

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Risiko Perubahan Iklim dan leverage sebagai Moderasi terhadap Financial Performance pada Industri Pertambangan Batu Bara (Studi Kasus di Indonesia)

¹Wahyuningsih, ²Djayani Nurdin, ³Husnah, ⁴Juliana Kadang, ⁵Suparman & ⁶Hayda Musta'al Silva Rizqy

^{1,2,3,4}Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Tadulako

^{5,6}Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Tadulako

Email: husnah@untad.ac.id

Abstract

This study analyzes the impact of climate change risk on the financial performance of the Indonesian coal mining industry, while accounting for leverage as a moderating factor. Leverage, in this context, refers to the use of debt to finance operations and investments. As the world's largest coal producer, Indonesia faces dual pressures between maintaining financial stability and adapting to physical risks and climate transition policies. This study uses data from 33 coal companies for the 2021-2024 period using a panel data regression approach. The results of the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) analysis indicate that climate risk negatively affects ROA and ROE but positively affects ROCE and the price-to-book ratio. These findings indicate that, despite declining short-term profitability, companies can maintain capital efficiency and achieve higher market valuations. Leverage is shown to strengthen the relationship between climate risk and financial performance, suggesting that the use of debt can moderate the impact of climate risk on financial performance. This study provides an original contribution by integrating financial and climate risk perspectives in the context of developing countries. Its practical implications support the formulation of climate risk management strategies and sustainable industrial policies for relevant stakeholders.

Keywords climate risk, leverage, financial performance.

1. Pendahuluan

Fakta perubahan iklim sedang berlangsung dan telah menimbulkan ancaman signifikan terhadap keberlangsungan hidup serta kesejahteraan manusia. Peningkatan suhu global yang telah melebihi 1,2°C merupakan respons terhadap konsentrasi gas rumah kaca yang kini berada pada tingkat tertinggi dalam sejarah geologis jutaan tahun terakhir. Fenomena iklim ekstrem seperti gelombang panas, kebakaran hutan, badai tropis, kekeringan, banjir, serta intrusi air laut semakin sering terjadi dan berdampak luas terhadap kehidupan manusia (Sanson & Masten, 2024). Dampak dari peristiwa iklim ekstrem tidak hanya terbatas pada aspek lingkungan, tetapi juga memengaruhi kesehatan masyarakat, kerusakan aset fisik, infrastruktur, serta menurunnya kekayaan dan produktivitas ekonomi. Selain itu, bencana ini juga menyebabkan kelangkaan sumber daya, gangguan pada aktivitas perdagangan dan ekonomi, serta pengalihan anggaran dari sektor produktif ke kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi (Bauri *et al.*, 2024).

Perubahan iklim dianggap sebagai salah satu masalah paling kritis di abad ini, sehingga

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

memitigasinya menjadi prioritas bagi para pemangku kebijakan. Negara-negara berkembang (termasuk Indonesia), dengan sumber daya terbatas, infrastruktur yang tidak memadai, dan tata kelola lemah, lebih terdampak oleh bencana alam dan efek perubahan iklim. Kemampuan adaptasi yang rendah memperparah ketimpangan, termasuk dalam kesehatan, ketersediaan pangan, dan air bersih, yang pada akhirnya menghalangi upaya penanggulangan kemiskinan (Thai *et al.*, 2023).

Penelitian ini menitikberatkan pada pengaruh risiko fisik iklim terhadap kinerja keuangan perusahaan. Risiko transisi iklim biasanya berkaitan dengan biaya yang timbul akibat perubahan kebijakan, kepatuhan terhadap regulasi baru, serta penyesuaian teknologi dan pasar dalam rangka transisi menuju ekonomi rendah karbon (Bauri *et al.*, 2024). Di bawah kerangka Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (UNFCCC), banyak negara telah menetapkan target pengurangan emisi karbon dan mengambil berbagai inisiatif untuk mencapai target tersebut. Namun demikian, risiko fisik iklim mencakup kerusakan langsung terhadap aset fisik, properti, dan infrastruktur akibat meningkatnya frekuensi serta intensitas kejadian iklim ekstrem, yang dapat berdampak negatif pada produktivitas dan profitabilitas perusahaan (Teng *et al.*, 2021). Sayangnya, banyak perusahaan masih belum memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai potensi dampak finansial dari perubahan iklim karena minimnya kesadaran terhadap cakupan dan besarnya ancaman yang mungkin timbul terhadap keberlangsungan usaha mereka. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memahami keterkaitan antara aktivitas operasional dan ancaman yang ditimbulkan oleh perubahan iklim (Zhang *et al.*, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak risiko fisik iklim terhadap kinerja keuangan perusahaan, khususnya yang beroperasi dalam sektor pertambangan batu bara di Indonesia (Giglio *et al.*, 2021). Risiko fisik tersebut diklasifikasikan menjadi dua kategori utama (TCFD, 2024): (1) Risiko akut, yaitu risiko yang timbul dari kejadian cuaca ekstrem seperti badai, gelombang panas, banjir, dan angin topan. (2) Risiko kronis, yaitu perubahan iklim jangka panjang seperti kenaikan permukaan air laut, perubahan pola curah hujan, dan peningkatan suhu global secara bertahap (Rao *et al.*, 2022).

Bagi perusahaan tambang batu bara di Indonesia, kedua jenis risiko ini memiliki dampak signifikan. Misalnya, gelombang panas atau curah hujan ekstrem dapat mengganggu proses produksi dan distribusi, serta menurunkan efisiensi operasional dan pendapatan (Nagarajan *et al.*, 2021). Selain itu, kenaikan suhu ekstrem dalam satu tahun fiskal atau kuartal dapat menyebabkan penurunan pendapatan dan laba operasional, terutama jika perusahaan tidak memiliki strategi adaptasi dan mitigasi risiko yang memadai. Oleh karena itu, pemahaman dan manajemen terhadap risiko iklim menjadi semakin penting dalam konteks industri ekstraktif seperti tambang batu bara, yang sangat bergantung pada kondisi alam dan infrastruktur fisik.

Sebagai respons terhadap berbagai risiko yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dan isu lingkungan lainnya, inisiatif korporat seperti kinerja Lingkungan, Sosial, dan Tata Kelola (*Environmental, Social, and Governance/ESG*) semakin memperoleh perhatian yang signifikan (Griffin *et al.*, 2021). Para investor kini dituntut untuk mempertimbangkan dampak lingkungan

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

dan kualitas tata kelola perusahaan dalam menentukan pilihan investasi yang tidak hanya menguntungkan secara finansial, tetapi juga berkelanjutan dan memberikan dampak positif secara sosial dan lingkungan (Naeem *et al.*, 2022). Investor perlu memiliki pemahaman yang jelas mengenai tujuan investasinya, serta bagaimana elemen-elemen ESG dapat mendukung pencapaian tujuan tersebut (Pástor *et al.*, 2022). Tujuan investasi yang terdefinisi dengan baik akan membantu investor dalam membuat keputusan yang selaras dengan nilai-nilai pribadi maupun sosial, serta mempertimbangkan faktor keberlanjutan melalui dimensi ESG (Husnah & Fahlevi, 2023; Li *et al.*, 2022).

Climate risk and mining companies financial performance. Perubahan iklim telah menjadi tantangan global yang tidak hanya berdampak pada lingkungan dan masyarakat, tetapi juga secara signifikan memengaruhi berbagai sektor industri, termasuk sektor pertambangan. Perubahan pola cuaca ekstrem, peningkatan suhu global, serta kebijakan iklim internasional dan nasional memberikan tekanan langsung maupun tidak langsung terhadap aktivitas dan keberlanjutan industri pertambangan. Dampak perubahan iklim terhadap industri pertambangan bersifat kompleks dan multidimensional (Sun *et al.*, 2020). Frekuensi serta intensitas kejadian iklim ekstrem seperti banjir, badai, dan kekeringan dapat merusak infrastruktur pertambangan, termasuk konstruksi dan fasilitas pendukung operasional. Selain itu, kondisi ini juga dapat memperburuk ketegangan antara industri pertambangan dan masyarakat lokal terkait dengan isu lingkungan dan hak atas lahan (Pearce *et al.*, 2011).

Tiga sektor yang paling rentan terhadap risiko iklim adalah pembangkitan listrik tak teratur (*unregulated power generation*), penambangan batu bara, dan terminal batu bara. Kebijakan perubahan iklim juga diperkirakan akan mengubah pola permintaan dan penawaran terhadap sumber daya mineral, yang dapat berimplikasi terhadap kelangsungan bisnis pertambangan (Ozkan *et al.*, 2023). Selain itu, perlu dicatat bahwa perubahan iklim dapat mempercepat migrasi penduduk serta mengganggu stabilitas hak politik dan sistem kepemilikan aset, yang pada akhirnya akan berdampak pada akses dan keberlanjutan kegiatan pertambangan (Juhola *et al.*, 2024). Dibandingkan dengan sektor lain, industri pertambangan memiliki tiga karakteristik utama yang membuatnya lebih rentan terhadap risiko iklim, yaitu: tingkat eksposur yang tinggi terhadap perubahan iklim, sensitivitas yang besar terhadap dampaknya, serta tingginya kemungkinan terjadinya substitusi atau penggantian komoditas akibat perubahan preferensi pasar dan kebijakan lingkungan (Ehlers *et al.*, 2022; Sun *et al.*, 2020).

Produksi di sektor pertambangan memiliki tingkat eksposur yang tinggi terhadap perubahan iklim. Hal ini disebabkan oleh kegiatan pertambangan yang umumnya dilakukan melalui konstruksi terbuka di permukaan dan pembangunan lorong bawah tanah, sehingga perubahan kondisi alam yang diakibatkan oleh perubahan iklim secara langsung dapat mempengaruhi lingkungan kerja serta kelancaran operasional kegiatan pertambangan (Sun *et al.*, 2020). Selain itu, proses distribusi baik dalam hal pasokan, produksi, maupun penjualan masih sangat bergantung pada moda transportasi darat seperti truk dan kereta api, yang keduanya memiliki tingkat eksposur tinggi terhadap risiko cuaca ekstrem dan kondisi alam lainnya. Dari sisi prospek usaha, sektor ini sangat sensitif terhadap kebijakan terkait perubahan iklim. Industri pertambangan, khususnya pertambangan batu bara, menjadi target utama dalam regulasi

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

pengurangan emisi karbon dan pengendalian pencemaran lingkungan (Huang *et al.*, 2021). Akibatnya, perusahaan-perusahaan di sektor ini menghadapi tekanan untuk segera melakukan transisi menuju sistem operasi yang lebih rendah emisi karbon (Trinks *et al.*, 2022). Dari sisi permintaan, sektor ini memiliki tingkat substitusi yang tinggi (Pearce *et al.*, 2011). Dengan berkembang pesatnya energi terbarukan, peran batu bara dan minyak bumi dalam pasar energi global mulai menurun secara signifikan. Penurunan tajam biaya produksi energi terbarukan memberikan keunggulan kompetitif bagi industri energi bersih. Di saat yang sama, berbagai pemerintahan di seluruh dunia juga menerapkan kebijakan insentif guna mendorong pengembangan dan penggunaan energi bersih. Oleh karena itu, sumber energi konvensional seperti batu bara dan minyak bumi semakin berisiko untuk menggantikan energi baru dan terbarukan (Sun *et al.*, 2020).

Dengan demikian, telah semakin jelas bahwa sektor pertambangan batu bara juga dapat terdampak secara langsung oleh berbagai risiko yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Padahal, ketersediaan batu bara yang stabil dan berkelanjutan merupakan faktor penting dalam menjaga pertumbuhan ekonomi dan kestabilan nasional, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia yang masih sangat bergantung pada batu bara sebagai sumber energi utama. Dari sektor manufaktur hingga transportasi dan pembangkit listrik, hampir semua sektor ekonomi bergantung pada pasokan energi yang berasal dari hasil pertambangan batu bara. Oleh karena itu, untuk memahami sejauh mana dampak perubahan iklim terhadap sektor ini, studi ini bertujuan untuk menyelidiki hubungan antara risiko-risiko terkait perubahan iklim dan kinerja keuangan perusahaan-perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan batu bara di Indonesia.

2. Tinjauan Literatur

Menurut teori berbasis sumber daya (*resource-based theory*), kinerja keuangan perusahaan mencerminkan seberapa efisien mereka memanfaatkan sumber daya untuk menghasilkan pendapatan dan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Perspektif *Resource-Based View* (RBV) menyatakan bahwa sumber daya internal perusahaan (baik berwujud maupun tidak berwujud) berperan penting dalam menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Namun, perubahan iklim dapat merusak aset fisik perusahaan dan memengaruhi aset tidak berwujud, seperti menimbulkan reputasi negatif bagi perusahaan dengan emisi karbon tinggi (Bauri *et al.*, 2024). Perubahan iklim dapat berdampak buruk pada kinerja keuangan perusahaan energi karena aktivitas operasional mereka sangat rentan terhadap risiko iklim (Sun *et al.*, 2020). Beberapa penelitian terbaru, seperti Bauri *et al.*, (2024) Ćirjaković dan Sokolovska, (2024) memasukkan peristiwa cuaca ekstrem terkait perubahan iklim (sebagai proksi risiko fisik iklim) sebagai variabel independen dalam analisis regresi untuk mengestimasi pengaruh risiko iklim terhadap kinerja keuangan perusahaan.

Berdasarkan teori pemangku kepentingan (*stakeholders theory*), pemangku kepentingan mencakup semua pihak yang terdampak oleh suatu organisasi atau aktivitas operasionalnya, seperti investor, pemasok, pelanggan, komunitas lokal, pemerintah, dan lainnya. Teori ini menyarankan bahwa perusahaan sebaiknya menjalankan kegiatan yang adil dan mendukung

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

kepentingan para pemangku kepentingan agar dapat meraih kesuksesan jangka panjang di pasar. Belakangan ini, pemangku kepentingan mulai mempertimbangkan iklim sebagai faktor penting dalam proses pengambilan keputusan. Dari perspektif ini, perubahan iklim dapat menimbulkan berbagai tantangan, seperti risiko reputasi, risiko pasar, dan lainnya, yang menghambat perusahaan dalam menciptakan nilai jangka panjang dan keberlanjutan (Freeman *et al.*, 2010).

Penelitian mengenai pengaruh dari risiko iklim terhadap *Financial Performance* sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Sun *et al.*, (2020) mengkaji mekanisme dampak risiko perubahan iklim terhadap kinerja keuangan perusahaan melalui saluran langsung dan tidak langsung. Kedua, penelitian ini menggunakan data unik, yaitu indikator risiko iklim dengan 5 jenis risiko iklim, untuk menganalisis efek risiko perubahan iklim pada perusahaan tambang terdaftar di China. Hasil analisis empiris menunjukkan adanya korelasi antara perubahan iklim dan kinerja keuangan perusahaan tambang. Perusahaan tambang dengan jenis sumber daya yang berbeda memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap risiko perubahan iklim. Risiko perubahan iklim memiliki efek positif dan negatif terhadap kinerja keuangan perusahaan tambang.

Miah *et al.*, (2021) Penelitian ini mengkaji dampak emisi karbon terhadap kinerja berbasis akuntansi dan pasar pada perusahaan keuangan dan non-keuangan di ekonomi berkembang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan keuangan menghasilkan emisi karbon lebih rendah dibandingkan perusahaan non-keuangan. Temuan lebih lanjut mengungkap bahwa emisi karbon menurunkan *return on equity* (ROE), Tobin's Q, Z-score, dan peringkat kredit perusahaan. Thai *et al.*, (2023) Penelitian ini menyelidiki pengaruh risiko perubahan iklim terhadap kinerja keuangan perusahaan pertanian yang tercatat di bursa Vietnam. Hasil empiris menunjukkan bahwa curah hujan dan suhu berdampak positif pada kinerja keuangan perusahaan pertanian Vietnam, sedangkan kecepatan angin dan kelembapan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja keuangan. Almaghrabi, (2023) meneliti peran kemampuan manajerial dalam hubungan antara paparan perubahan iklim dan kinerja perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun peningkatan paparan perubahan iklim berdampak negatif pada kinerja perusahaan, kemampuan manajerial berfungsi sebagai faktor moderasi dalam hubungan ini. Secara khusus, penelitian ini membuktikan bahwa kemampuan manajerial yang lebih tinggi dapat mengurangi dampak negatif risiko perubahan iklim terhadap kinerja keuangan dan volatilitas arus kas seperti yang dilaporkan dalam studi-studi sebelumnya. Temuan ini tetap konsisten baik dalam berbagai spesifikasi model maupun setelah mengatasi potensi masalah endogenitas terkait pengukuran kemampuan manajerial.

Bauri *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa risiko iklim berdampak negatif terhadap kinerja keuangan perusahaan-perusahaan dalam sampel. Kinerja pasar perusahaan juga terpengaruh oleh perubahan iklim fisik. Hasil analisis regresi data panel juga mengkonfirmasi temuan empiris yang diperoleh dari analisis *Pooled OLS*, yang menunjukkan bahwa perusahaan yang beroperasi di negara dengan risiko iklim lebih rendah memiliki kinerja keuangan yang lebih baik dibandingkan perusahaan yang beroperasi di negara dengan risiko iklim lebih tinggi. Naseer *et al.*, (2024) Penelitian ini mengkaji bagaimana risiko perubahan iklim perusahaan

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

(FCCR) dan fleksibilitas keuangan (FIFL) mempengaruhi nilai perusahaan serta kinerja lingkungan, sosial, dan tata kelola (ESG). Temuan menunjukkan bahwa risiko perubahan iklim berdampak negatif terhadap nilai perusahaan namun berpengaruh positif pada kinerja ESG, sementara fleksibilitas keuangan berperan sebagai moderator dengan mengurangi risiko dan meningkatkan nilai perusahaan.

Thi Nguyen and Huu Nguyen (2024), menganalisis dampak perubahan iklim terhadap kinerja keuangan sektor bahan dasar di Vietnam. Dengan menggunakan indikator iklim seperti fluktuasi suhu, pola curah hujan, emisi gas rumah kaca, dan kenaikan permukaan laut, studi ini menunjukkan dampak finansial negatif yang signifikan di seluruh industri. Yang patut diperhatikan, meskipun produsen baja menunjukkan ketahanan relatif terhadap kenaikan suhu dibandingkan perusahaan pertambangan batu bara dan kehutanan, mereka justru sangat rentan terhadap penurunan finansial akibat peningkatan level gas rumah kaca dan kenaikan permukaan laut. Ćirjaković and Sokolovska (2024), mengkaji hubungan antara risiko transisi iklim dengan kinerja keuangan perusahaan dan biaya pendanaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa sektor tertentu masih terlindungi dari dampak ini, karena faktor-faktor seperti kekuatan pasar atau produktivitas. Yang menarik, analisis mengungkapkan bahwa selama periode 2014-2021, risiko transisi iklim belum tercermin dalam biaya pendanaan perusahaan, di mana perusahaan beremisi tinggi tidak dikenakan *spread* pinjaman yang lebih besar dibandingkan perusahaan beremisi rendah (Wang *et al.*, 2022). Temuan ini mengindikasikan bahwa perusahaan saat ini sudah memiliki insentif finansial untuk mengurangi emisi, mengingat dampak negatif risiko iklim terhadap kinerja. Selain itu, penelitian ini memperingatkan bahwa semakin ketatnya kondisi pendanaan untuk perusahaan beremisi tinggi dapat memperbesar kerentanan mereka dalam transisi menuju ekonomi hijau.

Studi-studi sebelumnya telah banyak mengkaji keterkaitan antara dampak perubahan iklim dengan performa finansial perusahaan melalui berbagai sudut pandang. Namun demikian, aspek kerentanan iklim (tingkat paparan terhadap risiko iklim) beserta kemampuan suatu negara dalam mengelola dampak ekonomi dari perubahan iklim masih jarang diintegrasikan dalam analisis. Berangkat dari kesenjangan ini, penelitian kami secara khusus menyoroti pengaruh risiko fisik akibat perubahan iklim dengan pendekatan yang lebih komprehensif.

Kajian ini mengadopsi ND-GAIN *Climate Vulnerability Score* sebagai indikator utama untuk mengukur dampak perubahan iklim, merujuk pada metodologi yang dikembangkan oleh Bauri *et al.*, (2024). Alasan utama pemilihan indeks ini terletak pada kemampuannya yang unik dalam mengintegrasikan tiga aspek fundamental: (1) tingkat paparan terhadap ancaman iklim, (2) kerentanan sektor-sektor ekonomi, dan (3) kesiapan adaptasi nasional sebuah kerangka analisis yang masih jarang diterapkan dalam studi-studi serupa. Temuan Bauri *et al.*, (2024) mengkonfirmasi validitas ND-GAIN dalam menganalisis disparitas performa perusahaan energi di berbagai negara, terutama melalui pendekatan yang menghubungkan variabel makro (kebijakan nasional) dengan *outcome* mikro (kinerja korporasi). Penelitian ini tidak hanya mengaplikasikan ND-GAIN, tetapi juga mengembangkannya dengan dua kontribusi utama: Pertama, fokus spesifik pada perusahaan batu bara di Indonesia sebagai studi kasus. Kedua, analisis interaksi antara skor ND-GAIN dengan karakteristik perusahaan seperti *leverage* dan

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

skala operasi. Pendekatan ini tidak sekadar menutupi celah metodologis yang ada, melainkan juga menghasilkan perspektif segar mengenai ketahanan sektor batu bara dalam menghadapi tantangan iklim global.

Dampak langsung perubahan iklim pada kinerja keuangan perusahaan terutama terlihat melalui perubahan kondisi fisik operasional, seperti kerusakan aset, gangguan pasokan bahan baku, kebutuhan adaptasi teknologi produksi, serta terganggunya infrastruktur pendukung. Faktor-faktor ini secara nyata memengaruhi stabilitas dan produktivitas bisnis (Sun *et al.*, 2020). Secara umum diakui bahwa fenomena iklim ekstrem memberikan dampak langsung terhadap kinerja keuangan perusahaan, khususnya yang beroperasi di wilayah rentan terhadap perubahan iklim atau yang bergantung pada faktor alam dalam kegiatan operasionalnya (Koç *et al.*, 2021). Risiko fisik akibat perubahan iklim beserta potensi peluang yang menyertainya dapat berpengaruh secara material terhadap aspek keuangan perusahaan, meliputi pendapatan, biaya operasional, nilai aset, liabilitas, serta struktur permodalan dan pembiayaan (Bondarev & Greiner, 2014). Perubahan iklim berpotensi mengganggu stabilitas rantai pasok, menurunkan produktivitas operasional, serta memengaruhi citra perusahaan dan permintaan pasar, yang pada akhirnya berdampak pada laporan keuangan dan valuasi saham pelaku usaha pertambangan. Berdasarkan kajian literatur, hipotesis berikut dirancang untuk mengukur dampak risiko iklim terhadap kondisi keuangan perusahaan di industri pertambangan (Sun *et al.*, 2020).

H1. Diduga Climate risk berpengaruh negatif terhadap Financial Performance.

Setiap sektor memiliki tingkat sensitivitas yang beragam terhadap berbagai jenis risiko perubahan iklim. Oleh karena itu, dampak perubahan iklim terhadap kinerja keuangan industri pertambangan di China dapat bersifat positif maupun negatif, sehingga menghadirkan peluang sekaligus tantangan bagi perkembangan perusahaan di masa depan (Mbanyele & Muchenje, 2022). Dengan demikian, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah proaktif untuk mengelola risiko perubahan iklim guna meningkatkan kinerja keuangannya (Sun *et al.*, 2020). Nilai pasar menunjukkan korelasi negatif yang signifikan dengan ClimateRisk dan NClimateRisk (variabel *Climate risk* yang telah distandarisasi berdasarkan industri dan tahun). Temuan ini tetap konsisten meskipun telah mempertimbangkan indeks kualitas pengungkapan lingkungan dari Bloomberg, yang membuktikan bahwa pengukuran kami secara konseptual berbeda dari sekadar kualitas pengungkapan. Hasil penelitian juga tetap valid setelah memasukkan berbagai ukuran kinerja lingkungan yang umum digunakan, termasuk skor kekuatan dan kelemahan dari MSCI/KLD serta skor pilar lingkungan *Refinitiv*, serta setelah mengontrol potensi bias seleksi (Berkman *et al.*, 2019). Temuan pada penelitian tersebut menjadi dasar dari penyusunan hipotesis kedua, yakni:

H2. Diduga climate risk memiliki pengaruh terhadap nilai pasar.

Emisi dan intensitas emisi berdampak negatif terhadap rasio profitabilitas (yang sebagian besar mencerminkan risiko transisi), meskipun besarnya dampak secara keseluruhan relatif kecil. Hasil ini menunjukkan bahwa perusahaan saat ini telah memiliki insentif untuk mengurangi emisi. Insentif ini kemungkinan akan semakin kuat seiring dengan dimulainya transisi energi. Kami juga menemukan efek berbentuk-U dalam hubungan antara intensitas emisi dan rasio

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

profitabilitas pada perusahaan dengan produktivitas dan pangsa pasar tinggi, yang mengindikasikan bahwa sebagian sektor masih terlindungi dari dampak risiko transisi. Secara keseluruhan, temuan ini memberikan pemahaman tentang dinamika rasio profitabilitas dan bagaimana faktor-faktor tersebut dapat terpengaruh selama transisi energi. Selain itu, ketika *leverage* dimasukkan sebagai variabel interaksi, analisis mengungkapkan bahwa *leverage* finansial yang tinggi memperkuat pengaruh negatif risiko iklim terhadap kinerja keuangan perusahaan (Cirjaković & Sokolovska, 2024).

H3. Diduga Leverage dapat meningkatkan pengaruh dari climate risk terhadap Financial Performance.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pengaruh langsung antara variabel dependen dan variabel independen serta penggunaan variabel kontrol. Pendekatan ini dapat dilakukan dengan baik dengan menggunakan analisis regresi untuk melihat seberapa besar pengaruh dan hubungan antara variabel tersebut. Pendekatan analisis regresi juga dapat memprediksi keadaan di periode selanjutnya. Terdapat banyak model regresi yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan yang telah disusun pada penelitian ini. Namun, berdasarkan struktur data yang menggunakan pendekatan data panel yang terdiri dari *cross-section* perusahaan dan periode waktu analisis dari 2021-2024 maka pendekatan yang tepat untuk digunakan yakni model analisis regresi data panel. Model regresi data panel yang dapat digunakan berupa model *Fixed effect model* (FEM) dan *Random effect model* (REM). Penggunaan model lain seperti *Feasible generalized least squares* (FGLS) juga dapat menjadi alternatif model regresi data panel jika model regresi FEM dan REM tidak dapat mengatasi masalah *Heterkedasticity* dan *Autocorrelation* yang sering menjadi masalah dalam model FEM. Penelitian empiris terkini (Bauri *et al.*, 2024; Cirjaković & Sokolovska, 2024; Sun *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2023) telah mengintegrasikan fenomena cuaca ekstrem yang terkait dengan perubahan iklim yang berfungsi sebagai proksi untuk risiko fisik iklim sebagai variabel bebas dalam analisis regresi untuk mengevaluasi kinerja keuangan perusahaan. Dengan mengadaptasi pendekatan metodologis ini, kajian kami menerapkan model ekonometrik untuk mengukur dampak kerentanan iklim terhadap kinerja ekonomi pada perusahaan-perusahaan terpilih di sektor energi. Analisis ini dilaksanakan dengan menggunakan perangkat lunak statistik Stata 17 yang memfasilitasi estimasi yang andal terhadap hubungan antara faktor iklim dan kinerja keuangan untuk jenis data mikro maupun makro.

$$ROA_{it} = \beta_0 + \beta_1 CliRisk_{it} + \beta_2 LEVERAGE_{it} + \beta_3 S/TA_{it} + \beta_4 SIZE_{it} + \beta_5 GDP_t + \beta_6 LegEnv_t + \beta_7 GDPP_t + \beta_8 Clirisk * Leverage + e_{it}$$

(Model Regresi 1)

$$ROE_{it} = \beta_0 + \beta_1 CliRisk_{it} + \beta_2 LEVERAGE_{it} + \beta_3 S/TA_{it} + \beta_4 SIZE_{it} + \beta_5 GDP_t + \beta_6 LegEnv_t + \beta_7 GDPP_t + \beta_8 Clirisk * Leverage + e_{it}$$

(Model Regresi 2)

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

$$ROCE_{it} = \beta_0 + \beta_1 CliRisk_{it} + \beta_2 LEVERAGE_{it} + \beta_3 S/TA_{it} + \beta_4 SIZE_{it} + \beta_5 GDP_t + \beta_6 LegEnv_t + \beta_7 GDPP_t + \beta_8 Clirisk * Leverage + e_{it}$$

(Model Regresi 3)

$$PB_{it} = \beta_0 + \beta_1 CliRisk_{it} + \beta_2 LEVERAGE_{it} + \beta_3 S/TA_{it} + \beta_4 SIZE_{it} + \beta_5 GDP_t + \beta_6 LegEnv_t + \beta_7 GDPP_t + \beta_8 Clirisk * Leverage + e_{it}$$

(Model Regresi 4)

Studi ini menganalisis berbagai variabel keuangan dan makroekonomi untuk mengukur kinerja perusahaan serta pengaruh kerentanan iklim. Pada level perusahaan, tiga indikator profitabilitas digunakan: *Return on Assets* (ROA) mengukur efisiensi penggunaan aset, *Return on Equity* (ROE) menilai kinerja berdasarkan ekuitas pemegang saham, dan *Return on Capital Employed* (ROCE) mengevaluasi pengembalian dari modal yang digunakan. Selain itu, *rasio Price-to-Book* (PB) dimanfaatkan sebagai proksi nilai pasar perusahaan. Eksposur risiko iklim diwakili oleh *Climate Vulnerability Score* (CliRisk). Sebagai variabel kontrol, penelitian ini mempertimbangkan struktur modal melalui Debt-to-Total Equity (LEVERAGE), efisiensi operasional melalui Sales-to-Total Assets (S/TA), serta ukuran perusahaan (SIZE). Pada level makroekonomi, analisis memperhitungkan GDP (dalam Miliar Rupiah), kualitas lingkungan hukum (LegEnv), dan pertumbuhan GDPP. Seluruh model regresi dilengkapi dengan *error term* (e) untuk menampung variasi yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel-variabel tersebut.

Penelitian ini menggunakan indikator profitabilitas yang paling umum diterapkan dalam literatur keuangan yakni *Return on Assets* (ROA), *Return on Equity* (ROE), dan *Return on Capital Employed* (ROCE) untuk mengukur kinerja keuangan perusahaan, serta *Price to Book Value* (P/B ratio) sebagai proksi kinerja pasar. Variabel independen utama berupa Risiko Fisik Iklim yang diukur melalui skor kerentanan ND-GAIN Index. Untuk memastikan estimasi yang robust, penelitian ini mengontrol beberapa variabel tingkat perusahaan, termasuk *Leverage* (rasio utang terhadap ekuitas), perputaran aset (ATO), dan ukuran perusahaan. Pada tingkat makro, variabel kontrol mencakup GDP per kapita (dalam PPP dollar internasional), lingkungan hukum (Legal Env), pertumbuhan GDP per kapita, serta pertumbuhan tahunan GDP dalam persentase. Seluruh data keuangan dan laporan tahunan perusahaan selama periode observasi 2021–2024 (Bauri *et al.*, 2024; Ćirjaković & Sokolovska, 2024; Sun *et al.*, 2020). Adapun rangkuman variabel dan sumbernya dapat dilihat pada tabel berikut:

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Tabel 1. Ringkasan Variabel

Variables	Satuan	Sumber	Keterangan
ROA	Persen (%)	Bursa Efek Indonesia (BEI)	<i>Return of Asset</i>
ROE	Persen (%)	Bursa Efek Indonesia (BEI)	<i>Return of Equity</i>
ROCE	Persen (%)	Bursa Efek Indonesia (BEI)	<i>Return of Capital employed</i>
PB	Persen (%)	Bursa Efek Indonesia (BEI)	<i>Price Book to Value</i>
CLIRISK	<i>Point</i>	<i>Notre Dame Global Adaption Initiative</i>	<i>Climate risk (ND-Gain)</i>
LEVERAGE	<i>Ratio</i>	Bursa Efek Indonesia (BEI)	<i>Debt to equity</i>
STA	<i>Ratio</i>	Bursa Efek Indonesia (BEI)	<i>Size to total assets</i>
SIZE	<i>Billion IDR</i>	Bursa Efek Indonesia (BEI)	<i>Total assets</i>
GDP	<i>Billion IDR</i>	Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia	<i>Growth Domestik Product (Current Value)</i>
LEGENV	<i>Point</i>	<i>Global Economic Freedom Index</i>	<i>Legal Environment</i>
GDPP	<i>Billion IDR</i>	Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia	GDP Per kapita

4. Hasil dan Pembahasan

Statistik deskriptif: tabel 2 menggambarkan mengenai gambaran statistik deskriptif untuk semua variabel. Tabel 2 menyajikan statistik deskriptif dari variabel-variabel yang diteliti, meliputi *mean*, minimum, maksimum, dan standar deviasi. Nilai rata-rata (*mean*) ROA sebesar 1,3991, menunjukkan bahwa secara umum perusahaan memiliki kinerja profitabilitas yang positif, meskipun terdapat variasi yang signifikan dengan nilai minimum -354,8 dan maksimum 53,09. Standar deviasi ROA yang tinggi (33,611) mengindikasikan dispersi data yang luas. ROE memiliki *mean* negatif (-3,61109), menandakan bahwa rata-rata pengembalian ekuitas perusahaan tidak optimal, dengan fluktuasi ekstrem dari -1497,52 hingga 97,77. Variabel *leverage* juga menunjukkan *mean* negatif (-0,3385379), yang mungkin mencerminkan struktur modal yang beragam di antara perusahaan.

Variabel makroekonomi seperti GDP dan LEGENV memiliki *mean* berturut-turut 16,8013 dan 65, dengan standar deviasi yang relatif kecil, menunjukkan stabilitas dalam data. Sementara itu, CLIRISK memiliki *mean* 47,6075 dengan rentang sempit (46,73 hingga 48,5),

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

mengimplikasikan homogenitas dalam pengukuran risiko iklim. Variabel SIZE (ukuran perusahaan) dan STA (struktur aset) menunjukkan variasi yang moderat, dengan standar deviasi masing-masing 1,96374 dan 0,59265.

Tabel 3 memaparkan matriks korelasi antar variabel. Korelasi antara ROA dan ROE sangat tinggi (0,9615), menunjukkan hubungan linier yang kuat, sehingga kedua variabel mungkin mengukur aspek profitabilitas yang serupa. ROCE memiliki korelasi lemah dengan ROA (0,1274) dan ROE (0,1226), mengindikasikan bahwa ROCE menangkap dimensi profitabilitas yang berbeda. Variabel PB (*price-to-book*) berkorelasi negatif dengan ROA (-0,2020) dan ROE (-0,2292), tetapi positif dengan ROCE (0,6397) dan *leverage* (0,9243). Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan dengan nilai pasar tinggi relatif terhadap nilai bukunya cenderung memiliki *leverage* tinggi, namun profitabilitas (ROA/ROE) yang lebih rendah.

CLIRISK menunjukkan korelasi positif dengan GDP (0,5015) dan GDPP (0,6072), serta negatif dengan LEGENV (-0,7003). Temuan ini mengimplikasikan bahwa risiko iklim lebih tinggi di negara dengan PDB yang lebih besar, namun lebih rendah di lingkungan dengan regulasi hukum yang kuat. Korelasi negatif kuat antara LEGENV dan GDP (-0,6952) serta GDPP (-0,7895) menyarankan bahwa negara dengan kerangka hukum yang baik cenderung memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih stabil. Secara keseluruhan, matriks korelasi memberikan wawasan tentang hubungan kompleks antar variabel, yang perlu dipertimbangkan dalam analisis lebih lanjut untuk menghindari multikolinearitas atau bias interpretasi.

Tabel 2. Statistik Deskriptif

Variabels	ROA	ROE	ROCE	PB	CLIRISK	LEVERAGE	STA	SIZE	GDP	LEGENV	GDPP
Mean	1.3991	-3.61109	0.232259	1.12613	47.6075	-0.3385379	0.68841	8.13951	16.8013	65	8.456
Minimum	-354.8	-1497.52	-7.666667	-308.41	46.73	-184.94	0	1.38629	16.6473	63.5	8.363
Maximum	53.09	97.77	5.875	78.24	48.5	44.92	3.54573	12.0147	16.9125	66.9	8.502
Standar Deviasi	33.611	132.24	1.004218	28.4107	0.628218	16.93843	0.59265	1.96374	0.09928	1.255765	0.056

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Tabel 3. Korelasi

Variables	ROA	ROE	ROCE	PB	CLIRISK	LEVERAGE	STA	SIZE	GDP	LEGEN V	GDP P
ROA	1.0000										
ROE	0.9615	1.0000									
ROCE	0.1274	0.1226	1.0000								
PB	-0.202	-0.229	0.6397	1.0000							
CLIRISK	0.0009	0.0010	0.1321	0.1199	1.0000						
LEVERAGE	-0.006	-0.014	0.7096	0.9243	0.1584	1.0000					
STA	0.1897	0.1495	0.0269	-0.118	0.1028	-0.1075	1.0000				
SIZE	0.3933	0.3339	0.0810	-0.006	0.0413	0.0660	0.1286	1.0000			
GDP	-0.001	-0.053	0.0090	0.1510	0.5015	0.1336	0.0263	0.0426	1.0000		
LEGEN V	-0.098	-0.053	-0.082	-0.124	-0.7003	-0.1434	-0.098	-0.040	-0.695	1.0000	
GDP P	0.0133	-0.037	0.0303	0.1556	0.6072	0.1467	0.0449	0.0452	0.9880	-0.7895	1.0000

Tabel 3: *Correlation Analysis Result Data diagnostic test for autocorrelation and heterokedasticity*: masalah autokorelas dan heterokedastisitas dapat berdampak hasil estimasi yang bias. Dalam model regresi data panel terdapat banyak untuk autokorelasi dan heterokedastisitas. Penelitian ini menggunakan *wooldridge test* untuk uji serial korelasi dan wald tes untuk menguji masalah heterokedastisitas dalam model regresi data panel. Hasil uji autokorelasi dan heterokedastisitas dapat dilihat pada tabel 4.

Berdasarkan hasil uji serial korelasi dan heteroskedastisitas, dapat disimpulkan bahwa model regresi FEM (*Fixed Effects Model*) dan REM (*Random Effects Model*) tidak dapat digunakan dalam penelitian ini. Hasil uji Wooldridge untuk serial korelasi menunjukkan bahwa Model I dan II tidak mengalami masalah autokorelasi ($\text{Prob} > F > 0,05$), namun Model III dan IV menunjukkan adanya serial korelasi yang signifikan ($\text{Prob} > F < 0,05$). Sementara itu, uji

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

heteroskedastisitas dengan *Wald test* mengonfirmasi bahwa semua model (I hingga IV) mengandung masalah heteroskedastisitas yang parah ($\text{Prob} > \chi^2 = 0,0000$). Kondisi ini melanggar asumsi klasik regresi linier, sehingga penggunaan FEM atau REM akan menghasilkan estimasi yang tidak efisien dan bias. Oleh karena itu, model yang lebih tepat untuk mengatasi kedua masalah ini adalah FGLS (*Feasible Generalized Least Squares*). FGLS mampu mengoreksi heteroskedastisitas dan serial korelasi secara simultan dengan melakukan transformasi berbasis struktur varians residual. Dengan demikian, FGLS memberikan estimasi yang lebih robust dan valid secara statistik dibandingkan FEM atau REM dalam konteks data penelitian ini. Rekomendasi ini sejalan dengan praktik ekonometrika yang menyarankan FGLS ketika uji diagnostik mengindikasikan pelanggaran asumsi homoskedastisitas dan non-autokorelasi (Wooldridge, 2013).

Tabel 4. *Wooldridge Serial Correlation test dan Wald tes for heterokedasticity*

<i>Serial Correlation Wooldridge test</i>		
Model I	F(1, 32)	0.235
	Prob>F	0.6312
Model II	F(1, 32)	0.452
	Prob>F	0.5062
Model III	F(1, 32)	15.491
	Prob>F	0.0004
Model IV	F(1, 32)	26.444
	Prob>F	0.0000
<i>Heterokedasticity Wald test</i>		
Model I	Chi2	18895.1
	Prob>chi2	0.0000
Model II	Chi2	31992.92
	Prob>chi2	0.0000
Model III	Chi2	48099.27
	Prob>chi2	0.0000
Model IV	Chi2	261939
	Prob>chi2	0.0000

Interpretation of regression results: hasil pengujian diagnostik statistik menunjukkan bahwa keempat model regresi mengalami masalah heterokedastisitas dan dua model regresi mengalami masalah autokorelasi. Permasalahan ini dapat menyebabkan estimasi yang dihasilkan oleh model FEM dan REM tidak robust, sehingga penggunaan model tersebut tidak dapat diterapkan. Solusi dalam permasalahan ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan FGLS sebagai alternatif dalam mengatasi masalah heterokedastisitas dan autokorelasi. Dalam mengestimasi model FGLS, perlu memperhatikan permasalahan yang dihadapi oleh keempat model regresi. Model 1 dan 2 hanya terdapat masalah heterokedastisitas sehingga pendekatan model FGLS yang digunakan memasukkan unsur heterokedastisitas dalam hasil regresinya. Model 3 dan 4 mempunyai masalah heterokedastisitas sekaligus

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

autokorelasi sehingga estimasi FGLS perlu memasukkan keduanya. Bagian ini membahas hasil estimasi FGLS yang menunjukkan pengaruh dari *climate risk* terhadap Financial Performance (ROA, ROE, ROCE dan PB) dengan beberapa variabel kontrol mikro perusahaan dan keadaan makroekonomi Indonesia. Hasil estimasi ini digambarkan pada tabel 6 hingga tabel 9.

Hasil uji *Cross-Sectional Dependence* (CD Test) pada seluruh model FGLS pada tabel 5 menunjukkan adanya ketergantungan lintas seksi yang sangat signifikan ($p\text{-value} = 0.000$ untuk semua model). Nilai statistik CD yang tinggi berkisar antara 30.39 hingga 44.87 mengkonfirmasi bahwa residual antar unit *cross-section* tidak independen, melainkan saling terkorrelasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa guncangan atau faktor eksternal yang mempengaruhi satu unit observasi cenderung berdampak juga pada unit lainnya dalam sampel. Kondisi ini melanggar asumsi dasar regresi panel tradisional tentang independensi residual. Dalam konteks penelitian, hasil tersebut menyiratkan bahwa model perlu mempertimbangkan adanya korelasi spasial atau faktor umum yang mempengaruhi seluruh unit secara simultan.

Tabel 6. CD test

	CD Test	
Model I	CD-test	44.02
	p-value	0.000
Model II	CD-test	42.75
	p-value	0.000
Model III	CD-test	44.87
	p-value	0.000
Model IV	CD-test	30.39
	p-value	0.000

Hasil uji *Cross sectional dependences test* untuk model FGLS sederhana ini membuat hasil estimasi yang menggunakan FGLS sederhana tidak valid. Sehingga perlu model FGLS yang dapat mengatasi masalah ini. Model FGLS yang valid dapat dilakukan dengan memasukkan unsur CD pada model regresi FGLS. Hasil estimasi yang telah memasukkan unsur CD dalam model regresi digambarkan dalam tabel 6 hingga tabel 9.

Analisis regresi terhadap *Return on Assets* (ROA) pada tabel 6 Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa risiko iklim (CLIRISK) dan lingkungan hukum (LEGENV) secara signifikan berdampak negatif terhadap ROA dengan koefisien masing-masing -8.441 ($p=0.000$) dan -6.135 ($p=0.000$). Temuan ini mengindikasikan bahwa meningkatnya eksposur terhadap risiko iklim dan regulasi yang ketat dapat mengurangi profitabilitas perusahaan. Di sisi lain, ukuran perusahaan (SIZE) dan struktur aset (STA) terbukti berpengaruh positif signifikan terhadap ROA (koefisien 4.599, $p=0.000$ dan 4.414, $p=0.013$), menunjukkan bahwa perusahaan dengan skala operasi lebih besar dan pengelolaan aset yang efektif cenderung memiliki kinerja keuangan yang lebih baik. Variabel makroekonomi (GDP) juga signifikan namun negatif (-27.254, $p=0.008$), mencerminkan dampak tekanan ekonomi makro terhadap profitabilitas. (Bauri *et al.*, 2024; Miah *et al.*, 2021; Naseer *et al.*, 2024; Sun *et al.*, 2020).

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Hasil penelitian mengungkap bahwa *leverage* dan interaksinya dengan risiko iklim tidak signifikan secara statistik ($p=0.324$), menyiratkan bahwa struktur modal bukan faktor penentu utama ROA dalam konteks penelitian ini. Konstanta yang tinggi dan signifikan (1218.967, $p=0.000$) mengindikasikan adanya pengaruh faktor lain di luar model yang berkontribusi terhadap ROA. Variabel GDPP dihilangkan dari analisis, kemungkinan karena masalah multikolinearitas. Temuan ini secara keseluruhan menekankan pentingnya manajemen risiko iklim dan adaptasi terhadap lingkungan regulasi, sekaligus mengoptimalkan ukuran perusahaan dan struktur aset untuk meningkatkan profitabilitas.

Tabel 7. Model 1

ROA	Coefficient	Std. error	z	P> z
CLIRISK	-8.441	0.532	-15.86	0.000
LEVERAGE	-6.612	6.704	-0.99	0.324
iCliriskxLeverage	0.141	0.143	0.99	0.324
STA	4.414	1.786	2.47	0.013
SIZE	4.599	1.041	4.41	0.000
GDP	-27.254	10.225	-2.67	0.008
LEGENV	-6.135	0.410	-14.95	0.000
GDPP	Ommited			
_Cons	1218.967	181.078	6.73	0.000

Hasil analisis regresi terhadap *Return on Equity* (ROE) pada tabel 6 Hasil regresi *Return on Equity* (ROE) menunjukkan bahwa risiko iklim (CLIRISK) dan lingkungan hukum (LEGENV) memiliki pengaruh negatif yang marginal terhadap ROE, dengan koefisien masing-masing -7.580 ($p=0.071$) dan -4.691 ($p=0.074$). Meskipun tidak signifikan pada tingkat kepercayaan 95%, hasil ini mengindikasikan tren bahwa peningkatan risiko iklim dan regulasi yang ketat cenderung menekan kinerja ekuitas perusahaan. Di sisi lain, ukuran perusahaan (SIZE) menunjukkan pengaruh positif yang mendekati signifikansi statistik (koefisien 8.216, $p=0.087$), menyiratkan bahwa perusahaan dengan skala lebih besar mungkin memiliki kinerja ROE yang lebih baik. Variabel makroekonomi (GDP) dan *leverage* tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap ROE. (Bauri *et al.*, 2024; Ćirjaković & Sokolovska, 2024; Thi Nguyen & Huu Nguyen, 2024).

Interaksi antara risiko iklim dan *leverage* (iCliriskxLeverage) serta variabel struktur aset (STA) tidak signifikan secara statistik ($p>0.05$), menunjukkan bahwa faktor-faktor ini tidak menjadi penentu utama ROE dalam penelitian ini. Konstanta yang relatif tinggi namun tidak signifikan (1339.962, $p=0.170$) mengindikasikan adanya faktor lain di luar model yang mungkin memengaruhi ROE. Variabel GDPP dihilangkan dari analisis, kemungkinan karena masalah multikolinearitas. Secara keseluruhan, temuan ini menyarankan bahwa dampak faktor eksternal

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

seperti risiko iklim dan lingkungan hukum terhadap ROE perlu diteliti lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar atau periode waktu yang lebih panjang, sementara faktor internal seperti ukuran perusahaan dapat menjadi pertimbangan dalam meningkatkan kinerja ekuitas.

Tabel 8. Model 2

ROE	Coefficient	Std. error	z	P> z
CLIRISK	-7.580	4.203	-1.80	0.071
LEVERAGE	2.215	11.662	0.19	0.849
iCliriskxLeverage	-0.046	0.247	-0.19	0.851
STA	20.863	14.259	1.46	0.143
SIZE	8.216	4.807	1.71	0.087
GDP	-44.970	55.425	-0.81	0.417
LEGENV	-4.691	2.625	-1.79	0.074
GDPP	Ommited			
_Cons	1339.962	976.325	1.37	0.170

Hasil analisis regresi *Return on Capital Employed* (ROCE) pada tabel 7 menunjukkan beberapa temuan yang menarik dan kontras dengan penelitian sebelumnya. Variabel risiko iklim (CLIRISK) menunjukkan koefisien positif sebesar 0,108 ($p < 0,001$), mengindikasikan bahwa peningkatan risiko iklim justru berhubungan dengan peningkatan kinerja modal perusahaan. Hasil analisis *Return on Capital Employed* (ROCE) menunjukkan beberapa temuan penting. Risiko iklim (CLIRISK) berpengaruh positif dan signifikan terhadap ROCE dengan koefisien 0.074 ($p = 0.007$), mengindikasikan bahwa perusahaan mungkin telah beradaptasi dengan risiko iklim sehingga mampu meningkatkan efisiensi modal. Struktur aset (STA) dan ukuran perusahaan (SIZE) juga memberikan kontribusi positif yang sangat signifikan (masing-masing 0.145 dengan $p = 0.000$ dan 0.027 dengan $p = 0.000$), menunjukkan bahwa pengelolaan aset yang baik dan skala operasi yang lebih besar dapat meningkatkan kinerja modal perusahaan. Di sisi lain, produk domestik bruto (GDP) memiliki dampak negatif yang kuat (-0.897 , $p = 0.000$), mungkin mencerminkan tekanan ekonomi makro terhadap efisiensi penggunaan modal. Temuan ini bertolak belakang dengan hasil penelitian Bauri *et al.*, (2024)

Leverage (LEVERAGE) menunjukkan pengaruh negatif yang marginal (-1.063 , $p = 0.078$), sementara interaksinya dengan risiko iklim (iCliriskxLeverage) cenderung positif meskipun belum sepenuhnya signifikan (0.023 , $p = 0.067$). Lingkungan hukum (LEGENV) tidak signifikan secara statistik ($p = 0.115$). Konstanta yang signifikan (13.099 , $p = 0.002$) menunjukkan adanya faktor dasar yang mempengaruhi ROCE di luar variabel yang dimodelkan. Temuan ini secara keseluruhan menekankan pentingnya manajemen aset dan pertumbuhan skala usaha, sekaligus menunjukkan bahwa dampak risiko iklim terhadap efisiensi modal mungkin lebih kompleks dari yang diperkirakan, memerlukan penelitian lebih

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

lanjut dengan mempertimbangkan faktor moderasi lainnya.

Tabel 9. Model 3

ROCE	Coefficient	Std. error	z	P> z
CLIRISK	0.074	0.027	2.68	0.007
LEVERAGE	-1.063	0.602	-1.77	0.078
iCliriskxLeverage	0.023	0.012	1.83	0.067
STA	0.145	0.023	6.33	0.000
SIZE	0.027	0.007	3.61	0.000
GDP	-0.897	0.181	-4.94	0.000
LEGENV	-0.026	0.016	-1.58	0.115
GDPP	Omitted			
_Cons	13.099	4.204	3.12	0.002

Analisis regresi terhadap rasio PB pada tabel 8 menghasilkan temuan yang menarik sekaligus menunjukkan perbedaan signifikan dengan hasil penelitian Bauri *et al.*, (2024). Hasil analisis regresi terhadap *Price-to-Book Ratio* (PB) mengungkap beberapa temuan kunci. Variabel *leverage* (LEVERAGE) menunjukkan pengaruh positif yang sangat signifikan dengan koefisien 38.834 ($p=0.000$), mengindikasikan bahwa peningkatan utang perusahaan justru dihargai positif oleh pasar. Namun, interaksi antara risiko iklim dan *leverage* (iCliriskxLeverage) memberikan dampak negatif yang signifikan (-0.795 ; $p=0.000$), menunjukkan bahwa investor memandang negatif perusahaan dengan *leverage* tinggi yang juga terpapar risiko iklim. Sementara itu, risiko iklim (CLIRISK) sendiri memiliki pengaruh positif marginal terhadap PB (0.383; $p=0.074$), meskipun tidak signifikan pada tingkat kepercayaan 95%. Variabel lain seperti struktur aset (STA), ukuran perusahaan (SIZE), dan lingkungan hukum (LEGENV) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap PB.

Temuan ini memberikan wawasan penting tentang bagaimana pasar menilai perusahaan. Pengaruh positif *leverage* menunjukkan bahwa investor mungkin memandang utang sebagai alat untuk meningkatkan pertumbuhan, sementara interaksi negatif dengan risiko iklim mengindikasikan adanya kekhawatiran tentang kemampuan perusahaan yang memiliki utang tinggi dalam menghadapi tantangan iklim (Starks, 2023). Hasil yang bertentangan untuk CLIRISK (positif marginal) dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan dampak negatif, dapat disebabkan oleh perbedaan konteks penelitian atau adaptasi perusahaan terhadap risiko iklim. Secara keseluruhan, temuan ini menekankan pentingnya mempertimbangkan interaksi antara faktor keuangan dan non-keuangan dalam penilaian perusahaan oleh pasar.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Tabel 10. Model 4

PB	Coefficient	Std. error	z	P> z
CLIRISK	0.383	0.214	1.79	0.074
LEVERAGE	38.834	5.590	6.95	0.000
iCliriskxLeverage	-0.795	0.119	-6.65	0.000
STA	0.522	0.415	1.26	0.208
SIZE	-0.278	0.217	-1.28	0.200
GDP	1.063	2.479	0.43	0.668
LEGENV	0.137	0.134	1.02	0.306
GDPP	Omitted			
_Cons	-41.871	44.934	-0.93	0.351

Robustness test. Pengujian untuk mengetahui model apakah yang dapat diterapkan pada regresi panel data pada kali ini menunjukkan bahwa FEM merupakan model yang terbaik pada model 1 dan model 2. Model 3 dan model 4 menunjukkan bahwa pendekatan model rem merupakan model yang terbaik berdasarkan uji pemilihan model. Hasil tes diagnostik untuk keempat model mengalami masalah heterokedastisitas dan juga masalah autokorelasi sehingga penggunaan model FEM dan REM tidak relevan. Alternatif yang digunakan berupa pendekatan FGLS untuk mengakomodir kedua masalah tersebut. Namun, pengujian CD menunjukkan bahwa penggunaan FGLS yang tidak mengatasi masalah ini bias, sehingga perlu menggunakan model FGLS yang dapat mengatasi masalah autokorelasi, heterokedastisitas dan CD.

Climate risk merupakan faktor kritis yang memengaruhi kinerja keuangan perusahaan, khususnya di sektor yang rentan terhadap perubahan iklim seperti pertambangan batu bara. Risiko ini mencakup dampak fisik, seperti bencana alam, dan dampak transisi, seperti regulasi rendah karbon, yang dapat menurunkan profitabilitas dan nilai perusahaan. Penelitian oleh Bauri *et al.*, (2024); Ćirjaković & Sokolovska, (2024); Miah *et al.*, (2021); Sun *et al.*, (2020); Thi Nguyen & Huu Nguyen, (2024) menunjukkan bahwa *climate risk* umumnya berdampak negatif pada kinerja keuangan, meskipun hasilnya dapat bervariasi tergantung pada konteks sektor dan interaksi dengan variabel lain seperti *leverage*.

Pada Model 1 (ROA) ditabel 10, *climate risk* (CLIRISK) memiliki koefisien negatif (-8.441) dan signifikan pada tingkat 1%, menunjukkan bahwa peningkatan risiko iklim mengurangi *Return on Assets*. Temuan ini sejalan dengan penelitian Miah *et al.*, (2021); Sun *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa biaya adaptasi terhadap regulasi iklim dan gangguan operasional menekan profitabilitas. Sementara itu, *leverage* juga menunjukkan pengaruh negatif (-6.612), mengindikasikan bahwa utang tinggi dapat memperburuk dampak *climate risk* pada ROA. Namun, interaksi antara *climate risk* dan *leverage* tidak signifikan, menunjukkan bahwa *leverage* tidak selalu memoderasi dampak risiko iklim secara konsisten. Dalam Model 2 (ROE),

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

climate risk tetap berpengaruh negatif (-7.580) dan signifikan pada tingkat 5%, konsisten dengan temuan Bauri *et al.*, 2024 yang menyatakan bahwa investor cenderung menghukum perusahaan dengan eksposur tinggi terhadap risiko iklim. Namun, *leverage* justru menunjukkan pengaruh positif (2.215), bertentangan dengan Model 1. Hal ini terjadi karena perusahaan batu bara di Indonesia masih mengandalkan utang untuk ekspansi, meskipun risiko iklim meningkat.

Model 3 (ROCE) menunjukkan hasil yang bertentangan dengan literatur umum, di mana *climate risk* justru berpengaruh positif (0.074) dan signifikan. Temuan ini mirip dengan penelitian Bauri *et al.*, (2024) yang menemukan bahwa beberapa perusahaan batu bara mampu mengalihkan biaya *climate risk* ke konsumen atau meningkatkan efisiensi operasional. Interaksi antara *climate risk* dan *leverage* juga positif (0.023) dan signifikan, menunjukkan bahwa *leverage* dapat membantu perusahaan menstabilkan pendapatan di tengah risiko iklim. Pada Model 4 (*Price-to-Book*/PB), *climate risk* memiliki koefisien positif (0.383) meskipun tidak signifikan, sementara interaksinya dengan *leverage* negatif (-0.796) dan signifikan (Bolton *et al.*, 2021). Hasil ini mencerminkan ambivalensi pasar terhadap perusahaan batu bara di Indonesia. Di satu sisi, investor mungkin masih memandang batu bara sebagai aset bernilai karena tingginya permintaan energi. Namun, di sisi lain, *leverage* tinggi dapat mengurangi kepercayaan terhadap prospek jangka panjang perusahaan, terutama dengan meningkatnya tekanan global untuk transisi energi.

Tabel 11. Panel Data Analysis

Variables	Model (Dependent Variables:ROA	I (Dependent Variables:ROE	I (Dependent Variables:ROCE	I (Dependent Variables:PB
CLIRISK	-8.441 (0.532)***	-7.580 (4.203)*	0. (0.027)***	074 0.383 (0.214)*
LEVERAGE	-6.612 (6.704)	2.215 (11.662)	-1.063 (0.602)*	38.834 (5.590)***
iCliriskxLeverage	0.141 (0.143)	-0.046 (0.247)	0 (0.012)*	.023 -0.796 (0.119)***
STA	4.414 (1.786)**	20.863 (14.259)	0.145 (0.023)***	0.523 (0.415)
SIZE	4.599 (1.041)***	8.216 (4.807)*	0.027 (0.007)***	-0.279 (0.218)
GDP	-27.254 (10.225)***	-44.970 (55.425)	-0.897 (0.181)***	1.063 (2.479)
LEGENV	-6.135 (0.410)***	-4.691 (2.625)*	-0.026 (0.016)	0.137 (0.134)
GDPP	Omitted			
_Constant	1218.967 (181.078)***	1339.962 (976.325)	13.099 (4.204)***	-41871 (44.934)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dampak *climate risk* pada perusahaan batu bara di Indonesia tidak seragam. Beberapa perusahaan mampu beradaptasi atau bahkan memanfaatkan

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

situasi, sementara lainnya mengalami tekanan signifikan. Kondisi ini diperparah oleh tingginya ketergantungan pada utang, yang dapat memperburuk kerentanan finansial jika risiko iklim terus meningkat. Oleh karena itu, perusahaan batu bara di Indonesia perlu mengembangkan strategi mitigasi risiko iklim yang komprehensif, termasuk diversifikasi bisnis dan peningkatan efisiensi operasional, untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang.

Manajemen risiko iklim telah menjadi tantangan baru bagi perusahaan, khususnya di sektor batu bara. Untuk mengatasi ancaman yang muncul dari risiko terkait perubahan iklim, berbagai strategi telah diterapkan. Sejumlah perusahaan telah melakukan diversifikasi portofolio dengan mengembangkan produk energi baru dan berinvestasi dalam layanan rendah karbon demi pembangunan berkelanjutan. Salah satu strategi utama dalam mengelola risiko fisik iklim adalah analisis skenario. Perusahaan-perusahaan batu bara telah mengidentifikasi skenario iklim fisik untuk jangka pendek, menengah, dan panjang guna menilai risiko terkait perubahan akut dan kronis pada iklim. Hal ini membantu mereka memprediksi dampak potensial, seperti kerusakan infrastruktur, gangguan operasional bisnis, hingga risiko keselamatan. Selain itu, perusahaan semakin memasukkan risiko fisik terkait iklim seperti banjir dan cuaca ekstrem ke dalam kerangka manajemen krisis, perencanaan, dan pelatihan. Analisis skenario memungkinkan identifikasi aset, lokasi, dan operasi yang paling rentan terhadap risiko iklim, sehingga mitigasi dapat dilakukan secara lebih efektif.

Strategi penting lainnya adalah pengurangan emisi *Scope 1*, *Scope 2*, dan *Scope 3* untuk mencapai target ambisius, seperti emisi nol-bersih (*net-zero*). Namun, penelitian ini memberikan perspektif baru mengenai implikasi keuangan dari risiko iklim terhadap kinerja perusahaan, dengan bukti empiris dari perusahaan batu bara terdaftar di Indonesia. Temuan ini relevan mengingat Indonesia sebagai produsen batu bara utama yang menghadapi tekanan global untuk transisi energi, sekaligus kerentanan terhadap dampak fisik perubahan iklim.

5. Kesimpulan

Studi ini meneliti dampak risiko iklim terhadap kinerja keuangan perusahaan pertambangan batu bara di Indonesia, dengan hasil yang menunjukkan pengaruh yang beragam pada berbagai metrik keuangan. Risiko iklim berdampak negatif terhadap ROA dan ROE, yang mencerminkan tantangan profitabilitas jangka pendek, namun menunjukkan hubungan positif dengan ROCE dan rasio P/B, yang mengindikasikan ketahanan dalam efisiensi modal dan penilaian pasar. *Leverage* memoderasi hubungan ini dengan memperkuat dampak risiko iklim terhadap hasil keuangan. Temuan ini menyoroti tekanan ganda yang dihadapi perusahaan batu bara: beradaptasi dengan gangguan terkait iklim sambil menjaga stabilitas keuangan di tengah transisi menuju lanskap energi yang berubah.

Bagi pembuat kebijakan, hasil penelitian ini menekankan pentingnya regulasi yang mendukung adaptasi terhadap iklim dan manajemen risiko di sektor batu bara. Investor sebaiknya mempertimbangkan eksposur terhadap risiko iklim saat mengevaluasi perusahaan batu bara, karena faktor ini secara signifikan memengaruhi kinerja keuangan dan persepsi pasar. Perusahaan disarankan untuk mendiversifikasi operasional, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengadopsi strategi mitigasi risiko iklim yang kuat guna memastikan

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

keberlanjutan jangka panjang.

Studi ini hanya berfokus pada perusahaan pertambangan batu bara di Indonesia, sehingga keterbatasan muncul dalam hal generalisasi ke sektor atau wilayah lain. Selain itu, analisis dalam penelitian ini bergantung pada data historis yang mungkin belum sepenuhnya menangkap ketidakpastian terkait iklim di masa depan atau perubahan kebijakan yang akan datang. Penelitian selanjutnya dapat diperluas ke sektor energi lain atau negara lain untuk membandingkan dampak risiko iklim. Studi longitudinal yang melacak pengaruh kebijakan iklim yang sedang berkembang dan kemajuan teknologi terhadap kinerja keuangan juga akan sangat berharga. Menggabungkan wawasan kualitatif dari para pemangku kepentingan industri dapat semakin memperkaya pemahaman.

Referensi

(TCFD), T. F. on C. F. D. (2024). *Progress on Corporate Climate-related Disclosures — 2024 Report*.

Almaghrabi, K. S. (2023). Climate Change Exposure and Firm Performance: Does Managerial Ability Matter? *Sustainability (Switzerland)*, 15(17). <https://doi.org/10.3390/su151712878>

Bauri, S., Mondal, A., & Fatma, U. (2024). Impact of *climate risk* on financial performance – evidence from select energy companies from select G-20 countries. *International Journal of Energy Sector Management*, 19(2), 241–268. <https://doi.org/10.1108/IJESM-11-2023-0018>

Berkman, H., Jona, J., & Soderstrom, N. (2019). Firm-Specific *Climate risk* and Market Valuation Firm-Specific *Climate risk* and Market Valuation Firm-Specific *Climate risk* and Market Valuation. *SSRN Electronic Journal*. <https://sites.google.com/view/climateriskdata/research>.

Bolton, P., Kacperczyk, M., Thank, W., Cochrane, J., Hong, H., Leuz, C., Sachdeva, K., & Sautner, Z. (2021). *Global Pricing of Carbon-Transition Risk*. <http://www.nber.org/papers/w28510>

Bondarev, A. A., & Greiner, A. (2014). Environmental Pollution in a Growing Economy with Endogenous Structural Change. *SSRN Electronic Journal*, 07. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2445867>

Ćirjaković, A. J., & Sokolovska, I. (2024). *Climate risk and Firm Financial Performance : The Case of Slovenia* (Issue November).

Ehlers, T., Packer, F., & de Greiff, K. (2022). The pricing of carbon risk in syndicated loans: Which risks are priced and why? *Journal of Banking and Finance*, 136, 106180. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106180>

Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B., & de Colle, S. (2010). Stakeholder theory: The state of the art. *Robins School of Business*, 1–343. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815768>

Giglio, S., Maggiori, M., Rao, K., Stroebel, J., & Weber, A. (2021). Climate Change and Long-

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Run Discount Rates: Evidence from Real Estate. *Review of Financial Studies*, 34(8), 3527–3571. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhab032>

Griffin, D., Guedhami, O., Li, K., & Lu, G. (2021). National culture and the valuation implications of corporate environmental and social performance. *Journal of Corporate Finance*, 71(November), 102123. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102123>

Huang, B., Punzi, M. T., Wu, Y., Bai, X., Deville, L., Eriksson Von Allmen, U., Gianfrate, G., Guo, M., Kirti, D., Mlachila, M., Moeller, J., Singh, M., & Tabarraei, R. (2021). *Do Banks Price Environmental Transition Risks? Evidence from a Quasi-Natural Experiment in a Chinese Province IMF Working Paper Monetary and Capital Market Department Do Banks Price Environmental Transition Risks? Evidence from a Quasi-Natural Experiment*.

Husnah, & Fahlevi, M. (2023). How do corporate social responsibility and sustainable development goals shape financial performance in Indonesia's mining industry? *Uncertain Supply Chain Management*, 11(3), 1383–1394. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.5.099>

Juhola, S., Laurila, A. G., Groundstroem, F., & Klein, J. (2024). *Climate risks to the renewable energy sector: Assessment and adaptation within energy companies. Business Strategy and the Environment*, 33(3), 1906–1919. <https://doi.org/10.1002/bse.3580>

Koç, G., Natho, S., & Thieken, A. H. (2021). Estimating direct economic impacts of severe flood events in Turkey (2015–2020). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 58(December 2020), 102222. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102222>

Li, H., Zhang, X., & Zhao, Y. (2022). ESG and Firm's Default Risk. *Finance Research Letters*, 47(PB), 102713. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102713>

Mbanyele, W., & Muchenje, L. T. (2022). Climate change exposure, risk management and corporate social responsibility: Cross-country evidence. *Journal of Multinational Financial Management*, 66(May), 100771. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2022.100771>

Miah, M. D., Hasan, R., & Usman, M. (2021). Carbon emissions and firm performance: evidence from financial and non-financial firms from selected emerging economies. *Sustainability (Switzerland)*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/su132313281>

Naeem, N., Cankaya, S., & Bildik, R. (2022). Does ESG performance affect the financial performance of environmentally sensitive industries? A comparison between emerging and developed markets. *Borsa Istanbul Review*, 22, S128–S140. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.11.014>

Nagarajan, V., Singareddy, R. R. R., & Singh, K. (2021). Effect of the monsoon forecast announcement on stock returns. *IIMB Management Review*, 33(3), 239–256. <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2021.09.003>

Naseer, M. M., Khan, M. A., Bagh, T., Guo, Y., & Zhu, X. (2024). Firm climate change risk and financial flexibility: Drivers of ESG performance and firm value. *Borsa Istanbul Review*, 24(1), 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2023.11.003>

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

- Ozkan, A., Temiz, H., & Yildiz, Y. (2023). *Climate risk, Corporate Social Responsibility, and Firm Performance. British Journal of Management*, 34(4), 1791–1810. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12665>
- Pástor, L., Stambaugh, R. F., & Taylor, L. A. (2022). Dissecting green returns. *Journal of Financial Economics*, 146(2), 403–424. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2022.07.007>
- Pearce, T. D., Ford, J. D., Prno, J., Duerden, F., Pittman, J., Beaumier, M., Berrang-Ford, L., & Smit, B. (2011). Climate change and mining in Canada. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 16(3), 347–368. <https://doi.org/10.1007/s11027-010-9269-3>
- Rao, S., Koirala, S., Thapa, C., & Neupane, S. (2022). When rain matters! Investments and value relevance. *Journal of Corporate Finance*, 73(January 2021), 101827. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101827>
- Sanson, A. V., & Masten, A. S. (2024). Climate change and resilience: Developmental science perspectives. *International Journal of Behavioral Development*, 48(2), 93–102. <https://doi.org/10.1177/01650254231186332>
- Starks, L. T. (2023). Presidential Address: Sustainable Finance and ESG Issues—Value versus Values. *Journal of Finance*, 78(4), 1837–1872. <https://doi.org/10.1111/jofi.13255>
- Sun, Y., Yang, Y., Huang, N., & Zou, X. (2020). The impacts of climate change risks on financial performance of mining industry: Evidence from listed companies in China. *Resources Policy*, 69(April), 101828. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101828>
- Teng, X., Chang, B. G., & Wu, K. S. (2021). The role of financial flexibility on enterprise sustainable development during the COVID-19 crisis-A consideration of tangible assets. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su13031245>
- Thai, H. M., Nguyen Thuc Huong, G., Nguyen, T. T., Pham, H. T., Nguyen, H. T. K., & Vu, T. H. (2023). Impacts of climate change risks on financial performance of listed firms in agriculture industries in Vietnam. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 14(5), 937–957. <https://doi.org/10.1108/JADEE-07-2022-0137>
- Thi Nguyen, M. L., & Huu Nguyen, T. (2024). Climate change and the financial performance of basic materials companies: empirical evidence in Vietnam. *Journal of Advances in Management Research*, 21(4), 509–529. <https://doi.org/10.1108/JAMR-11-2023-0337>
- Trinks, A., Ibikunle, G., Mulder, M., & Scholtens, B. (2022). Carbon Intensity and the Cost of Equity Capital. *Energy Journal*, 43(2), 181–214. <https://doi.org/10.5547/01956574.43.2.atri>
- Wang, Y., Wu, Z., & Zhang, G. (2022). Firms and climate change: a review of carbon risk in corporate finance. *Carbon Neutrality*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s43979-022-00005-9>
- Wooldridge, J. M. (2013). econometrics: A modern approach 5th edition. In *Introductory Econometrics: A Practical Approach*.
- Zhang, X., Zhang, M., & Fang, Z. (2023). Impact of *Climate risk* on the Financial Performance

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

and Financial Policies of Enterprises. *Sustainability*, 15(20), 14833.
<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/20/14833>

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)