

Analisis Pengaruh Struktur Kepemilikan dan Keberagaman Gender terhadap Financial Distress pada Perusahaan Energi di Indonesia

Brietya Jakwa Karina, Sofia Prima Dewi

Universitas Tarumanagara, Indonesia

Email: brietya.125239212@stu.untar.ac.id, sofiad@fe.untar.ac.id

Abstrak

Pengelolaan struktur kepemilikan yang optimal merupakan faktor krusial dalam menjaga stabilitas keuangan perusahaan sektor energi, mengingat karakteristik industri yang memerlukan investasi modal besar dan menghadapi volatilitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial, dan gender diversity terhadap financial distress pada perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2021-2023. Financial distress diukur menggunakan metode Altman Z-Score. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan metode analisis regresi logistik. Sampel penelitian ditentukan melalui metode purposive sampling dan terdiri dari 30 perusahaan dengan total 90 data observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepemilikan institusional dan kepemilikan manajerial tidak berpengaruh signifikan terhadap financial distress, sementara gender diversity juga tidak memiliki pengaruh signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa struktur kepemilikan dan keberagaman gender belum cukup kuat dalam menjelaskan kondisi financial distress pada perusahaan sektor energi di Indonesia. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori keagenan dalam konteks industri ekstraktif dengan karakteristik struktur kepemilikan terkonsentrasi, sementara secara praktis, hasil penelitian memberikan implikasi bagi manajemen perusahaan dan regulator untuk mempertimbangkan faktor-faktor lain yang lebih determinan dalam pencegahan financial distress, seperti efisiensi operasional, manajemen likuiditas, dan strategi diversifikasi usaha.

Kata kunci: Kepemilikan Institusional, Kepemilikan Manajerial, Gender Diversity, Financial Distress, Altman Z-Score

Abstract

Optimal ownership structure management is a crucial factor in maintaining the financial stability of energy sector companies, given the industry characteristics that require large capital investments and face high volatility. This study aims to analyze the effect of institutional ownership, managerial ownership, and gender diversity on financial distress in energy sector companies listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) during the 2021–2023 period. Financial distress is measured using the Altman Z-Score method. A quantitative approach is applied through logistic regression analysis. The research sample was determined using purposive sampling and consisted of 35 companies with a total of 105 observations. The results indicate that institutional ownership and managerial ownership have no significant effect on financial distress, while gender diversity also shows no significant influence. These findings suggest that ownership structure and gender diversity are not yet strong indicators in explaining financial distress conditions in Indonesian energy sector companies. Theoretically, this study contributes to the development of agency theory in the context of extractive industries with concentrated ownership structure characteristics, while practically, the research results provide implications for company management and regulators to consider other more determinant factors in preventing financial distress, such as operational efficiency, liquidity management, and business diversification strategies.

Keywords: Institutional Ownership, Managerial Ownership, Gender Diversity, Financial Distress, Altman Z-Score

*Correspondence Author: Brietya Jakwa Karina
Email: brietya.125239212@stu.untar.ac.id



Pendahuluan

Sektor energi di Indonesia memegang peran vital dalam perekonomian nasional, terutama dalam mendukung pertumbuhan industri dan kebutuhan energi masyarakat (Desta, Fahrezi, Firman, Virgiawan, & Prasetya, 2025; Zubaydah, Sabilah, Sari, & Hidayah, 2024). Sektor mineral dan batu bara (minerba) memberikan kontribusi signifikan terhadap produk domestik bruto (PDB) Indonesia pada 2023. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), kontribusi sektor ini mencapai Rp2.198 triliun atau 10,5 persen dari total PDB Indonesia yang sebesar Rp20.892 triliun. Ketersediaan dan keberlanjutan energi sangat memengaruhi produktivitas dan pertumbuhan ekonomi suatu negara (Afriyanti, Sasana, & Jalunggono, 2020). Sebagai negara dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah seperti batubara, minyak bumi, gas alam, dan potensi energi terbarukan, Indonesia memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan energi domestik maupun ekspor (Purba, Daole, & Purba, 2025).

Perusahaan di sektor energi ini sangat bergantung pada sumber daya keuangan yang besar untuk membiayai operasional dan pengembangan proyek mereka (Vlaviorine & Widianingsih, 2023). Salah satu sumber pendanaan eksternal yang paling umum adalah melalui pasar modal. Melalui pasar modal, perusahaan dapat menjangkau investor yang memiliki kelebihan dana untuk diinvestasikan (Destina Paningrum, 2022). Investor, di sisi lain, melakukan investasi dengan harapan mendapatkan imbal hasil yang baik, baik dalam bentuk dividen maupun *capital gain* di masa yang akan datang (Hawa et al., 2023). Namun demikian, sektor ini juga menghadapi tantangan besar, seperti volatilitas harga komoditas global, tekanan transisi ke energi bersih, serta kebutuhan investasi besar untuk pengembangan infrastruktur energi. Oleh karena itu, pengelolaan keuangan dan tata kelola perusahaan di sektor energi menjadi sangat penting agar perusahaan tetap sehat secara finansial dan dapat bertahan dalam jangka panjang. Apabila perusahaan tidak mampu menjaga kesehatan finansial, maka akan mengalami kondisi yang disebut dengan *financial distress*.

Financial distress mengacu pada situasi dimana perusahaan menghadapi kesulitan keuangan, dimana aliran kas operasionalnya tidak cukup untuk menutupi kewajiban keuangannya, mengakibatkan nilai aset bersih perusahaan menjadi negatif (Faldiansyah, Arrokhman, & Shobri, 2020). Kondisi ini biasanya ditandai dengan penurunan signifikan dalam profitabilitas perusahaan yang dapat berlangsung dalam jangka panjang. Menurut Platt dan Platt (2002) *financial distress* adalah penurunan kondisi keuangan yang dialami oleh suatu perusahaan sebelum kebangkrutan atau likuidasi. Meskipun definisinya bisa bervariasi antar negara, *financial distress* umumnya berujung pada kebangkrutan, yaitu ketidakmampuan perusahaan untuk membayar utangnya, yang bisa menyebabkan likuidasi atau restrukturisasi untuk melunasi kewajiban kepada kreditor (Sumarni, 2022). Dalam konteks perusahaan energi, tantangan ini semakin besar karena tingginya kebutuhan modal dan volatilitas pasar. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memahami faktor-faktor yang dapat mempengaruhi risiko *financial distress*, termasuk struktur kepemilikan dan komposisi dewan direksi.

Kepemilikan institusional dan kepemilikan manajerial memiliki peran penting dalam menentukan kebijakan keuangan perusahaan (Setiawati & Simanungkalit, 2025). Kepemilikan institusional, yang melibatkan lembaga keuangan besar seperti dana pensiun dan reksa dana, seringkali mampu memberikan pengawasan yang lebih baik terhadap kebijakan perusahaan. Pemegang saham institusional cenderung lebih fokus pada tata kelola perusahaan yang baik dan

pengurangan risiko keuangan, yang pada gilirannya dapat membantu perusahaan menghindari *financial distress* (Syuliswati, Nugrahani, Asdani, & Prasetya, 2024). Selain itu, kepemilikan manajerial juga berperan dalam mencegah terjadinya *financial distress*. Manajer yang memiliki saham di perusahaan biasanya memiliki insentif untuk meningkatkan kinerja keuangan perusahaan karena kepentingan mereka terkait langsung dengan keberhasilan perusahaan (Nani & Vinahapsari, 2020).

Gender diversity di dalam dewan direksi juga semakin mendapat perhatian sebagai faktor yang mempengaruhi kinerja perusahaan dan risiko keuangan (Nissa & Suwarno, 2024). Penelitian menunjukkan bahwa kepercayaan diri yang berlebihan (*overconfidence*) akan meningkatkan risiko terjadinya *financial distress* (Kulintang & Putri, 2024). Wanita terbukti cenderung tidak *overconfidence*, sehingga akan mengurangi risiko *financial distress* (Ramadanty & Khomsiyah, 2022). Keberadaan perempuan di dalam dewan direksi telah terbukti mengurangi risiko *financial distress* dibandingkan dengan perusahaan dengan dewan direksi yang terdiri atas pria saja (*non-gender diversity*).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh kepemilikan manajerial dan kepemilikan institusional terhadap *financial distress*. Penelitian ini merupakan replikasi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan Widhiadnyana dan Ratnadi (2019). Hasil penelitian Widhiadnyana dan Ratnadi (2019) adalah kepemilikan institusional dan kepemilikan manajerial berpengaruh negatif terhadap *financial distress*. Semakin besar proporsi kepemilikan manajerial dan kepemilikan institusional, maka akan menyebabkan risiko *financial distress* menurun. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penambahan variabel yaitu *gender diversity* dari jurnal Guizani dan Abdalkrim (2022). Hasil penelitian Guizani dan Abdalkrim (2022) menyatakan bahwa adanya *gender diversity* dalam komposisi dewan direksi dapat mengurangi risiko perusahaan mengalami *financial distress* dan kebangkrutan.

Berdasarkan telaah literatur di atas, terdapat beberapa research gap yang perlu dikaji lebih lanjut. Pertama, terdapat inkonsistensi hasil penelitian terdahulu mengenai pengaruh struktur kepemilikan terhadap financial distress, di mana beberapa penelitian menemukan pengaruh signifikan (Budiari, 2024; Idarti & Hasanah, 2018). Kedua, mayoritas penelitian terdahulu dilakukan pada perusahaan manufaktur atau lintas sektor, sementara karakteristik unik sektor energi yang memiliki tingkat leverage tinggi, volatilitas pendapatan yang ekstrem akibat fluktuasi harga komoditas, dan ketergantungan pada kebijakan pemerintah belum banyak dieksplorasi secara spesifik (Kartiwa & Masudi, 2024). Ketiga, peran gender diversity dalam konteks financial distress masih sangat terbatas diteliti di Indonesia, padahal representasi perempuan dalam posisi kepemimpinan di sektor energi masih tergolong rendah dibandingkan sektor lainnya (Majduddin, 2024).

Pentingnya variabel gender diversity dalam konteks sektor energi di Indonesia dapat dijelaskan melalui beberapa perspektif. Pertama, sektor energi di Indonesia didominasi oleh laki-laki, baik dalam struktur kepemilikan maupun manajemen, sehingga keberagaman gender dapat membawa perspektif yang berbeda dalam pengambilan keputusan strategis, terutama dalam menghadapi risiko keuangan dan operasional yang tinggi. Kedua, penelitian global menunjukkan bahwa kehadiran perempuan dalam dewan direksi dapat mengurangi perilaku *overconfidence* dalam pengambilan keputusan investasi yang berisiko tinggi, yang sangat

relevan untuk sektor energi dengan karakteristik capital intensive dan high-risk. Ketiga, dalam konteks Indonesia, regulasi seperti Peraturan OJK Nomor 33/POJK.04/2014 tentang Direksi dan Dewan Komisaris Emiten atau Perusahaan Publik mendorong peningkatan keberagaman dalam struktur tata kelola perusahaan, namun implementasi dan dampaknya terhadap stabilitas keuangan perusahaan energi masih perlu dievaluasi secara empiris. Keempat, dengan adanya tekanan transisi energi menuju energi terbarukan dan keberlanjutan (sustainability), keberagaman gender dapat memberikan kontribusi dalam pengambilan keputusan yang lebih inklusif dan berkelanjutan, yang pada gilirannya dapat memengaruhi resiliensi keuangan perusahaan dalam jangka panjang.

Novelty penelitian ini terletak pada beberapa aspek. Pertama, penelitian ini merupakan salah satu studi pertama yang secara komprehensif menganalisis pengaruh struktur kepemilikan (institusional dan manajerial) serta gender diversity terhadap financial distress pada perusahaan sektor energi di Indonesia dalam satu model terintegrasi. Kedua, periode penelitian 2021-2023 mencakup fase pemulihan ekonomi pascapandemi COVID-19 dan periode transisi energi global, yang memberikan konteks unik untuk mengevaluasi resiliensi keuangan perusahaan energi. Ketiga, penelitian ini menggunakan metode Altman Z-Score yang telah disesuaikan untuk perusahaan non-manufaktur, sehingga lebih tepat untuk mengukur kondisi financial distress pada perusahaan sektor energi. Keempat, penelitian ini mengintegrasikan perspektif teori keagenan dengan karakteristik industri ekstraktif yang memiliki struktur kepemilikan terkonsentrasi dan tingkat regulasi yang ketat.

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi research gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menganalisis pengaruh kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial, dan gender diversity terhadap financial distress pada perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2021-2023, baik secara parsial maupun simultan. Manfaat teoretis penelitian ini adalah memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan teori keagenan dalam konteks industri dengan karakteristik capital intensive dan high-risk, serta memperkaya literatur mengenai determinan financial distress di sektor energi Indonesia. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan masukan strategis bagi manajemen perusahaan energi dalam merancang struktur kepemilikan dan tata kelola yang optimal untuk mencegah financial distress, bagi investor dalam mengevaluasi risiko investasi di sektor energi, serta bagi regulator dalam merumuskan kebijakan yang mendorong stabilitas keuangan dan keberagaman dalam tata kelola perusahaan sektor energi.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif verifikatif yang bersifat kausalitas. Penelitian deskriptif meneliti masalah berdasarkan fakta saat ini dari suatu populasi. Populasi dalam penelitian ini, merupakan seluruh perusahaan yang tercatat di BEI dan masuk dalam Indeks LQ45 2021–2023 menjadi subjek penelitian ini. Penelitian ini menggunakan variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi variabel dependen baik secara positif maupun negatif (Sekaran dan Bougie, 2016). Pengolahan data dilakukan menggunakan software IBM SPSS Statistics versi 26.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Uji Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum terkait variabel penelitian, meliputi *mean* (rata-rata), *median* (nilai tengah), minimum, maksimum, dan standar deviasi. Hasil analisis ini dapat disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Karena penelitian ini menggunakan analisis regresi logistik, maka hal yang pertama kali harus dilakukan dalam pengujian ini adalah penentuan pengkodean variabel dependen (*dependent variable encoding*). Pada variabel dependen, akan terdapat dua kategori, yakni *healthy* dan *distress*. Sampel dengan kategori *healthy* merupakan sampel yang memiliki nilai Altman Z Score di atas 2.6. Sementara itu, sampel dengan kategori *distress* merupakan sampel yang memiliki nilai Altman Z Score sama atau lebih kecil dari 2.6. Pengkodean variabel dependen disajikan pada Tabel 1, berikut.

Tabel 1. Dependent Variable Encoding

<i>Dependent Variable Encoding</i>	
<i>Original Value</i>	<i>Internal Value</i>
<i>Healthy</i>	0
<i>Distress</i>	1

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Sesuai dengan tabel 1, dalam penelitian ini, perusahaan yang sehat akan diberi kode 0, sedangkan perusahaan yang mengalami *financial distress* akan diberi kode 1. Setelah melakukan pengkodean variabel dependen, frekuensi dari masing-masing kategori sampel dapat diketahui. Penjelasan jumlah frekuensi sampel tiap kategori dicantumkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Frekuensi Sampel

<i>Financial Distress</i>					
		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid</i>	<i>Healthy</i>	65	72.2	72.2	72.2
	<i>Distress</i>	25	27.8	27.8	100.0
	<i>Total</i>	90	100.0	100.0	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari 90 sampel yang diamati, terdapat 65 sampel perusahaan dengan kategori *healthy*, yakni memiliki nilai Z-score di atas 2,6. Sampel dengan kategori *healthy* sebanyak 72.2% dari total sampel yang diamati. Sementara itu, 25 sampel perusahaan berkategori mengalami *financial distress*, yakni memiliki Z-score sama atau di bawah 2,6. Sampel dengan kategori *distress* sebanyak 27.8% dari total sampel yang diamati. Deskripsi dari data yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Deskriptif

<i>Descriptive Statistics</i>					
	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
Institusional	90	10.00	99.95	75.4850	20.94266
Managerial	90	.00	67.56	3.2607	11.94202

<i>Descriptive Statistics</i>					
	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
Gender	90	.00	66.67	14.0401	18.19836
Financial Distress	90	0	1	.28	.450
Valid N (listwise)	90				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif yang disajikan pada Tabel 4.10, jumlah observasi dalam penelitian ini sebanyak 90 data. Kolom nilai *minimum* menunjukkan hasil pengamatan terendah, sedangkan nilai *maximum* mencerminkan hasil pengamatan tertinggi dari data yang diolah. Nilai mean mencerminkan nilai rata-rata dari keseluruhan data yang di analisis, sedangkan nilai standar deviasi digunakan untuk menggambarkan simpangan baku dari rata-rata (*mean*).

Berdasarkan hasil statistik deskriptif pada Tabel 4.10, variabel kepemilikan institusional menunjukkan nilai minimum sebesar 10% yang tercatat pada PT Bayan Resources Tbk (BYAN) selama periode tahun 2021 hingga 2023. Hal ini mencerminkan bahwa selama tiga tahun berturut-turut, porsi saham yang dimiliki oleh institusi pada perusahaan tersebut berada pada tingkat yang paling rendah dalam sampel penelitian. Sementara itu, nilai maksimum kepemilikan institusional ditemukan sebesar 93,7% (atau 0,937 dalam proporsi desimal), yang terjadi pada PT Dian Swastatika Sentosa Tbk (DSSA) pada tahun 2023. Rata-rata (*mean*) dari kepemilikan institusional dalam penelitian ini tercatat sebesar 75,48%, yang mengindikasikan bahwa secara umum, struktur kepemilikan perusahaan-perusahaan dalam sampel ini didominasi oleh pemilik institusional. Standar deviasi sebesar 0,2094266 menunjukkan adanya variasi yang moderat dalam distribusi kepemilikan institusional antar perusahaan yang diteliti.

Untuk variabel kepemilikan manajerial, diperoleh nilai minimum sebesar 0%, yang berarti terdapat beberapa perusahaan dalam sampel yang tidak memiliki kepemilikan saham oleh pihak manajemen. Sebaliknya, nilai maksimum kepemilikan manajerial mencapai 67,56%, yang tercatat pada PT Bayan Resources Tbk (BYAN) pada tahun 2023. Hal ini mengindikasikan bahwa di perusahaan tersebut, manajemen memiliki porsi saham yang cukup besar, yang dapat menunjukkan adanya alignment antara kepentingan manajemen dan pemegang saham. Nilai rata-rata dari kepemilikan manajerial dalam penelitian ini sebesar 3,26%, mengindikasikan bahwa secara umum, porsi kepemilikan saham oleh pihak manajerial masih tergolong rendah dalam struktur kepemilikan perusahaan. Standar deviasi sebesar 0,1194 menunjukkan adanya penyebaran nilai kepemilikan manajerial yang cukup tinggi relatif terhadap rata-ratanya.

Sementara itu, untuk variabel *gender diversity*, nilai minimum yang ditemukan adalah 0%, yang berarti bahwa masih terdapat perusahaan yang tidak memiliki representasi perempuan dalam dewan direksi selama periode pengamatan. Di sisi lain, nilai maksimum *gender diversity* tercatat sebesar 66,67% pada PT Mitrahahtera Segara Sejati Tbk (MBSS) pada tahun 2022,

menunjukkan adanya keberagaman gender yang tinggi dalam struktur dewan perusahaan tersebut. Rata-rata *gender diversity* pada seluruh sampel adalah sebesar 14,04%, yang merefleksikan masih rendahnya partisipasi perempuan dalam posisi strategis di perusahaan-perusahaan sektor energi yang diteliti. Adapun standar deviasi sebesar 0,1819 mengindikasikan bahwa terdapat variasi yang cukup besar antara satu perusahaan dengan yang lain dalam hal representasi gender di tingkat dewan direksi.

Secara keseluruhan, hasil deskriptif ini menunjukkan adanya heterogenitas dalam masing-masing variabel independen, baik dari segi struktur kepemilikan saham maupun keberagaman gender dalam perusahaan. Variasi tersebut memberikan dasar yang memadai untuk melakukan analisis lebih lanjut terkait pengaruh ketiga variabel tersebut terhadap kemungkinan terjadinya *financial distress* pada perusahaan sektor energi yang menjadi objek penelitian ini.

Matriks Klasifikasi

Matriks klasifikasi merupakan salah satu output penting dalam analisis regresi logistik yang digunakan untuk menilai sejauh mana kemampuan model dalam memprediksi kategori dari variabel dependen yang bersifat biner, dalam hal ini kondisi financial distress perusahaan. Tabel ini menyajikan perbandingan antara nilai aktual dan hasil prediksi model, yang terbagi ke dalam empat kategori, yaitu *true positive*, *false positive*, *true negative*, dan *false negative*.

True positive (TP) merujuk pada jumlah kasus di mana model secara tepat mengidentifikasi perusahaan yang benar-benar mengalami financial distress sebagai distress. Kategori ini menunjukkan keberhasilan model dalam menangkap kondisi distress secara akurat. Sementara itu, *false negative* (FN) mencerminkan jumlah perusahaan yang sebenarnya berada dalam kondisi *financial distress*, namun secara keliru diprediksi oleh model sebagai perusahaan yang sehat (non-distress). Kesalahan klasifikasi ini dapat berdampak serius karena menyebabkan kegagalan dalam mengantisipasi risiko kebangkrutan perusahaan. Sebaliknya, *true negative* (TN) adalah jumlah perusahaan yang memang dalam kondisi sehat dan berhasil diklasifikasikan dengan benar oleh model sebagai non-distress. Kategori ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan untuk mengenali perusahaan yang tidak bermasalah secara keuangan. Sedangkan *false positive* (FP) terjadi ketika perusahaan yang sebenarnya sehat justru diprediksi sebagai mengalami financial distress. Kesalahan jenis ini dapat menyebabkan interpretasi yang keliru terhadap kondisi keuangan perusahaan dan berdampak pada pengambilan keputusan yang tidak tepat. Hasil pengujian dengan matriks klasifikasi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Matriks Klasifikasi

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			Financial Distress		Percentage Correct
			Healthy	Distress	
Step 1	Financial Distress	Healthy	63	2	96.9
		Distress	21	4	16.0
	Overall Percentage				74.4

a. The cut value is .500

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil pengolahan data berdasarkan matriks klasifikasi menunjukkan performa prediktif model regresi logistik dalam mengklasifikasikan kondisi keuangan perusahaan, khususnya dalam membedakan antara perusahaan yang mengalami *financial distress* dan yang berada dalam kondisi sehat (*non-distress*). Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari 65 perusahaan yang sebenarnya sehat, sebanyak 63 perusahaan diklasifikasikan dengan benar, sementara 2 perusahaan salah diklasifikasikan sebagai financial distress, menghasilkan tingkat akurasi prediksi sebesar 96,9% untuk kategori sehat. Namun, dari 25 perusahaan yang berada dalam kondisi financial distress, hanya 4 perusahaan yang diprediksi dengan benar, sementara 21 lainnya salah diklasifikasikan sebagai sehat, dengan tingkat akurasi sebesar 16,0%. Secara keseluruhan, model memiliki tingkat akurasi total sebesar 74,4%, yang menunjukkan bahwa sekitar tiga perempat dari seluruh prediksi model sesuai dengan kondisi aktual.

Uji Analisis Regresi Logistik (Uji Wald)

Analisis regresi logistik digunakan untuk menguji hubungan antara satu atau lebih variabel independen (bebas) terhadap variabel dependen yang bersifat kategorik, khususnya biner (dua kategori). Tujuan dilakukannya analisis regresi logistik dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang diberikan oleh variabel independen yaitu kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial dan *gender diversity* terhadap *financial distress* pada perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia pada tahun 2021-2023. Ketiga variabel independen tersebut dipilih berdasarkan teori dan temuan empiris sebelumnya yang menunjukkan adanya keterkaitan antara struktur kepemilikan dan karakteristik tata kelola perusahaan terhadap stabilitas dan kinerja keuangan perusahaan. Dengan demikian, hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai determinan financial distress pada perusahaan energi di Indonesia, serta menjadi referensi bagi investor, manajemen perusahaan, maupun regulator dalam mengambil keputusan yang berbasis data dan analisis ilmiah. Persamaan regresi logistik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$DIS = \alpha + \beta_1 INS + \beta_2 MAN + \beta_3 GEN + \varepsilon$$

Keterangan:

DIS	: <i>Financial Distress</i>
INS	: Kepemilikan Institusional
MAN	: Kepemilikan Manajerial
GEN	: <i>Gender Diversity</i>
α	: Konstanta
$\beta_1, \beta_2, \beta_3$	: Koefisien regresi
ε	: <i>Error</i>

Hasil analisis regresi linear logistik pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Analisis Regresi Logistik (Uji Wald)

		Variables in the Equation					95% C.I. for EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	Institusional	-.024	.015	2.590	1	.108	.976	.949	1.005
	Managerial	-.544	.336	2.617	1	.106	.580	.300	1.122
	Gender	-.007	.014	.237	1	.626	.993	.967	1.020
	Constant	1.338	1.212	1.219	1	.270	3.812		

a. Variable(s) entered on step 1: Institusional, Managerial, Gender.

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik, dapat disusun persamaan model sebagai berikut:

$$DIS = 1,338 - 0,024 INS - 0,544 MAN - 0,007 GEN + \varepsilon$$

Persamaan regresi logistik tersebut menunjukkan arah pengaruh dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen, yaitu kemungkinan terjadinya *financial distress*. Dalam konteks regresi logistik, nilai konstanta (intersep) dan koefisien masing-masing variabel independen menunjukkan pengaruh terhadap nilai logit atau log odds dari probabilitas perusahaan mengalami *financial distress*. Koefisien yang bertanda negatif menunjukkan bahwa peningkatan pada variabel tersebut akan menurunkan kemungkinan perusahaan mengalami *financial distress*, sementara koefisien bertanda positif mengindikasikan peningkatan kemungkinan terjadinya *financial distress*. konstanta sebesar 1,338 menunjukkan bahwa ketika semua variabel independen bernilai nol (yaitu tidak ada kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial, maupun keberagaman gender), maka nilai logit dari kemungkinan perusahaan mengalami *financial distress* adalah sebesar 1,338. Nilai ini belum menunjukkan probabilitas secara langsung, namun memberikan dasar bagi perhitungan *log odds* dalam model logistik.

Variabel kepemilikan institusional memiliki koefisien sebesar -0,024 dengan tingkat signifikansi (Sig.) sebesar 0,108. Meskipun arah pengaruhnya negatif, yang berarti bahwa peningkatan kepemilikan institusional cenderung menurunkan kemungkinan perusahaan mengalami *financial distress*, pengaruh ini tidak signifikan secara statistik pada tingkat signifikansi 5%. Nilai *odds ratio* (Exp(B)) sebesar 0,976 mengindikasikan bahwa setiap peningkatan 1% dalam kepemilikan institusional akan menurunkan peluang terjadinya *financial distress* sebesar 2,4%, meskipun hubungan ini belum terbukti signifikan secara empiris.

Selanjutnya, kepemilikan manajerial memiliki koefisien sebesar -0,544 dengan nilai signifikansi sebesar 0,106. Arah pengaruh negatif ini menunjukkan bahwa semakin besar kepemilikan saham oleh pihak manajerial, maka semakin kecil kemungkinan perusahaan mengalami *financial distress*. Meskipun demikian, signifikansi yang masih berada di atas 0,05 menunjukkan bahwa pengaruh tersebut juga tidak signifikan secara statistik. Nilai *odds ratio* sebesar 0,580 menyiratkan bahwa peningkatan 1% dalam kepemilikan manajerial dapat menurunkan peluang *distress* sebesar 42%, tetapi karena hasilnya tidak signifikan, maka temuan ini tidak cukup kuat untuk dijadikan dasar pengambilan kesimpulan yang pasti.

Sementara itu, *gender diversity* memiliki koefisien regresi sebesar -0,007 dengan nilai signifikansi 0,626, yang menunjukkan bahwa pengaruhnya terhadap *financial distress* sangat lemah dan tidak signifikan secara statistik. Koefisien negatif menunjukkan bahwa peningkatan proporsi perempuan dalam jajaran dewan direksi cenderung menurunkan kemungkinan *distress*, namun efeknya tidak nyata secara statistik. Nilai *odds ratio* sebesar 0,993 menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1% dalam proporsi perempuan hanya akan menurunkan peluang *distress* sebesar 0,7%, suatu angka yang kecil dan tidak signifikan dalam konteks penelitian ini.

Secara keseluruhan, meskipun semua variabel independen menunjukkan arah pengaruh yang negatif terhadap kemungkinan *financial distress*, tidak satu pun dari ketiganya memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik dalam model regresi logistik ini. Hal ini menunjukkan bahwa dalam konteks data dan sampel penelitian yang digunakan, kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial, dan *gender diversity* belum dapat dijadikan sebagai prediktor kuat untuk menjelaskan variasi dalam kemungkinan terjadinya *financial distress* pada perusahaan sektor energi.

Pengaruh Kepemilikan Institusional terhadap *Financial Distress*

Hasil analisis regresi logistik menunjukkan bahwa kepemilikan institusional memiliki koefisien regresi sebesar -0,024 dengan nilai signifikansi sebesar 0,108, yang secara statistik lebih besar dari ambang batas signifikansi yang umum digunakan yaitu 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kepemilikan institusional tidak memiliki pengaruh negatif terhadap kemungkinan terjadinya *financial distress* pada perusahaan dalam sampel penelitian ini. Artinya, tidak terdapat cukup bukti empiris untuk menyatakan bahwa peningkatan kepemilikan institusional secara langsung dapat menurunkan risiko perusahaan mengalami kesulitan keuangan.

Namun demikian, arah pengaruh yang ditunjukkan oleh nilai koefisien yang negatif sejatinya sejalan dengan hipotesis dan landasan teoritis yang mendasarinya. Koefisien negatif ini memberikan indikasi bahwa perusahaan dengan proporsi kepemilikan institusional yang lebih tinggi cenderung memiliki kemungkinan yang lebih rendah untuk mengalami *financial distress*. Hal ini dapat dijelaskan melalui teori keagenan, dimana investor institusional seperti dana pensiun, perusahaan asuransi, dan manajer aset profesional umumnya memiliki insentif dan kapasitas untuk melakukan pengawasan yang lebih ketat terhadap aktivitas manajerial. Pengawasan ini dapat meningkatkan disiplin manajemen dan menekan terjadinya perilaku oportunistik, seperti pemborosan aset, *overinvestment*, atau keputusan strategis yang merugikan pemegang saham. Oleh karena itu, semakin besar kepemilikan institusional, maka semakin besar pula potensi perlindungan terhadap stabilitas keuangan perusahaan.

Lebih lanjut, nilai *odds ratio* ($\text{Exp}(B)$) sebesar 0,976 memperkuat interpretasi arah pengaruh tersebut. Nilai ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1% dalam proporsi kepemilikan institusional akan menurunkan peluang perusahaan mengalami *financial distress* sebesar 2,4% (dihitung dari $1 - 0,976 = 0,024$ atau 2,4%). Meskipun secara substantif angka ini tampak menjanjikan, namun karena nilai signifikansi yang diperoleh masih berada di atas ambang batas yang ditetapkan ($p = 0,108$), maka pengaruh ini tidak dapat dikatakan signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

Pengaruh Kepemilikan Manajerial terhadap *Financial Distress*

Kepemilikan manajerial dalam model regresi logistik menunjukkan koefisien regresi sebesar -0,544 dengan nilai signifikansi sebesar 0,106, yang berada di atas batas signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara statistik arah hubungan antara kepemilikan manajerial dan *financial distress* adalah negatif, hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%. Dengan demikian, tidak terdapat cukup bukti untuk menyatakan bahwa kepemilikan manajerial berpengaruh secara nyata terhadap kemungkinan perusahaan mengalami kesulitan keuangan (*financial distress*).

Meskipun demikian, arah koefisien yang negatif mendukung hipotesis awal bahwa peningkatan kepemilikan saham oleh pihak manajemen perusahaan dapat menurunkan risiko *distress*. Secara teoritis, hal ini konsisten dengan teori keagenan, dimana peningkatan kepemilikan manajerial dianggap mampu menyelaraskan kepentingan antara manajer sebagai agen dan pemegang saham sebagai prinsipal. Dengan memiliki kepemilikan saham, manajer akan lebih terdorong untuk bertindak secara hati-hati dan bertanggung jawab, karena mereka juga akan terdampak secara langsung oleh kinerja perusahaan. Dalam konteks ini, kepemilikan manajerial dapat berfungsi sebagai mekanisme pengendalian internal yang mendorong efisiensi, transparansi, dan pengambilan keputusan yang lebih bijaksana demi kepentingan jangka panjang perusahaan.

Lebih lanjut, nilai *odds ratio* (Exp(B)) sebesar 0,580 memperkuat interpretasi arah pengaruh tersebut. Nilai ini mengindikasikan bahwa setiap kenaikan 1% dalam kepemilikan manajerial berpotensi menurunkan peluang perusahaan mengalami financial distress sebesar 42% (karena $1 - 0,580 = 0,420$ atau 42%). Secara substantif, ini merupakan pengaruh yang cukup besar secara teoritis. Namun, karena nilai signifikansi berada di angka 0,106, maka efek ini belum dapat dianggap cukup kuat secara statistik, dan kemungkinan besar dipengaruhi oleh ukuran sampel, variabilitas data, atau faktor eksternal lain yang tidak diakomodasi dalam model.

Temuan ini menyiratkan bahwa meskipun secara teoritis dan ekonomis kepemilikan manajerial dapat menjadi alat untuk mengurangi risiko keuangan, dalam praktiknya-terutama dalam konteks sektor energi di Indonesia-peran tersebut belum terbukti secara signifikan dalam data yang dianalisis. Hal ini bisa disebabkan oleh rendahnya rata-rata kepemilikan manajerial di perusahaan sampel (sekitar 3,26%) sehingga tidak cukup representatif untuk menunjukkan efek nyata. Selain itu, potensi *window dressing*, pengaruh pemilik mayoritas, atau struktur manajemen yang terpusat juga bisa menjadi penghambat bagi mekanisme kepemilikan manajerial untuk berfungsi optimal.

Dengan mempertimbangkan hasil tersebut, maka hipotesis kedua (H2) yang menyatakan bahwa kepemilikan manajerial berpengaruh negatif terhadap *financial distress* tidak diterima, karena tidak memenuhi kriteria signifikansi statistik. Namun, penting dicatat bahwa arah pengaruh yang sesuai dengan teori tetap menjadi indikasi bahwa variabel ini dapat memiliki potensi pengaruh yang lebih kuat apabila diuji dalam konteks sampel yang lebih besar atau model yang lebih kompleks, seperti dengan menambahkan variabel moderasi (misalnya *good corporate governance*) atau variabel mediasi lainnya.

Pengaruh Gender Diversity terhadap Financial Distress

Gender diversity dalam penelitian ini menunjukkan koefisien regresi sebesar -0,007 dengan nilai signifikansi sebesar 0,626, yang secara jelas berada jauh di atas ambang batas signifikansi statistik sebesar 0,05. Nilai ini mengindikasikan bahwa keberagaman *gender* dalam struktur dewan direksi atau manajemen perusahaan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemungkinan perusahaan mengalami *financial distress*. Dengan kata lain, berdasarkan data empiris yang dianalisis dalam penelitian ini, kehadiran perempuan dalam dewan direksi belum terbukti secara statistik dapat menjadi faktor yang berdampak dalam menurunkan risiko kesulitan keuangan perusahaan.

Walaupun arah pengaruh yang ditunjukkan oleh koefisien regresi adalah negatif, yang secara teoritis mendukung hipotesis bahwa peningkatan proporsi perempuan dalam manajemen dapat menurunkan kemungkinan distress, namun tingkat pengaruhnya sangat kecil dan tidak signifikan. Hal ini dapat dilihat lebih lanjut melalui nilai odds ratio ($\text{Exp}(B)$) sebesar 0,993, yang berarti bahwa setiap peningkatan 1% dalam proporsi *gender diversity* hanya berpotensi menurunkan peluang perusahaan mengalami *financial distress* sebesar 0,7%. Efek ini, selain tergolong sangat kecil, juga tidak memiliki kekuatan statistik yang cukup untuk dianggap relevan secara empiris dalam model regresi logistik yang digunakan. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa meskipun *gender diversity* sering dikaitkan dengan peningkatan kualitas tata kelola perusahaan, pengambilan keputusan yang lebih berimbang, dan peningkatan efektivitas pengawasan dalam literatur terdahulu, dalam konteks sampel dan periode penelitian ini, peran keberagaman gender belum terlihat nyata atau konsisten dalam menurunkan risiko *financial distress* perusahaan sektor energi di Indonesia.

Berdasarkan hasil tersebut, maka hipotesis ketiga (H3) yang menyatakan bahwa *gender diversity* berpengaruh negatif terhadap *financial distress* tidak diterima. Hasil ini memberikan indikasi bahwa keberagaman *gender*, meskipun penting dari perspektif sosial dan tata kelola perusahaan, belum terbukti memberikan kontribusi signifikan secara langsung terhadap stabilitas keuangan perusahaan, khususnya dalam hal mencegah terjadinya distress keuangan.

Kesimpulan

Penelitian ini menguji pengaruh kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial, dan *gender diversity* terhadap *financial distress* pada 30 perusahaan sektor energi yang terdaftar di BEI periode 2021-2023 dengan total 90 observasi menggunakan metode regresi logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap *financial distress*, meskipun arah pengaruhnya negatif sesuai dengan teori keagenan. Kepemilikan institusional memiliki koefisien -0,024 dengan signifikansi 0,108, kepemilikan manajerial memiliki koefisien -0,544 dengan signifikansi 0,106, dan *gender diversity* memiliki koefisien -0,007 dengan signifikansi 0,626. Model penelitian memiliki tingkat akurasi keseluruhan sebesar 74,4%, dengan kemampuan yang sangat baik dalam memprediksi perusahaan sehat (96,9%) namun lemah dalam memprediksi perusahaan distress (16,0%). Temuan bahwa struktur kepemilikan dan *gender diversity* tidak berpengaruh signifikan terhadap *financial distress* dapat dijelaskan oleh beberapa faktor kontekstual yang spesifik pada sektor energi di Indonesia. Pertama, karakteristik sektor energi yang memiliki volatilitas tinggi akibat fluktuasi harga komoditas global menyebabkan kondisi keuangan perusahaan lebih

dipengaruhi oleh faktor eksternal makroekonomi daripada struktur kepemilikan internal. Kedua, struktur kepemilikan di sektor energi cenderung terkonsentrasi pada beberapa investor besar yang mungkin memiliki tujuan strategis jangka panjang yang tidak selalu sejalan dengan maksimalisasi nilai perusahaan jangka pendek. Ketiga, rata-rata kepemilikan manajerial yang sangat rendah (3,26%) dan gender diversity yang minim (14,04%) menyebabkan kedua variabel ini tidak memiliki kekuatan yang cukup untuk mempengaruhi pengambilan keputusan strategis. Keempat, tingginya tingkat leverage yang umum di sektor energi karena kebutuhan modal intensif membuat perusahaan sangat rentan terhadap tekanan keuangan terlepas dari struktur kepemilikannya. Kelima, regulasi pemerintah yang ketat di sektor energi membatasi fleksibilitas manajemen dalam pengambilan keputusan strategis, sehingga peran monitoring oleh struktur kepemilikan menjadi kurang relevan.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa dalam konteks sektor energi Indonesia, faktor-faktor lain seperti efisiensi operasional, manajemen likuiditas, diversifikasi usaha, dan kondisi makroekonomi mungkin lebih determinan dalam menjelaskan financial distress dibandingkan struktur kepemilikan dan keberagaman gender. Keterbatasan penelitian meliputi periode observasi yang terbatas (3 tahun), fokus hanya pada sektor energi, dan tidak memasukkan variabel kontrol lain seperti profitabilitas, leverage, dan ukuran perusahaan. Penelitian mendatang disarankan untuk memperpanjang periode observasi, memperluas sampel ke sektor lain untuk perbandingan, menambahkan variabel moderasi seperti good corporate governance atau kualitas audit, serta menggunakan metode analisis yang lebih komprehensif seperti survival analysis atau machine learning untuk meningkatkan akurasi prediksi financial distress.

REFERENCES

- Afriyanti, Yulia, Sasana, Hadi, & Jalunggono, Gentur. (2020). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi terbarukan di Indonesia. *DINAMIC: Directory Journal of Economic*, 2(3), 865–884.
- Budiari, Ni Kadek Ika. (2024). *Pengaruh Struktur Kepemilikan dan Konsentrasi Kepemilikan terhadap Financial Distress pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada Tahun 2019-2021*. Universitas Mahasaraswati Denpasar.
- Desta, Reiham Putra, Fahrezi, Muhammad, Firman, Abdul Khair, Virgiawan, Muhammad Harry, & Prasetya, Kiftian Hady. (2025). Literasi Energi Untuk Negeri: Membangun Kesadaran Siswa SMA 2 Samboja tentang Pentingnya Minyak dan Gas dalam Aktivitas Sehari-Hari dan Masa Depan Energi Indonesia. *Solusi Dan Inovasi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 28–35.
- Destina Paningrum, S. E. (2022). *Buku referensi investasi pasar modal*. Lembaga Chakra Brahmana Lentera.
- Faldiansyah, Achmad Kevin, Arrokhman, Dicky Beryl Kholif, & Shobri, Nawwaf. (2020). Analisis pengaruh leverage, ukuran perusahaan, dan arus kas terhadap financial distress. *Bisnis-Net Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 3(2), 90–102.
- Hawa, Hanum Najmi, Fauzi, Achmad, Putra, Farhan Febriansyah, Naraya, Gaida Putri, Nazara, Gea Verina, & Wa'afin, Idza Ardi. (2023). Analisis Risiko dan Tingkat Pengembalian dalam Mengidentifikasi Saham yang Dimiliki Investor. *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(4), 117–128.
- Idarti, Idarti, & Hasanah, Afriyanti. (2018). Analisis pengaruh struktur kepemilikan, kebijakan hutang dan likuiditas terhadap financial distress. *Journal of Applied Managerial*

- Accounting*, 2(2), 160–178.
- Kartiwa, Dega, & Masudi, Ahmad Aswin. (2024). Dampak Fluktuasi Harga Minyak Terhadap Output Sektor Industri Manufaktur di Indonesia. *Parahyangan Economic Development Review*, 3(2), 90–107.
- Kulintang, Amelia, & Putri, Eskasari. (2024). Peran literasi keuangan, risk tolerance, overconfidence serta financial technology dalam mendorong keputusan investasi. *JRAP (Jurnal Riset Akuntansi Dan Perpajakan)*, 11(1), 39–55.
- Majduddin, Rangga Dhia. (2024). Pengaruh Keberagaman Gender Manajemen Puncak terhadap Financial Distress (Studi di Sektor Energi Indonesia). *Jurnal Akuntansi, Manajemen Dan Ilmu Ekonomi (Jasmien)*, 4(04), 262–270.
- Nani, Dhiona Ayu, & Vinahapsari, Cinthia Annisa. (2020). Efektivitas Penerapan Sistem Insentif Bagi Manajer Dan Karyawan. *Jurnal Bisnis Darmajaya*, 6(1), 44–54.
- Nissa, Shafira Choirun, & Suwarno, Suwarno. (2024). Peran Keberagaman Gender Didalam Memoderasi Kinerja Environment Social, Dan Governance Terhadap Resiko Keuangan. *Kompak: Jurnal Ilmiah Komputerisasi Akuntansi*, 17(2), 316–329.
- Purba, Bonaraja, Daole, Adel Syesaria Agustin, & Purba, Ledi Marina. (2025). Peran Sumber Daya Alam Sebagai Penggerak Perekonomian Nasional: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(2), 7589–7595.
- Ramadanty, Amanda Putri, & Khomsiyah, Khomsiyah. (2022). Pengaruh intellectual capital dan diversity gender terhadap financial distress dimoderasi oleh firm size. *Owner: Riset Dan Jurnal Akuntansi*, 6(4), 3743–3750.
- Setiawati, Ayu Nur, & Simanungkalit, Roy Hisar Marthan. (2025). Pengaruh Profitabilitas, Likuiditas, Kepemilikan Manajerial, Kepemilikan Institusional dan Ukuran Perusahaan Terhadap Kebijakan Dividen. *Jurnal Sosial Dan Sains*, 5(3), 422–432.
- Sumarni, Indriati. (2022). Analisis Financial Distress Perusahaan Di Indonesia Dimasa Pandemic Covid 19. *PubBis: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Administrasi Publik Dan Administrasi Bisnis*, 6(1), 86–101.
- Syuliswati, Atika, Nugrahani, Novi, Asdani, Andi, & Prasetya, Rizky. (2024). Prediksi Risiko Kesulitan Keuangan melalui Pengungkapan Lingkungan, Sosial, Tata Kelola (Financial Distress Risk Prediction Through Environmental, Social, Governance Disclosures). *Akuntansi Bisnis & Manajemen (ABM)*, 31(2), 109–121.
- Vlaviorine, Emelie, & Widianingsih, Luky Patricia. (2023). Penggunaan energi terbarukan, skor esg, biaya modal dan biaya operasional pada kinerja keuangan. *Jurnal Akuntansi Kontemporer*, 15(2), 97–112.
- Zubaydah, Aynun, Sabilah, Azza Zauziyah, Sari, Dyah Permata, & Hidayah, Fania Nur Aulia. (2024). Mengurangi emisi: Mendorong transisi ke energi bersih untuk mengatasi polusi udara. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(1), 11–21.

