 58-79.

- Cho, C. H., & Patten, D. M. (2007). The role of environmental disclosures as tools of legitimacy: A research note. *Accounting, Organizations and Society*, 32(7–8), 639–647. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2006.09.009>
- Claudia, T. N. ; B. R. H. (2023). Pengaruh profitabilitas, ukuran perusahaan, leverage terhadap pengungkapan emisi karbon. *Pleiades: Literature in Context*, 43(2), 58–58.
- Dewi, A. M., & Werastuti, D. N. S. (2024). Pengaruh kompetisi, regulator, dan pertumbuhan laba terhadap pengungkapan emisi karbon pada perusahaan carbon-intensive industry yang terdaftar di BEI tahun 2020-2022. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Humanika*, 14(1), 33–42. <https://doi.org/10.23887/jiah.v14i1.76669>
- Dhika, M. R., & Adiastruti, H. J. (2025). Prediksi emisi karbon di Asia Tenggara menggunakan machine learning : implikasi terhadap perubahan iklim dan kebijakan mitigasi. 20–33.
- Dowling, J., & Pfeffer, J. (1975). *Organisational Legitimacy: Social Values and Organisational Behavior. Sociological Perspectives*, 18(1), 122–136.
- Gunawan, B., & Berliyanda, K. L. (2024). Pengaruh green accounting, pengungkapan emisi karbon, dan kinerja lingkungan terhadap nilai perusahaan. *Reviu Akuntansi Dan Bisnis Indonesia*, 8(1), 33–50. <https://doi.org/10.18196/rabin.v8i1.22027>
- Habib Siregar, F., Syahyunan, S., & Miraza, Z. (2022). Kinerja lingkungan, biaya lingkungan dan ukuran perusahaan terhadap kinerja keuangan dengan corporate social responsibility sebagai variabel intervening. *Inovatif: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi, Bisnis Digital Dan Kewirausahaan*, 1(2), 187–205. <https://doi.org/10.55983/inov.v1i2.114>
- Hariswan, A. M., Nur, E., & Mela, N. F. (2022). Pengungkapan emisi karbon perusahaan pertambangan di Indonesia. *Jurnal Al-Iqtishad*, 1(18), 19–41.
- Hilmi, H., Puspitawati, L., & Utari, R. (2020). Pengaruh kompetisi, pertumbuhan laba dan kinerja lingkungan terhadap pengungkapan informasi emisi karbon pada perusahaan. *Owner (Riset Dan Jurnal Akuntansi)*, 4(2), 296. <https://doi.org/10.33395/owner.v4i2.232>
- Imansari, L. C., Irmadariyani, R., Sayekti, Y., & Jember, U. (2024). *Pengaruh pengungkapan emisi karbon dan penerapan sistem manajemen lingkungan terhadap kinerja lingkungan dengan ceo power sebagai variabel moderasi*. 0832(September), 297–316.

- Indah Sukmawati, & Deliza Henny. (2024). Pengungkapan emisi karbon yang dipengaruhi oleh kinerja lingkungan, kepemilikan manajemen, dan leverage dalam suatu perusahaan. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 4(2), 825–834. <https://doi.org/10.25105/5bqm1s89>
- Kamila, A. Shafa Sahra, Budiantara, M. (2024). *Akuntansi, jurnal ekonomi, ilmu pengaruh, analisis perusahaan, ukuran penjualan, pertumbuhan dan, rasio utang Mercuri, Universitas Yogyakarta, Buana*. 05(2023), 283–296.
- Kasmir. (2012). *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ladista, R. D., Lindrianasari, L., & Syaipudin, U. (2023). Determinan pengungkapan emisi karbon dan pengaruhnya terhadap kinerja keuangan. *Owner*, 7(3), 2262–2283. <https://doi.org/10.33395/owner.v7i3.1535>
- Novianti, F., Purnamawati, G. A., & Kurniawan, P. S. (2020). Determinasi pengungkapan emisi karbon pada. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi*, 11(1), 205–216.
- Nurba Marsa Sativa, & Sofie. (2024). Pengungkapan emisi karbon yang dipengaruhi oleh kinerja lingkungan, investasi hijau, dan media exposure dengan komite audit sebagai pemoderasi. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 4(2), 989–996. <https://doi.org/10.25105/fbgfv876>
- Peng, J., Sun, J., & Luo, R. (2015). Corporate Voluntary Carbon Information Disclosure: Evidence from China's Listed Companies. *World Economy*, 38(1), 91–109. <https://doi.org/10.1111/twec.12187>
- Pranasyahputra, R. H., Elen, T., & Dewi, K. S. (2020). Pengaruh leverage, kompetisi, dan pertumbuhan. *Jurnal Akuntansi Trisakti*, 7(1), 75–88.
- Ramadhan, R. T., Laela Ermaya, H. N., & Wibawaningsih, E. J. (2021). Determinasi pengungkapan emisi karbon pada perusahaan di Indonesia. *Jurnal Akuntansi Dan Pajak*, 22(1), 433. <https://doi.org/10.29040/jap.v22i1.2873>
- Ridhawati, I. S. D. R. (2023). *Profitabilitas dan pengungkapan emisi karbon: studi empiris pada perusahaan energi yang terdaftar di BEI tahun 2016-2021*.
- Rokhmawati, A., & Gunardi, A. (2017). International Journal of Energy Economics and Policy Is Going Green Good for Profit? Empirical Evidence from Listed Manufacturing Firms in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy* /, 7(4), 181–192. <http://www.econjournals.com>

- Sekarini, L. A., & Setiadi, I. (2022). Pengaruh leverage, profitabilitas, ukuran perusahaan dan kinerja lingkungan terhadap pengungkapan emisi karbon perusahaan (studi empiris pada perusahaan pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2014-2018). *Kompartemen: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 19(2), 83. <https://doi.org/10.30595/kompartemen.v19i2.8627>
- Siddique, M. A., Akhtaruzzaman, M., Rashid, A., & Hammami, H. (2021). Carbon disclosure, carbon performance and financial performance: International evidence. *International Review of Financial Analysis*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101734>
- Trimuliani, D., & Febrianto, R. (2023). Pengungkapan emisi karbon dan kinerja karbon terhadap nilai perusahaan: moderasi kepemilikan negara. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 5, 900–906. <https://doi.org/10.37034/infeb.v5i3.681>
- Utomo. (2019). *Ramah Lingkungan dan Nilai Perusahaan*.
- Wibowo, R., Suhendro, S., Amelia, Y., Prasetyo, T. J., Studi, P., Keuangan, A., Lampung, U., Lampung, B., & Lampung, P. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengungkapan emisi karbon pada perusahaan carbon-intensive industry. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 3583–3599.
- Widia Aryni. (2021). *Pengaruh exposure media, kinerja proper dan karakteristik perusahaan terhadap pengungkapan emisi karbon*.
- Wirawan, J., & Setijaningsih, H. T. (2022). Analisis pengungkapan emisi karbon di Indonesia. *Jurnal Muara Ilmu Ekonomi Dan Bisnis*, 6(1), 235. <https://doi.org/10.24912/jmieb.v6i1.18398>
- Zahra, I. S. A., & Aryati, T. (2023). Analisis determinan pengungkapan emisi karbon pada perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia pada tahun 2019-2021. *Jurnal Ekonomi Trisakti*.
- Zhang, M. (2023). Carbon Emission and Economic Growth within the context of global warming. *E3S Web of Conferences*, 438. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343801010>