



MENEKAN EMISI KARBON DI NEGARA EMERGING MARKET: BAGAIMANA PERAN KUALITAS PEMERINTAHAN DI ASIA

Andi Pitono¹ dan Aleknaek Martua^{2*}

^{1,2}Institut Pemerintahan Dalam Negeri, Sumedang, Indonesia, email andipitono@ipdn.ac.id,
aleknaek@ipdn.ac.id

*Correspondence

Received: 20-03-2026; Accepted: 10-6-2026; Published: 30-06-2026

Abstract: Air pollution is currently a global health issue and a major threat that causes disease; it is also a cross-sectoral issue that requires a multidisciplinary approach to finding sustainable solutions. Future research is essential to address the relationship between economic growth and environmental issues. This study will focus on emerging market countries as classified by the IMF. Prior to data analysis, tests for cross-sectional dependence, panel unit roots, and cointegration were conducted to recommend the use of Panel Corrected Standard Errors (PCSE) for estimation. The results confirm the hypothesis that the six indicators of governance quality significantly influence the reduction of CO₂ emissions; however, among the six indicators, only Voice and Accountability and Regulatory Quality are effective in the Asian emerging markets group. Compared to previous studies, this study makes a significant contribution to demonstrating the effectiveness of governance quality in reducing CO₂ emissions among a group of countries in the context of Asian emerging markets.

Keywords: Carbon Emissions, Government Quality, Asia, and Emerging Markets

Abstrak: Polusi udara saat ini merupakan masalah kesehatan global dan menjadi ancaman utama yang menyebabkan penyakit serta merupakan aspek lintas sektoral yang membutuhkan pendekatan multidisiplin dalam menemukan solusi yang berkelanjutan. Kebutuhan akan penelitian di masa depan yang penting untuk membahas pertumbuhan ekonomi yang dikaitkan dengan bidang lingkungan. Studi ini akan menempatkan negara emerging market dalam pengelompokan IMF menjadi objek penelitian. Sebelum analisis data, dilakukan pengujian untuk dependensi cross-sectional, panel unit root, dan cointegration test untuk merekomendasikan penaksiran menggunakan Panel Corrected Standard Errors (PCSE). Hasil yang didapatkan membuktikan hipotesis enam indikator kualitas pemerintahan secara signifikan memberikan pengaruh dalam menekan emisi CO₂, namun secara agregat dari enam indikator hanya Voice and Accountability serta Regulatory Quality yang efektif pada kelompok emerging market Asia. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini berkontribusi secara signifikan pada aspek pembuktian efektifitas pengaruh dari kualitas pemerintahan untuk menekan CO₂ di kelompok negara dalam konteks emerging market Asia.

Kata Kunci: Emisi Karbon, Government Quality, Asia, dan Emerging Market

I. Pendahuluan

Program lingkungan berkelanjutan merupakan agenda ke 13 dari SDGs sehingga perlu dilakukan pelestarian lingkungan dan tindakan cepat mengatasi perubahan iklim (Cifuentes-Faura, 2021; Cooke et al., 2023; Dai et al., 2023; Hoyt et al., 2023; Tchanche, 2021; Tetteh &

Baidoo, 2022; Udeagha & Ngepah, 2022). Polusi udara merupakan masalah keberlanjutan yang mendesak yang secara langsung disebutkan dalam target SDG 3.9 dan 11.6, yang berkontribusi secara signifikan terhadap beban penyakit global (Sewor et al., 2021). Dalam studi dampak polusi udara terhadap kesehatan otak dan demensia, terdapat tiga domain kebijakan utama yang diperlukan untuk mengurangi dampak polusi udara terhadap kesehatan otak dan demensia yang diantaranya (1) Penelitian dan Pendanaan, (2) Pendidikan dan Kesadaran, dan (3) Evaluasi Kebijakan (Castellani et al., 2022). Kebijakan yang ambisius dalam pengendalian polusi, energi, iklim, pertanian, dan konsumsi dapat meningkatkan kualitas udara secara drastis dan berkontribusi pada SDGs (Amann et al., 2020).

Dalam perkembangannya, PBB semakin terlibat dalam tata kelola lingkungan global dalam 80 tahun terakhir hingga saat ini (Kumar, 2020). Isu lingkungan saat ini dalam studi di AS, Hari Bumi pertama pada tahun 1970 mencerminkan munculnya bentuk baru environmentalisme, tetapi isu-isu lingkungan telah menjadi lebih terpolarisasi secara politis (Dietz, 2020). Saat ini dunia menghadapi tantangan-tantangan besar di abad ke-21, termasuk pangan, air, dan energi yang berkelanjutan, perubahan iklim, polusi, dan kota yang sehat (Ling & Hornbuckle, 2022). Saat ini manajemen lingkungan dan keamanan lingkungan merupakan pertimbangan yang paling penting dalam pengaplikasian energi (Kuzmin & Pinchuk, 2022). Hingga saat ini struktur pengelolaan lingkungan belum cukup mengatasi masalah lingkungan global yang kompleks meskipun ada kemajuan yang telah dicapai sejak Konferensi Stockholm tahun 1972 (editorial Team, 2022). Terlepas dari banyaknya undang-undang dan kebijakan lingkungan yang diberlakukan sejak Konferensi Stockholm 1972, dunia telah gagal mencapai tingkat keberlanjutan dan perlindungan lingkungan yang semula dibayangkan (editorial Team, 2022). Kerangka kerja tata kelola lingkungan yang dibangun selama 50 tahun terakhir telah terbukti tidak memadai dalam menangani pola produksi dan konsumsi dunia yang tanpa henti dan tidak berkelanjutan (editorial Team, 2022).

Tantangan lingkungan yang dihadapi dunia saat ini jauh lebih kompleks dibandingkan dengan tantangan yang dipertimbangkan pada tahun 1972, dan kebutuhan akan tindakan segera lebih besar daripada sebelumnya (editorial Team, 2022). Risiko kesehatan yang diakibatkan lingkungan di Nigeria contohnya, termasuk polusi udara/air, penggundulan hutan, dan infrastruktur yang tidak memadai, merupakan masalah yang signifikan yang membutuhkan tindakan kebijakan hingga saat ini. Rekomendasi mendatang sangat dibutuhkan suatu penelitian mengenai lingkungan terkait dengan kebutuhan kebijakan dan strategi mitigasi risiko untuk mengatasi masalah-masalah ini (Pona et al., 2021). Sehingga dapat dikatakan untuk mengatasi lingkungan saat ini, peran dari bisnis, pemangku kepentingan, dan pihak yang berwenang dapat bekerja sama untuk mengatasi lingkungan (Alabbosh, 2024; Woo & Kang, 2020).

Saat ini intervensi diperlukan untuk mengembangkan sistem pengendalian polusi yang efektif (chukwuemeka Stanley et al., 2021). Polusi menjadi ancaman kesehatan global utama sehingga dibutuhkan penelitian tentang pengendalian polusi yang efektif dengan pendekatan transdisipliner yang melibatkan ilmu pemaparan, epidemiologi, ilmu data, teknik, kebijakan kesehatan, dan ekonomi (Landrigan et al., 2018). Polusi pun merupakan masalah kesehatan global yang utama yang secara tidak proporsional berdampak pada negara-negara berpenghasilan rendah, yang membutuhkan pendekatan baru untuk regulasi, penelitian, dan pendanaan untuk mengatasinya (Filippelli & Taylor, 2018). Studi mengenai polusi lintas batas sangat menantang model tata kelola lingkungan tradisional yang berpusat pada negara, karena polusi melintasi batas-batas politik (Varkkey, 2019). Sebagian besar masalah polusi telah

dipelajari sebagai masalah teknis, sehingga lebih sedikit penelitian yang membahas polusi sebagai masalah sosial-ekologi sistemik (Riechers et al., 2021). Polusi udara saat ini merupakan masalah sosial yang mendesak dan sudah berlangsung lama yang perlu segera diatasi dikarenakan efeknya yang signifikan dan sangat berbahaya (Aydin & İlkiliç, 2017; chukwuemeka Stanley et al., 2021; Hacker, 2019; Landrigan et al., 2018; Maji et al., 2023; Waterall et al., 2021). Untuk mengatasi masalah lingkungan, diperlukan perencanaan strategis, penelitian multidisiplin, dan kolaborasi antara pemerintah, industri, dan pemangku kepentingan (Speizer et al., 2008).

Polusi udara saat ini merupakan masalah kesehatan global dan menjadi ancaman utama yang menyebabkan penyakit pernapasan, kardiovaskular, dan penyakit lainnya serta merupakan aspek lintas sektoral yang membutuhkan pendekatan multidisiplin dalam menemukan solusi yang berkelanjutan (Filippelli et al., 2020; Manisalidis et al., 2020; Shindell, 2019). Hingga saat ini, beberapa aktivitas manusia di berbagai negara menjadi penyebab utama perubahan iklim yang ditimbulkan oleh emisi karbon dioksida. (Y. Liu et al., 2023; Tetteh & Baidoo, 2022; Udeagha & Ngepah, 2022). Perubahan iklim saat ini pun termasuk diakibatkan oleh emisi karbon dioksida (CO₂) (Dai et al., 2023; Gvein et al., 2021; Moron et al., 2015; Omondi & Angel, 2023; Tchanche, 2021).

Dalam studi mengungkapkan bahwa terjadi kesenjangan yang signifikan antara jumlah CO₂ yang diemisikan (32,7 miliar ton pada tahun 2018) dan jumlah yang digunakan (0,2 miliar ton / tahun) (Regufe et al., 2021). Pada tahun 2021 tercatat bahwa emisi CO₂ mencapai rekor tertinggi 36,3 Gt yang telah disebabkan karena pertumbuhan permintaan energi yang cepat setelah krisis COVID-19 (Fernández, 2023) (Jackson et al., 2021). Kondisi pada tahun 2020, tingkat CO₂ di atmosfer saat ini tercatat sebesar 412 ppm melebihi tingkat tertinggi yang pernah terjadi di Bumi dan terus meningkat hingga saat ini meskipun kebijakan iklim terus mulai diterapkan secara perlahan di berbagai negara (Chen, 2021; Cui & Schubert, 2020; Peters et al., 2020). Paris Agreement telah menetapkan target untuk mencapai emisi nol bersih pada tahun 2050 untuk membatasi kenaikan suhu global (Ashirov & Coskun, 2024). Dampak dari kadar CO₂ yang tinggi pada studi, memberikan peningkatan risiko penyakit dekompresi di lingkungan hipobarik (bertekanan rendah) dan memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia (Daubresse et al., 2024; Duarte et al., 2020). Pada kondisi saat ini, penghapusan CO₂ bukanlah suatu solusi yang tepat terhadap iklim saat ini, namun prioritas yang diperlukan adalah mengurangi emisi secara drastis terlebih dahulu (Ho, 2023). Saat ini konsentrasi dari CO₂ di atmosfer terus meningkat walaupun emisi bahan bakar fosil berkurang sehingga dibutuhkan stabilisasi CO₂ pada tingkat yang aman (Ballantyne et al., 2018).

Pada identifikasi penelitian di masa depan, penting untuk membahas pertumbuhan ekonomi yang dikaitkan dengan bidang lain, termasuk hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan lingkungan (Rana, 2022). Pertumbuhan ekonomi dan pembangunan berkelanjutan mungkin tidak menyatu, karena langkah-langkah yang mendorong pertumbuhan dapat berdampak negatif pada keberlanjutan (Pais et al., 2019). Studi pertumbuhan ekonomi banyak berfokus pada kondisi keterkaitan makroekonomi, namun jarang membahas faktor penentu dalam jangka panjang dan negara berkembang yang perlu mempertimbangkan lingkungan yang berkorelasi dengan emisi karbon, inovasi ramah lingkungan, dan kerja sama internasional (Amara & Qiao, 2023; Doré & Teixeira, 2021; Fabozzi et al., 2022). Pertumbuhan ekonomi global saat ini perlu mempertimbangkan pada berbagai risiko yang saling terkait, termasuk risiko ekonomi, lingkungan, geopolitik, sosial, dan teknologi (Gomes, 2024). Pembangunan ekonomi yang

positif, diketahui telah menunjukkan korelasi positif dengan polusi lingkungan. Hal ini didukung dengan teori dari Environmental Kuznet Curve yang menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi di awal akan meningkatkan polusi sebelum akhirnya akan menurun seiring dengan adanya pertimbangan yang berkelanjutan (Shahbaz & Sinha, 2019).

Pasar-pasar negara berkembang di Asia dan Eropa menunjukkan beragam pola perubahan institusional dan integrasi keuangan. Meskipun globalisasi diharapkan mengarah pada konvergensi, penelitian mengungkapkan tren yang berbeda antara kedua wilayah (Hoen, 2013, 2014). Studi ini akan menempatkan negara emerging market berdasarkan pengelompokan IMF (*International Monetary Fund*) menjadi objek penelitian khususnya di Asia. Studi terbaru menyoroti hubungan antara pembangunan ekonomi dan pencemaran lingkungan di pasar negara berkembang dikarenakan menghadapi tantangan dari berbagai polutan, termasuk polutan organik yang persisten, obat-obatan, dan mikroplastik (Morin-Crini et al., 2022). Keterbukaan perdagangan pada awalnya meningkatkan emisi, tetapi dapat mengarah pada perbaikan lingkungan dalam jangka panjang (Appiah et al., 2022; G. Zhang & Liu, 2023). Studi ini memposisikan emerging market di Asia berdasarkan alasan: (1) polusi, (2) pertumbuhan ekonomi, (3) demand terhadap energi, (4) pusat emerging market. Hingga saat ini sudut pandang telah bergeser dari pembuktian dampak pertumbuhan ekonomi terhadap lingkungan menjadi identifikasi faktor-faktor penentu dari kerusakan lingkungan yang terjadi dan dampak yang dihasilkan (Asare et al., 2022; Azam et al., 2023; Bouznit et al., 2023; Hussain et al., 2023; Maroufi & Hajilary, 2022; Saba, 2023; Shabir et al., 2022; Udeagha & Ngepah, 2022). Beberapa wilayah Asia saat ini telah mendominasi wilayah dengan paling tinggi polusi di dunia dan diproyeksikan kebutuhan energi di Asia akan lebih tinggi, bahkan diproyeksikan akan mengganda diantara tahun 2018-2050 (Ngozi et al., 2023).

Studi ini berkontribusi perlunya menganalisis bagaimana peningkatan kualitas pemerintah dapat mendorong perlunya analisis korelasional terhadap tindakan lingkungan disertai dengan identifikasi bagaimana pengaruh tingkat korupsi dan ketidakefisienan dalam pemerintahan yang didukung dengan penelitian (Kulin & Sevä, 2020). Di dalam penelitian ini akan dianalisis bagaimana perbandingan efektifitas faktor dari kualitas pemerintahan dapat menekan emisi CO₂ pada kelompok negara emerging market di Asia. Terdapat beberapa tujuan dari studi ini dalam konteks emerging market di Asia adalah menguji hipotesis dari enam indikator kualitas pemerintahan. Penelitian ini secara spesifik bertujuan untuk menguji dan membuktikan secara empiris pengaruh kualitas pemerintahan terhadap tingkat emisi karbon di negara-negara emerging market di kawasan Asia. Fokus penelitian diarahkan pada identifikasi sejauh mana dimensi kualitas pemerintahan, seperti efektivitas pemerintahan, kualitas regulasi, supremasi hukum, pengendalian korupsi, akuntabilitas, dan stabilitas politik, mampu menciptakan tata kelola yang mendukung implementasi kebijakan lingkungan secara konsisten sehingga berkontribusi pada penurunan emisi karbon. Pemilihan negara-negara emerging market di Asia didasarkan pada karakteristiknya yang menghadapi dilema antara mempertahankan pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan memenuhi komitmen terhadap pembangunan rendah karbon. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai peran kualitas pemerintahan sebagai faktor institusional yang memperkuat efektivitas kebijakan lingkungan dalam menekan emisi karbon, sekaligus memperkaya literatur mengenai hubungan antara tata kelola pemerintahan, pembangunan ekonomi, dan keberlanjutan lingkungan pada konteks negara berkembang dengan dinamika ekonomi yang tinggi.

II. Literatur Review

Hubungan antara kualitas pemerintahan dan tingkat emisi karbon dapat dijelaskan secara komprehensif melalui perspektif *New Institutional Economics* (NIE). Teori ini menekankan bahwa institusi formal, termasuk efektivitas pemerintahan, kualitas regulasi, supremasi hukum, pengendalian korupsi, serta akuntabilitas publik, merupakan determinan utama yang memengaruhi perilaku ekonomi dan efektivitas implementasi kebijakan (North, 1990). Dalam konteks pengelolaan lingkungan, institusi yang berkualitas mampu mengurangi ketidakpastian, menekan biaya transaksi, serta menciptakan insentif yang mendorong kepatuhan terhadap regulasi lingkungan dan investasi pada teknologi yang lebih bersih.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kualitas pemerintah memainkan peran penting dalam perlindungan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Kualitas pemerintahan yang lebih tinggi dikaitkan dengan hubungan yang lebih kuat antara kepedulian lingkungan dan perilaku pro-lingkungan (Kulin & Sevä, 2020), serta peningkatan dukungan publik terhadap belanja lingkungan (Kulin & Sevä, 2019). Perhatian pemerintah terhadap masalah lingkungan berkontribusi pada pengurangan polusi (Z. Liu et al., 2023), sedangkan audit lingkungan dapat meningkatkan kualitas lingkungan secara keseluruhan (X. Li et al., 2023). Tata kelola yang baik dan dukungan lingkungan mendorong pembangunan ekonomi yang berkelanjutan (Noja et al., 2019). Namun, hubungan antara demokrasi dan kualitas lingkungan sangat kompleks, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti efektivitas pemerintah dan korupsi (Iwińska et al., 2019). Pengeluaran pemerintah untuk perlindungan lingkungan dapat berdampak positif pada kualitas lingkungan, khususnya di negara berkembang (Zeraibi et al., 2021). Secara keseluruhan, tata kelola yang efektif sangat penting untuk mengatasi tantangan kesehatan dan lingkungan (L. Zhang et al., 2022). Dalam penelitian yang dilakukan terhadap seluruh negara, ditemukan bahwa keragaman etnis, kualitas kelembagaan, dan kebebasan politik memiliki dampak negatif terhadap emisi CO₂ (Wang et al., 2020).

Kualitas pemerintahan seyogyanya memoderasi hubungan antara kepedulian lingkungan dan perilaku pro-lingkungan di ruang publik, tetapi tidak di ruang privat (Kulin & Sevä, 2020). Pada dasarnya masyarakat cenderung mendukung peningkatan pengeluaran pemerintah untuk membiayai lingkungan ketika mereka yakin itu adalah tanggung jawab pemerintah, tetapi hubungan ini bergantung pada kualitas lembaga pemerintah (Kulin & Sevä, 2019). Terkait dengan dukungan pemerintah terhadap perlindungan lingkungan untuk pembangunan ekonomi berkelanjutan memberikan kesimpulan yang bervariasi di seluruh negara Uni Eropa karena keadaan dan prioritas khusus di negara mereka (Noja et al., 2019). Dalam perjalanannya untuk menekan polusi dalam suatu negara, tata kelola pemerintahan yang baik salah satunya dapat melengkapi investasi asing langsung untuk memitigasi emisi karbon (Omri & Hadj, 2020). Pada perjalanannya, kepercayaan masyarakat terhadap kemampuan dan komitmen pemerintah dalam menerapkan kebijakan lingkungan berkorelasi positif dengan kesediaan mereka untuk mendukung pajak dan biaya tambahan untuk meningkatkan kualitas udara (Hoffmann et al., 2021). Begitu pun dengan kesediaan masyarakat untuk membayar pajak lingkungan dipengaruhi oleh sejumlah faktor diantaranya kepedulian terhadap lingkungan dan kualitas pemerintahan di negaranya (Davidović et al., 2020).

Studi di sepuluh negara wilayah Eropa Tengah dan Timur dari tahun 2006 hingga 2019, menunjukkan bahwa kualitas tata kelola pemerintahan, energi terbarukan, dan investasi asing langsung berdampak pada pembangunan berkelanjutan (Simionescu et al., 2020). Begitu juga studi lanjutan di Eropa Tengah dan Timur, dengan menggunakan variabel eksogen tata kelola yang baik, khususnya supremasi hukum, kualitas regulasi, dan pengendalian korupsi, terbukti berkontribusi pada perbaikan kualitas lingkungan (Simionescu et al., 2022). Keterkaitannya dengan barang publik, kualitas pemerintahan merupakan faktor kunci dalam penyediaan dengan barang publik termasuk di bidang lingkungan (Povitkina & Bolkvadze, 2019). Berdasarkan kajian empiris di negara OECD, ditemukan suatu keterkaitan bahwa pajak lingkungan dan tata kelola meningkatkan kualitas lingkungan (H. Liu et al., 2023). Pada kasus di negara maju maupun negara berkembang, terbukti bahwa tata kelola, khususnya pengendalian korupsi secara signifikan mempengaruhi kualitas lingkungan di dalam suatu negara (Swain et al., 2020). Studi di 67 negara pun terbukti bahwa korupsi lingkungan, politik lingkungan, dan undang-undang lingkungan yang lemah memiliki keterkaitan yang negatif dengan peringkat kelestarian lingkungan, sedangkan demokrasi lingkungan memiliki keterkaitan positif dengan kelestarian lingkungan (Ardiwinata et al., 2022).

Di samping banyaknya penelitian menyoroti pentingnya tata kelola yang baik di negara-negara berkembang di Asia untuk pembangunan berkelanjutan dan pertumbuhan ekonomi, namun konsisi saat ini banyak negara Asia berjuang dengan masalah tata kelola (M. Liu, 2021). Peningkatan efektivitas pemerintah dan stabilitas politik di Asia dapat mengurangi kerentanan terhadap dampak negatif sumber daya dan mendorong pertumbuhan hijau (Lai & Li, 2024; X. Li & Tong, 2024). Tata kelola yang baik juga memainkan peran penting dalam memitigasi kredit bermasalah bank dan praktik pengelolaan pendapatan (Arham et al., 2020; Shira, 2022). Ketika ekonomi Asia bertransisi dari sistem tata kelola berbasis relasi ke sistem tata kelola berbasis aturan, mereka menghadapi tantangan dalam mengadaptasi institusi mereka (S. Li et al., 2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas tata kelola di negara berkembang Asia antara lain produktivitas tenaga kerja pertanian, berkurangnya ketergantungan pada sumber daya alam, dan tingkat partisipasi sekolah (Grabowski & Self, 2020).

Studi kajian keadaan tata kelola di 30 negara pasar berkembang, terutama di Afrika dan Asia, telah menemukan meskipun negara tersebut memiliki kapabilitas serta kemampuan dalam tata kelola yang baik, namun secara keseluruhan tata kelola kelompok negara masih relatif lemah, terutama ketidakstabilan politik dan korupsi yang menjadi tantangan signifikan (M. Liu, 2021). Tata kelola yang baik sangat penting untuk mendorong pembangunan berkelanjutan di negara-negara berkembang di Asia, khususnya dalam mengatasi dampak merugikan dari "resource curse" kutukan sumber daya (Lai & Li, 2024)(X. Li & Tong, 2024). Tata kelola terhadap bidang lingkungan yang baik merupakan hal mendasar bagi pembangunan berkelanjutan di Asia (Grabowski & Self, 2020). Studi terhadap 17 negara berkembang di Asia, efektivitas pemerintah yang meningkat, stabilitas politik, dan praktik ramah lingkungan yang berkelanjutan dapat secara efektif menangkal konsekuensi buruk dari ketergantungan sumber daya (X. Li & Tong, 2024). Tujuan tata kelola yang baik sulit dicapai di seluruh negara Asia karena keragamannya dan perbedaan persepsi yang dimiliki oleh mereka yang menilai tata kelola. Pemangku kepentingan yang berbeda memiliki pandangan yang berbeda tentang apa yang merupakan tata kelola yang baik (Huque, 2019).

Tata kelola berbasis relasi telah membantu negara-negara Asia Timur mencapai pertumbuhan ekonomi yang pesat pada awal pembangunan, tetapi seiring berkembangnya ekonomi mereka, mereka perlu beralih ke tata kelola berbasis aturan agar tetap kompetitif (S. Li et al., 2019). Perbaikan dalam lembaga tata kelola telah membantu pasar negara berkembang menghadapi guncangan global dan menghindari krisis keuangan atau perusahaan besar (Goyal

& Sarkar, 2023). Dalam kaitannya dengan arus masuk FDI, tata kelola yang baik dan inovasi teknologi dapat melengkapi investasi asing langsung untuk mengurangi emisi karbon di negara berkembang (Omri & Hadj, 2020). Kualitas tata kelola yang baik di pasar negara berkembang Asia dapat meningkatkan dampak menguntungkan dari dimensi pasar bebas tertentu terhadap ketimpangan pendapatan. Kualitas tata kelola menurunkan ketimpangan pendapatan dan juga mengintensifkan dampak menguntungkan dari kebebasan ekonomi terhadap kesetaraan pendapatan. Pada ambang batas kualitas tata kelola tertentu, dampak merugikan dari kebebasan bisnis, kebebasan moneter, dan kebebasan finansial terhadap kesetaraan pendapatan dapat berubah menjadi dampak yang menguntungkan (Huynh et al., 2023).

III. Research Methodologies

Dalam studi penelitian ini digunakan sejumlah data dari negara emerging market Asia yang bersumber dari IMF dengan total delapan negara (Fund, 2015). Data sejumlah indikator dalam suatu negara direkap dari tahun 2012 hingga 2022. Data yang diolah merupakan unbalanced data panel yang diolah secara serempak yang sebelumnya dilakukan berbagai pengujian asumsi dalam data panel.

3.1 Data dan Variabel

Dalam studi yang dijalankan, akan digunakan serangkaian data dan variabel yang akan diuji dengan kaidah inferensial. Digunakan variabel dependen berupa fossil CO₂ total dengan satuan metrik ton CO₂ dalam setahun. Adapun variabel dengan rinci tertuang sebagai berikut ini.

Tabel 1. Variabel, Deskripsi, dan Tanda

Variabel	Deskripsi	Tanda	Sources
CO ₂	Fossil CO ₂ Total (Mt CO ₂ / year)	na	<i>European Commission</i>
Voice and Accountability	Voice and Accountability (Skor)	-	World Bank (2024)
Political Stability	Political Stability and Absence of Violence/ Terrorism (Skor)	-	World Bank (2024)
Government Effectiveness	Government Effectiveness (Skor)	-	World Bank (2024)
Regulatory Quality	Regulatory Quality (Skor)	-	World Bank (2024)
Rule of law	Rule of Law (Skor)	-	World Bank (2024)
Control of Corruption	Control of Corruption (Skor)	-	World Bank (2024)
FDI Net Inflow	FDI Net Inflow (BoP, current US\$)	+/-	World Bank (2024)
Population	Populasi Negara _i Tahun ke _j	+	World Bank (2024)
Trade openness	Persentase jumlah ekspor dan impor/ GDP	+/-	World Bank (2024)

Sumber: diolah, dianalisis, dan dikompilasi penulis

Dalam Tabel 1 digunakan beberapa variabel penelitian dan variabel kontrol yang digunakan untuk menguji keterkaitannya dengan CO₂. Data yang digunakan adalah data panel yang terdiri dari negara emerging market yang telah ditentukan oleh IMF dengan periode antara tahun 2012

hingga tahun 2022. Analisis akan dilakukan kedalam kelompok negara emerging market Asia, yang selanjutnya dilakukan pengujian seberapa efektif kualitas pemerintahan dapat menekan Fosil CO₂ di kelompok negaranya. Kualitas pemerintahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Voice and Accountability, Political Stability, Government Effectiveness, Regulatory Quality, Rule of law, dan Control of Corruption yang diambil dari website worldbank pada April 2024.

(<https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators>)

1. Voice & Accountability: kebebasan public dalam menyampaikan pendapat serta pejabat publik yang akuntabel;
2. Political Stability and Absence of Violence/ Terrorism: politik yang stabil dan tingkat kekerasan yang rendah;
3. Government Effectiveness: pemerintahan yang efektif dalam menjalankan tugas dan fungsinya sesuai wewenangnya;
4. Regulatory Quality: kualitas dari hukum dan peraturan;
5. Rule of Law: praktik penegakan hukum tanpa diskriminasi; dan
6. Control of Corruption: pengendalian dan pengawasan praktik korupsi.

Dalam pengujian hipotesis kualitas pemerintahan, digunakan enam indikator di atas dan selain itu digunakan beberapa variabel kontrol dalam penelitian diantaranya adalah FDI Net Inflow, Population, dan Trade Openness. Daftar negara yang masuk ke dalam emerging market menurut IMF di wilayah Asia meliputi Bangladesh, China, India, Indonesia, Malaysia, Pakistan, Philippines, dan Thailand.

3.2 Metodologi

Dalam penelitian ini, kualitas pemerintahan diukur berdasarkan enam indikator yang diberikan skor yang diantaranya adalah *Voice and Accountability*, *Political Stability*, *Government Effectiveness*, *Regulatory Quality*, *Rule of law*, dan *Control of Corruption*. Dari ke enam indikator tersebut akan diuji secara inferensial untuk mengetahui indikator yang paling memberikan pengaruh untuk menekan CO₂.

Analisis dalam studi menggunakan analisis regresi dengan menggunakan data panel. Namun dalam studi penelitian ini akan diuji terlebih dahulu beberapa asumsi yang digunakan untuk mengukur adanya keterkaitan antara cross-section di dalam data dan adanya asumsi lain yang dapat memberikan penaksiran yang bias terhadap parameter. Penelitian ini mengacu bahwa dalam penelitian sebelumnya, sebelum penaksiran model dilakukan, akan diuji mengenai beberapa hal yang penting diuji dalam set data panel yang akan diolah. Pengujian yang akan dilakukan diantaranya adalah pengujian cross-sectional dependency yang akan memberikan kemungkinan hasil yang bias terhadap estimasi parameter. Pengujian ini menggunakan statistik uji cross-sectional dependency (CD) yang akan mengikuti persamaan dari persamaan (3) sebagai berikut (Pesaran, 2004).

$$CD = \sqrt{2T/N(N - N)} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{k=i+1}^N \hat{\rho}_{i,k} \right)$$

(1)

Jika terjadi cross-sectional dependency, maka selanjutnya akan dilakukan uji akar unit generasi kedua untuk menghindari hasil yang bias dengan menggunakan statistik uji Cross-Section Augmented Im, Pesaran, and Shin (CIPS) (Pesaran, 2007). Persamaan CIPS ditentukan dengan persamaan (4) sebagai berikut.

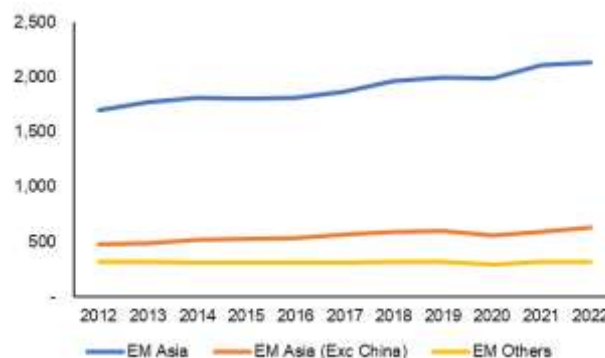
$$CIPS(N, T) = \bar{T} = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \tag{2}$$

Dalam penelitian ini pun dilakukan secara parallel pengujian akar-akar unit generasi pertama yang mengasumsikan adanya independensi cross-sectional dengan uji statistik Maddala dan Wu untuk memastikan metode penaksiran model yang digunakan untuk meminimumkan hasil yang bias dan konsisten (Ngozi et al., 2023).

IV. Result and Discussion

4.1 Deskriptif Statistik

Gambar 2. menunjukkan trend dari CO₂ yang ada di kelompok emerging market Asia secara total, emerging market Asia (Exclude China).



Gambar 1. Trend Rataan Total Fossil CO₂ (Mt CO₂ / year) 2012-2022

Sumber: diolah, dianalisis, dan dikompilasi penulis

Pemisahan dilakukan khusus untuk China dikarenakan besaran dari CO₂ untuk negara tersebut sangat tinggi sehingga dapat meningkatkan rata-rata untuk seluruh negara kategori emerging market di Asia. Perbandingan CO₂ untuk negara emerging market Asia baik sebelum dan setelah China dikeluarkan, memberikan hasil bahwa rata-rata besaran CO₂ di negara emerging market Asia lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata negara emerging market di America, Eropa, dan Africa. Trend dari rata-rata CO₂ di emerging market Asia positif dari tahun 2012 hingga tahun 2022. Berbeda dengan trend CO₂ di emerging market America, Eropa, dan Africa cenderung stasioner dari tahun 2012 hingga tahun 2022. Hal tersebut disebabkan dari peningkatan CO₂ yang tinggi dari China dalam beberapa tahun terakhir sehingga peningkatan tersebut memengaruhi rata-rata CO₂ emerging market di Asia.

Tabel 2. Rata-rata Skor Indikator Good Governance 2012-2022

Good Governance	EM Asia	EM Asia (Exc China)
Voice and Accountability	-0.449	-0.284
Political Stability	-0.868	-0.928
Government Effectiveness	0.049	-0.277
Regulatory Quality	-0.171	-0.152
Rule of law	-0.278	-0.278
Control of Corruption	-0.456	-0.487

Sumber: diolah, dianalisis, dan dikompilasi penulis

Tabel 2. Menjelaskan mengenai indikator kualitas pemerintahan yang diukur berdasarkan Voice and Accountability, Political Stability, Government Effectiveness, Regulatory Quality, Rule of law, Control of Corruption. Perbandingan antara sejumlah indikator dari kualitas pemerintahan dari tahun 2012 hingga tahun 2022 menunjukkan bahwa negara emerging market Asia lebih unggul untuk indikator Government Effectiveness saja jika China dimasukkan kedalam unit analisis. Jika China dikeluarkan dalam unit analisis, semua indikator dari kualitas pemerintahan dari semua negara emerging market di Asia masih berada di bawah kelompok negara emerging market lainnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh negara emerging market di America, Eropa, dan Africa lebih menggungguli semua indikator secara relatif di banding negara emerging market di Asia. Namun dalam konteks penelitian ini, pembahasan akan spesifik membicarakan Asia sebagai domain analisis dikarenakan dalam sepuluh tahun telah mendominasi dibandingkan dengan kelompok lainnya.

4.2 Uji Asumsi

Tabel 3 menjelaskan bagaimana sejumlah variabel bebas yang digunakan dalam penelitian melalui tahapan uji korelasi antar variabel bebas. Pengujian asumsi multikolinearitas menjadi hal yang paling penting dalam memilih penaksiran pada model regresi berganda yang akan digunakan. Multikolinearitas menunjukkan adanya dependensi antar sejumlah variabel yang dijadikan dalam sebuah model. Hal tersebut dapat menyebabkan pelanggaran asumsi pada model linier yang dibuat sehingga dapat memberikan hasil kesimpulan yang bias pada penaksiran.

Tabel 3. Pengujian Korelasi dari Variabel Independen

	Voice and Accountability	Political Stability	Gov Eff	Reg Qual	Rule of law	Control of Corruption	FDI Net Inflow	Pop	Trade
Voice and Accountability	1								
Political Stability	0.528 (***)	1							

Government Effectiveness	0.280 (***)	0.600 (***)	1						
Regulatory Quality	0.580 (***)	0.637 (***)	0.748 (***)	1					
Rule of law	0.538 (***)	0.708 (***)	0.800 (***)	0.813 (***)	1				
Control of Corruption	0.539 (***)	0.657 (***)	0.809 (***)	0.795 (***)	0.914 (***)	1			
FDI Net Inflow	0.390 (***)	0.052	0.195 (***)	-0.114 (*)	0.003	0.049	1		
Population	-0.348 (***)	-0.169 (***)	0.073	-0.304 (***)	-0.07	-0.083	0.70 (***)	1	
Trade openness	0.174 (***)	0.464 (***)	0.447 (***)	0.512 (***)	0.474 (***)	0.313 (***)	-0.19 (***)	-0.32 (***)	1

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; signifikansi korelasi pearson dalam ()

Sumber: diolah, dianalisis, dan dikompilasi penulis

Setelah digunakan analisis korelasi pearson antar variabel independent yang akan digunakan dalam penelitian, dapat disimpulkan bahwa terjadi korelasi yang signifikan antara variabel bebas yang akan digunakan dalam pemodelan CO₂. Sebagian besar variabel independent memiliki keterkaitan yang cukup besar dan signifikan dengan variabel independent lainnya.

Tabel 4. Cross-Sectional Dependence, Panel Unit Root, dan Cointegration Test

Variabel	Pesaran (2004)	Maddala dan Wu (1999)		CIPS (2007)	
	Cross-Sectional Dependency Test Chi Squared	Panel Unit Root Test		Panel Unit Root Test	
		Level	1 st Diff	Level	1 st Diff
Voice and Accountability	0.26	27.13	119.6***	1.079	-4.182***
Political Stability	0.47	93.14***	278.7***	-2.171**	-5.834***

Government Effectiveness	0.65	41.48	255.5***	-0.011	-	5.519***
Regulatory Quality	5.08***	31.47	196.7***	2.257	-	5.064***
Rule of law	-0.36	52.39	206.5***	-0.218	-	4.651***
Control of Corruption	-0.87	54.51	159.2***	-0.828	-	4.898***
FDI Net Inflow	1.83*	166.6***	395.8***	-	-	6.973***
Population	17.52***	256.2***	70.0**	4.591	-	4.800
Trade openness	15.62***	33.2	62.0*	2.188	-	-0.84
Westerlund (2007)	Gt	Ga	Pt	Pa	-	-
Cointegration Test	-3.93***	-	-7.17	-	-	14.52***

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; signifikansi hasil pengujian secara statistik

Sumber: diolah, dianalisis, dan dikompilasi penulis

Tabel 4. Menjelaskan pengujian awal asumsi sebelum dilakukan pemodelan untuk tujuan penelitian. Untuk melihat apakah ada keterkaitan atau dependensi antar negara perlu untuk dilakukan pengujian menggunakan stasisitik uji Chi Squared untuk cross-sectional dependency test. Semakin terjadinya pelanggaran dependensi antar negara dalam suatu set data panel, maka akan memberikan hasil bias pada penaksiran parameter (Pesaran, 2004). Selain itu, untuk menghindari penaksiran parameter yang bias, dilakukan uji panel unit root test dengan cross-sectional augmented Im, Pesaran, and Shin (CIPS) dan panel unit root test dari Maddala dan Wu.

Hasil menunjukkan bahwa adanya cross-sectionall dependency antar negara dalam data, panel unit root test yang menunjukkan adanya unit roots dalam panel, dan adanya kointegrasi antar variabel secara signifikan. Sebagai penaksiran parameter dalam model dengan mempertimbangkan asumsi tersebut maka akan digunakan model panel corrected standard errors (PCSE). Penggunaan PCSE merupakan pilihan yang cukup baik dikarenakan model tersebut dapat mengontrol terjadinya heteroskedastisitas dan korelasi serial yang digunakan dalam model (Ngozi et al., 2023).

4.3 Hasil Pemodelan Emisi Karbon di Emerging Market Asia

Tabel 5 di bawah ini memodelkan antara sejumlah variabel dalam penelitian yang digunakan untuk mengetahui menguji hipotesis kualitas pemerintahan sesuai dengan tujuan penelitian di sejumlah negara emerging market Asia. Sejumlah indikator dari kualitas pemerintahan diuji apakah memberikan dampak untuk dapat menekan tingkat CO₂ di kelompok negara tersebut. Dengan metode penaksiran model panel corrected standard errors, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 5. Model Fosil CO₂ di Negara Emerging Market Asia 2012 - 2022

Variable	PCSE (Main Analysis)					
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Constans	-	-63.1	-34.19	-	-216.1	-18.14
	751.6***			428.1***		
Voice and Accountability	-149.8	-175.6	-239.2	-115.1	-525.4	-383.7
	-					
Political Stability	1,014***					
	-219.1					
Government Effectiveness		95.88				
		-106.8				
Regulatory Quality			222.2			
			-262.6			
Rule of law				-229.0*		
				-128.2		
Control of Corruption					18.45	
					-478.8	
FDI Net Inflow (1M USD)						201
						-351.9
Population	0.0320**	0.0402**	0.0400**	0.0405**	0.0404**	0.0403**
	*	*	*	*	*	*
Trade openness	-0.00418	-0.00399	-0.00403	-0.00387	-0.00384	-0.00395
	0.182***	0.109***	0.104***	0.112***	0.110***	0.106***
Observations	-0.0365	-0.0271	-0.0262	-0.0282	-0.0352	-0.0268
	1.076	-1.374	-2.858	1.956	-0.452	-1.771
Country	-0.856	-1.269	-3.172	-1.425	-4.87	-2.783
	88	88	88	88	88	88
Wald Statistic	8	8	8	8	8	8
	1154.61	686.45	569.46	543.3	565.1	554.1
R Squared	0.960	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; z-statistics dalam ()

Sumber: diolah, dianalisis, dan dikompilasi penulis

Sejumlah indikator dari kualitas pemerintahan memberikan dampak yang signifikan dalam menekan CO₂. Voice and Accountability dan government effectiveness secara signifikan menjadi dua indikator kualitas pemerintahan yang dapat menekan angka emisi dengan lebih efisien. FDI Net Inflow telah terbukti secara statistik memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kenaikan emisi CO₂, yang artinya kenaikan FDI Net Inflow sebesar 1 Juta USD maka akan memberikan peluang kenaikan emisi CO₂ sebesar 0.03 hingga 0.04 Mt CO₂.

Khusus untuk kualitas pemerintahan, kesimpulan dari hasil kompilasi kedua tabel tersebut membuktikan bahwa, pertama setiap kenaikan satu skor dari Voice and Accountability akan memberikan peluang untuk menekan angka CO₂ sebesar 1014 Mt. Kedua, setiap kenaikan satu skor dari Regulatory Quality akan memberikan peluang untuk menekan angka CO₂ sebesar 229 Mt.

Penelitian ini pun sesuai dengan pernyataan bahwa emisi karbon dioksida khususnya di negara berkembang Asia dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil, aktivitas industri, dan alih fungsi hutan karena hal tersebut yang masih dapat dikembangkan di wilayah Asia (Dai et al., 2023; Gvein et al., 2021; Shindell et al., n.d.; Tchanche, 2021; Tetteh & Baidoo, 2022). Emisi CO₂ yang relatif tinggi di wilayah Asia dimungkinkan diperkuat dengan temuan bahwa dalam hal diversifikasi portofolio, pasar Asia-Pasifik menawarkan potensi yang lebih besar dibandingkan pasar Eropa, sehingga saat ini kinerja perekonomian di pasar Eropa dapat dikatakan tidak lebih baik dibandingkan dengan pasar Asia (Thomas et al., 2021). Pada tingkat global, perubahan dari GDP dan emisi CO₂ telah perlahan bergeser dari barat ke timur dan hal ini menunjukkan peran negara-negara barat yang semakin berkurang dan telah bergeser secara perlahan ke Asia (Udeagha & Ngepah, 2022). Pada tingkat global, perubahan dari GDP dan emisi CO₂ telah perlahan bergeser dari barat ke timur. Hal ini berkaitan dengan peran industri negara-negara barat yang semakin berkurang di wilayah barat dan telah bergeser secara perlahan ke Asia (Udeagha & Ngepah, 2022). Sehingga beberapa wilayah Asia saat ini telah mendominasi tingkat polusi di dunia. Pada saat ini diproyeksikan kebutuhan energi di Asia akan lebih tinggi, bahkan akan diproyeksikan akan mengganda diantara tahun 2018-2050 (Ngozi et al., 2023).

Pasar negara berkembang di Asia menghadapi tantangan lingkungan yang signifikan karena industrialisasi dan urbanisasi yang diakibatkan target investasi yang relatif tinggi di masing-masing negara untuk menjalankan perekonomian. Hal ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Cina dan India telah mengalami pertumbuhan industri yang padat polusi, sehingga menimbulkan kekhawatiran akan adanya fenomena “*race to the bottom*” (Tantri & Bhat, 2023). Baik Cina maupun India telah menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dalam industri padat polusi (Tantri & Bhat, 2023). Studi ini menunjukkan kesamaan dari penelitian sebelumnya bahwa investasi asing langsung berkontribusi terhadap degradasi lingkungan di negara-negara ini (Nguyen et al., 2020; To et al., 2019).

Dalam penelitian ini, peran dari kualitas pemerintahan khususnya Voice of Accountability dan Regulatory Quality pada kelompok negara emerging market Asia dikatakan cukup efektif dalam menekan emisi polusi khususnya CO₂. Hal ini didukung dengan temuan pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa telah terjadi penyuaipan yang didorong oleh polusi dan telah diamati sebagai strategi yang tidak etis untuk mengelola tekanan peraturan di Tiongkok (Y. Zhang, 2019). Studi di Tiongkok, polusi udara berdampak buruk pada 71 dari 169 target SDGs, sementara hanya 6 target yang menunjukkan potensi dampak positif (Zhou et al., 2024). Mengurangi polusi di China dapat meningkatkan kemajuan negara dalam mencapai SDGs Perserikatan Bangsa – Bangsa (PBB) di berbagai dimensi, termasuk kesehatan, pendidikan, industri, dan kemitraan global (Zhao et al., 2020). Mitigasi polusi udara di Tiongkok dapat secara signifikan memberikan manfaat bagi kemajuan pencapaian berbagai SDGs pada tahun 2030 (Zhou et al., 2024).

Selain itu pun tingkat emisi CO₂ yang tinggi di negara emerging market Asia telah terjadi dikarenakan adanya kebakaran hutan yang diakibatkan masih rendahnya penindakan hukum dalam kasus pembakaran hutan di negara emerging market Asia. Hal ini sesuai dengan temuan bahwa dalam kasus kebakaran hutan yang terjadi di beberapa negara, telah menjadi penyumbang tingkat emisi karbon dioksida yang mencapai rekor tertinggi. Dalam hal ini beberapa negara yang rentan untuk terjadinya kebakaran hutan diantaranya adalah Brazil, China, Indonesia, dan India (Vaughan, 2021). Hal lain dalam studi ini yang sesuai dengan penelitian sebelumnya adalah beberapa penyebab dari polusi yang tinggi lainnya adalah

kurangnya regulasi dan penegakan hukum, kurangnya penelitian/keahlian, dan kurangnya dana untuk mitigasi (Filippelli & Taylor, 2018). Hal ini sesuai dengan kondisi di wilayah emerging market Asia yang menjadi pusat industri pada saat ini dan menjadi penopang perusahaan-perusahaan multinasional dalam memproduksi barang dan jasa untuk dapat kembali dipasarkan dalam memenuhi pasar global. Dapat dikatakan dalam konteks emerging market Asia bahwa indikator dari kualitas pemerintahan dapat ditingkatkan untuk mendapatkan

V. Conclusion

Peran kualitas pemerintahan di masing-masing kelompok negara untuk dapat menekan emisi CO₂ menjadi tujuan selanjutnya dari penelitian ini. Dengan menggunakan analisis ekonometrik menggunakan estimasi Panel Correction Standard Errors (PCSE) sebagai analisis telah memberikan hasil penelitian ini memberikan bukti yang cukup untuk menjawab tujuan penelitian. Kami menemukan bahwa secara statistik dua indikator kualitas pemerintahan memiliki pengaruh yang signifikan untuk menekan emisi CO₂ (Voice of Accountability dan Quality Regulation). Penelitian ini memberikan bukti cukup bahwa kualitas pemerintahan memberikan dampak yang baik untuk menekan emisi CO₂ di negara emerging market Asia. Keempat, penelitian ini memberikan pengayaan terhadap metode penaksiran dalam model dengan menggunakan Panel Corrected Standard Errors (PCSE) dalam menaksir parameter dengan hasil yang robust. Temuan dalam penelitian ini memberikan rekomendasi untuk arah kebijakan pada negara emerging market di Asia. Efek merugikan dari emisi CO₂ secara langsung dan tidak langsung dapat ditekan melalui peningkatan kualitas pemerintahan dan keterbukaan publik di setiap negara. Hal ini lebih baik lagi dan efisien jikalau dikarenakan dengan peningkatan kualitas dari enam indikator tersebut, yang diantaranya adalah voice & accountability, political stability and absence of violence/ terrorism, government effectiveness, regulatory quality, rule of law, dan control of corruption, secara langsung maupun tak langsung untuk mempertimbangkan faktor lingkungan akan menjadi hal yang dipertimbangkan dalam setiap pengambilan keputusan di pemerintahan. Hal tersebut akan berdampak terhadap investasi hijau yang harus disepakati secara kolektif untuk kepentingan bersama dikarenakan FDI saat ini masih terlihat secara signifikan meningkatkan emisi CO₂. Selain itu pun penelitian ini memberikan rekomendasi terhadap negara emerging market di Asia agar meningkatkan keterbukaan informasi publik terhadap kegiatan yang sangat sensitif terhadap lingkungan dalam rangka menekan emisi CO₂.

VI. Bibliography

- Alabbosh, K. (2024). Leveraging the Potential of Environmental Microorganisms: An Extensive Examination of Their Capacity in Tackling Global and Local Environmental and Ecological Challenges. *Polish Journal of Environmental Studies*. <https://doi.org/10.15244/pjoes/185701>
- Amann, M., Kiesewetter, G., Schöpp, W., Klimont, Z., Winiwarter, W., Cofala, J., Rafaj, P., Höglund-Isaksson, L., Gomez-Sabriana, A., Heyes, C., Purohit, P., Borken-Kleefeld, J., Wagner, F., Sander, R., Fagerli, H., Nýri, Á., Cozzi, L., & Pavarini, C. (2020). Reducing global air pollution: the scope for further policy interventions. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*. <https://doi.org/10.1098/rsta.2019.0331>

- Amara, D. Ben, & Qiao, J. (2023). From economic growth to inclusive green growth: How do carbon emissions, eco-innovation and international collaboration develop economic growth and tackle climate change? *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138986>
- Appiah, K., Worae, T., Yeboah, B., & Yeboah, M. (2022). The causal nexus between trade openness and environmental pollution in selected emerging economies. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108872>
- Ardiwinata, J. S., Zaman, K., Nassani, A., Haffar, M., Pasani, C. F., & Sriyanto, S. (2022). What is Right and What is Wrong in the Environmental Governance Model? Environmental Regulations for Improving Environmental Sustainability Ratings. *Problemy Ekorozwoju*. <https://doi.org/10.35784/pe.2022.1.12>
- Arham, N., Salisi, M. S., Mohammed, R. U., & Tuyon, J. (2020). Impact of macroeconomic cyclical indicators and country governance on bank non-performing loans in Emerging Asia. *Eurasian Economic Review*. <https://doi.org/10.1007/s40822-020-00156-z>
- Asare, P., Sackey, V., & Acheampong, T. (2022). Impact of economic policy uncertainty, energy intensity, technological innovation and R & D on CO₂ emissions: evidence from a panel of 18 developed economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 18, 87426–87445. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21729-2>
- Ashirov, T., & Coskun, A. (2024). Carbon Dioxide Capture: Current Status and Future Prospects. *Chimia (Basel)*. <https://doi.org/10.2533/chimia.2024.415>
- Aydin, H., & İlkiliç, C. (2017). Air pollution, pollutant emissions and harmful effects. *Journal of Engineering Technology*, 1, 8–16.
- Azam, W., Khan, I., & Ahtsham, S. (2023). Alternative energy and natural resources in determining environmental sustainability: a look at the role of government final consumption expenditures in France. *Environmental Science and Pollution Research*, 1949–1965. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22334-z>
- Ballantyne, A., Ciais, P., & Miller, J. (2018). Cautious Optimism and Incremental Goals Toward Stabilizing Atmospheric CO₂. *Earth's Future*. <https://doi.org/10.1029/2018EF001012>
- Bouznit, M., Pablo, M. P., Antonio, R., & Braza, S. (2023). Economic growth, human capital, and energy consumption in Algeria: evidence from cointegrating polynomial regression and a simultaneous equations model. *Environmental Science and Pollution Research*, 23450–23466. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23657-7>
- Castellani, B., Bartington, S., Wistow, J., Heckels, N., Ellison, A., van Tongeren, M. V., Arnold, S. R., Barbrook-Johnson, P., Bicket, M., Pope, F. D., Russ, T. C., Clarke, C., Pirani, M., Schwannauer, M., Vieno, M., Turnbull, R., Gilbert, N., & Reis, S. (2022). Mitigating the impact of air pollution on dementia and brain health: Setting the policy agenda. *Environmental Research*. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114362>
- Chen, J.-M. (2021). Carbon neutrality: Toward a sustainable future. *The Innovation*. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100127>
- chukwuemeka Stanley, I., Njoku, V. O. N., Arinze, C. J., Chizoruo, I., & Blessing, E. N. (2021). A Review: Effects of air, water and land dumpsite on human health and analytical methods for determination of pollutants. *Analytical Methods in Environmental Chemistry Journal*. <https://doi.org/10.24200/amecj.v4.i03.147>
- Cifuentes-Faura, J. (2021). VIEWPOINT: COVID-19 and the opportunity to create a sustainable world through economic and political decisions. *World Journal of Science Technology and Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1108/wjstsd-12-2020-0100>
- Cooke, S. J., Cook, C. N., Nguyen, V. M., Walsh, J. C., Young, N., Cvitanovic, C., Grainger, M. J., Randall, N. P., Muir, M., Kadykalo, A. N., Monk, K. A., & Pullin, A. S. (2023). Environmental evidence in action: on the science and practice of evidence synthesis and

- evidence - based decision - making. *Environmental Evidence*, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13750-023-00302-5>
- Cui, Y., & Schubert, B. (2020). A 23 m.y. record of low atmospheric CO₂. *Geology*. <https://doi.org/10.1130/geol.s.12307451.v1>
- Dai, J., Alvarado, R., Ali, S., Ahmed, Z., & Meo, M. S. (2023). Transport infrastructure , economic growth , and transport - CO₂ emissions nexus : Does green energy consumption in the transport sector matter ? *Environmental Science and Pollution Research*, 40094–40106. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-25100-3>
- Daubresse, L., Vallée, N., Druelle, A., Castagna, O., Guieu, R., & Blatteau, J. (2024). Effects of CO₂ on the occurrence of decompression sickness: review of the literature. *Diving and Hyperbaric Medicine*. <https://doi.org/10.28920/dhm54.2.110-119>
- Davidović, D., Harring, N., & Jagers, S. C. (2020). The contingent effects of environmental concern and ideology: institut ional context and people’s willingness to pay environmental taxes. *Environmental Politics*. <https://doi.org/10.1080/09644016.2019.1606882>
- Dietz, T. (2020). Earth Day: 50 Years of Continuity and Change in Environmentalism. *One Earth*. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.04.003>
- Doré, N. I., & Teixeira, A. (2021). Empirical Literature on Economic Growth, 1991–2020: Uncovering Extant Gaps and Avenues for Future Research. *Global Journal of Emerging Market Economies*. <https://doi.org/10.1177/09749101211061626>
- Duarte, C., Jaremko, Ł., & Jaremko, M. (2020). Hypothesis: Potentially Systemic Impacts of Elevated CO₂ on the Human Proteome and Health. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.543322>
- editorial Team, T. O. E. (2022). Governance for sustainability. *One Earth*. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.06.001>
- Fabozzi, F. J., Focardi, S., Ponta, L., Rivoire, M., & Mazza, D. (2022). The economic theory of qualitative green growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 61, 242–254. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.02.005>
- Fernández, J. (2023). An Overview of Advances in CO₂ Capture Technologies. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en16031413>
- Filippelli, G., Anenberg, S., Taylor, M., van Geen, A., & Khreis, H. (2020). New Approaches to Identifying and Reducing the Global Burden of Disease From Pollution. *GeoHealth*. <https://doi.org/10.1029/2018GH000167>
- Filippelli, G., & Taylor, M. (2018). Addressing Pollution-Related Global Environmental Health Burdens. *GeoHealth*. <https://doi.org/10.1002/2017GH000119>
- Fund, I. M. (2015). *World Economic Outlook: Adjusting to Lower Commodity Prices*. World Economic and Financial Surveys.
- Gomes, O. (2024). Economic Growth in the Age of Ubiquitous Threats: How Global Risks are Reshaping Growth Theory. *Economics*. <https://doi.org/10.1515/econ-2022-0059>
- Goyal, A., & Sarkar, S. (2023). Governance, regulation, incentives and outcomes. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*. <https://doi.org/10.1080/17520843.2023.2257431>
- Grabowski, R., & Self, S. (2020). What factors influence the quality of governance institutions? An Asia n perspective. *Journal of Asian Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2020.101238>
- Gvein, M. H., Hu, X., Næss, J. S., Watanabe, M. D. B., Malbranque, M., Kindermann, G., Cherubini, F., & Cavalett, O. (2021). Potential of land-based climate change mitigation strategies on abandoned cropland. *Communications Earth & Environment*, 1, 1–16. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00696-7>
- Hacker, J. (2019). Addressing the Complex and Pressing Societal Issue of Air Pollution and Health. *Annals of Global Health*. <https://doi.org/10.5334/aogh.2672>

- Ho, D. T. (2023). Carbon dioxide removal is not a current climate solution — we need to change the narrative. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00953-x>
- Hoehn, H. (2013). Emerging market economies and the financial crisis: Is there institutional convergence between Europe and Asia? *Economics, Political Science, Business*.
- Hoehn, H. (2014). Globalization and Institutional Change: Are Emerging Market Economies in Europe and Asia Converging? *Economics, Management, and Financial Markets*.
- Hoffmann, B., Scartascini, C., & Cafferata, F. G. (2021). How can we improve air pollution? Try increasing trust first. *Environment and Development Economics*. <https://doi.org/10.1017/S1355770X2100036X>
- Hoyt, J. R., Parise, K. L., Depue, J. E., Kaarakka, H. M., Redell, J. A., Scullon, W. H., Reskie, R. O., Foster, J. T., Kilpatrick, A. M., Langwig, K. E., White, J. P., & Hoyt, J. R. (2023). Reducing environmentally mediated transmission to moderate impacts of an emerging wildlife disease. *Journal of Applied Ecology*, July 2022, 923–933. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14371>
- Huque, A. (2019). Reassessing the contents and context of governance in Asia: recognizing achievements. *Asian Education and Development Studies*. <https://doi.org/10.1108/AEDS-02-2019-0031>
- Hussain, M., Abbas, A., Manzoor, S., & Ye, B. (2023). Linkage of natural resources, economic policies, urbanization, and the environmental Kuznets curve. *Environmental Science and Pollution Research*, 1451–1459. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22339-8>
- Huynh, C. M., Le, Q. N., & Huynh, G. L. (2023). A multidimensional free market and income inequality in developing Asia: How does the quality of governance matter? *International Social Science Journal*, 73(250), 1079–1097. <https://doi.org/10.1111/issj.12435>
- Iwińska, K., Kampas, A., & Longhurst, K. (2019). Interactions between Democracy and Environmental Quality: Toward a More Nuanced Understanding. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/SU11061728>
- Jackson, R. B., Friedlingstein, P., Quéré, C. Le, Abernethy, S., Andrew, R., Canadell, J., Ciais, P., Davis, S. J., Deng, Z., Liu, Z., Korsbakken, J. I., & Peters, G. (2021). Global fossil carbon emissions rebound near pre-COVID-19 levels. *Environmental Research Letters*. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac55b6>
- Kulin, J., & Sevä, I. J. (2019). The Role of Government in Protecting the Environment: Quality of Government and the Translation of Normative Views about Government Responsibility into Spending Preferences. *International Journal of Sociology*. <https://doi.org/10.1080/00207659.2019.1582964>
- Kulin, J., & Sevä, I. J. (2020). Quality of government and the relationship between environmental concern and pro-environmental behavior: a cross-national study. *Environmental Politics*. <https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1809160>
- Kumar, R. (2020). The United Nations and Global Environmental Governance. *Strategic Analysis*. <https://doi.org/10.1080/09700161.2020.1824462>
- Kuzmin, A., & Pinchuk, V. (2022). Environmental engineering, innovations, and management. Editorial Review. *International Journal of Energy for a Clean Environment*. <https://doi.org/10.1615/interjenercleanenv.2022045186>
- Lai, L., & Li, X. (2024). Resource curse, public crisis, and the road to sustainable development in emerging Asia. *Resources Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104738>
- Landrigan, P., Fuller, R., Hu, H., Caravanos, J., Cropper, M., Hanrahan, D., Sandilya, K., Chiles, T., Kumar, P., & Suk, W. (2018). Pollution and Global Health – An Agenda for Prevention. *Environmental Health Perspectives*. <https://doi.org/10.1289/EHP3141>
- Li, S., Park, S., & Bao, R. (2019). The transition from relation-based to rule-based governance in East Asia. *International Journal of Emerging Markets*. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-10-2016-0287>

- Li, X., Tang, J., Feng, C., & Chen, Y. (2023). Can Government Environmental Auditing Help to Improve Environmental Quality? Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph20042770>
- Li, X., & Tong, X. (2024). Fostering green growth in Asian developing economies: The role of good governance in mitigating the resource curse. *Resources Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104724>
- Ling, F., & Hornbuckle, K. (2022). Environmental Engineers Addressing the Grand Challenges of the 21st Century. *ACS Environmental Au*. <https://doi.org/10.1021/acsenvironau.2c00025>
- Liu, H., Zafar, M. W., Sinha, A., & Khan, I. (2023). The path to sustainable environment: Do environmental taxes and governance matter? *Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1002/sd.2505>
- Liu, M. (2021). Politics and Governance in Emerging Market Countries. *Global Journal of Emerging Market Economies*. <https://doi.org/10.1177/09749101211004378>
- Liu, Y., Zhu, J., Tuwor, C. P., Ling, C., Yu, L., & Yin, K. (2023). The impact of the COVID-19 pandemic on global trade-embodied carbon emissions. *Journal of Cleaner Production*, 408(April), 137042. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137042>
- Liu, Z., Tang, Y.-T., Wilson, J., Tao, X., Lv, B., Wang, Z., Xu, Y., Zhang, Z., Zhang, Y., & Zhao, W. (2023). Influence of government attention on environmental quality: An analysis of 30 provinces in China. *Environmental Impact Assessment Review*. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107084>
- Maji, S., Ahmed, S., Kaur-Sidhu, M., Mor, S., & Ravindra, K. (2023). Health Risks of Major Air Pollutants, their Drivers and Mitigation Strategies: A Review. *Air, Soil and Water Research*. <https://doi.org/10.1177/11786221231154659>
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>
- Maroufi, N., & Hajilary, N. (2022). The impacts of economic growth, foreign direct investments, and gas consumption on the environmental Kuznets curve hypothesis - CO₂ emission in Iran. *Environmental Science and Pollution Research*, 85350–85363. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20794-x>
- Morin-Crini, N., Lichtfouse, E., Liu, G., Balaram, V., Ribeiro, A. R. L., Lu, Z., Stock, F., Carmona, E., Teixeira, M. R., Picos-Corrales, L. A., Moreno-Piraján, J. C., Giraldo, L., Li, C., Pandey, A., Hocquet, D., Torri, G., & Crini, G. (2022). Worldwide cases of water pollution by emerging contaminants: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 20(4), 2311–2338. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01447-4>
- Moron, V., Boyard-micheau, J., Camberlin, P., Hernandez, V., Leclerc, C., Mwongera, C., Philippon, N., Fossa, F., & Sultan, B. (2015). Climate Risk Management Ethnographic context and spatial coherence of climate indicators for farming communities – A multi-regional comparative assessment. *Climate Risk Management*, 8, 28–46. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2015.03.001>
- Ngozi, B., Darlington, A., Nasiru, A., Henry, I., James, T., & Basila, D. (2023). Does globalization and energy usage influence carbon emissions in South Asia? An empirical revisit of the debate. *Environmental Science and Pollution Research*, 36190–36207. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24457-9>
- Nguyen, C. P., Schinckus, C., & Su, T. D. (2020). Economic integration and CO₂ emissions: evidence from emerging economies. *Climate and Development*. <https://doi.org/10.1080/17565529.2019.1630350>
- Noja, G., Cristea, M., Sîrghi, N., Hațegan, C., & D'Anselmi, P. (2019). Promoting Good Public Governance and Environmental Support for Sustainable Economic Development.

- International Journal of Environmental Research and Public Health*.
<https://doi.org/10.3390/ijerph16244940>
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press.
- Omondi, B., & Angel, M. (2023). Effects of climate change on streamflow and nitrate pollution in an agricultural Mediterranean watershed in Northern Spain. *Agricultural Water Management*, 285(May), 0–11. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108378>
- Omri, A., & Hadj, T. B. (2020). Foreign investment and air pollution: Do good governance and technological innovation matter? *Environmental Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109469>
- Pais, D. F., Afonso, T. L., Marques, A. C., & Fuinhas, J. A. (2019). ARE ECONOMIC GROWTH AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONVERGING? EVIDENCE FROM THE COMPARABLE GENUINE PROGRESS INDICATOR FOR ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT COUNTRIES. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(4), 202–213. <https://doi.org/10.32479/ijeep.7678>
- Pesaran, M. H. (2004). *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels* (Issue 0435). <https://ideas.repec.org/p/cam/camdae/0435.html>
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 312, 265–312. <https://doi.org/10.1002/jae>
- Peters, G., Andrew, R., Canadell, J., Friedlingstein, P., Friedlingstein, P., Jackson, R., Korsbakken, J. I., Quéré, C. Le, Peregón, A., & Peregón, A. (2020). Carbon dioxide emissions continue to grow amidst slowly emerging climate policies. *Nature Climate Change*. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0659-6>
- Pona, H. T., Duan, X., Ayantobo, O., & Tetteh, N. D. (2021). Environmental health situation in Nigeria: current status and future needs. *Heliyon*.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06330>
- Povitkina, M., & Bolkvadze, K. (2019). Fresh pipes with dirty water: How quality of government shapes the provision of public goods in democracies. *European Journal of Political Research*. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.12330>
- Rana, S. (2022). Why Research on Economic Growth Is Important? Future Research Areas on Economic Growth. *FIIB Business Review*. <https://doi.org/10.1177/23197145221105158>
- Regufe, M. J., Pereira, A., Ferreira, A., Ribeiro, A. M., & Rodrigues, A. (2021). Current Developments of Carbon Capture Storage and/or Utilization—Looking for Net-Zero Emissions Defined in the Paris Agreement. *Energies*.
<https://doi.org/10.3390/EN14092406>
- Riechers, M., Brunner, B., Dajka, J., Duse, I. A., Lübker, H. M., Manlosa, A. O., Sala, J., Schaal, T., & Weidlich, S. (2021). Leverage points for addressing marine and coastal pollution: A review. *Marine Pollution Bulletin*.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112263>
- Saba, C. S. (2023). CO₂ emissions - energy consumption - militarisation - growth nexus in South Africa : evidence from novel dynamic ARDL simulations. *Environmental Science and Pollution Research*, 18123–18155. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23069-7>
- Sewor, C., Obeng, A. A., & Amegah, A. (2021). Commentary: The Ghana Urban Air Quality Project (GHAir): Bridging air pollution data gaps in Ghana. *Clean Air Journal*.
<https://doi.org/10.17159/caj/2021/31/1.11172>
- Shabir, M., Gill, A. R., & Ali, M. (2022). The impact of transport energy consumption and foreign direct investment on CO₂ emissions in ASEAN countries. *Frontiers in Environmental Science*, September, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.994062>
- Shahbaz, M., & Sinha, A. (2019). Environmental Kuznets curve for CO₂ emissions: a literature

- survey. *Journal of Economic Studies*, 46(1), 106–168. <https://doi.org/10.1108/JES-09-2017-0249>
- Shindell, D. (2019). Air Pollution and Health – A Science-Policy Initiative. *Annals of Global Health*. <https://doi.org/10.5334/aogh.2656>
- Shindell, D., Parsons, L., & Faluvegi, G. (n.d.). The important role of African emissions reductions in projected local rainfall changes. *Climate and Atmospheric Science*. <https://doi.org/10.1038/s41612-023-00382-7>
- Shira, R. K. (2022). Corporate governance, competition and earnings management: evidence from Asian emerging economies. *Journal of Financial Reporting & Accounting*. <https://doi.org/10.1108/jfra-07-2022-0270>
- Simionescu, M., Strielkowski, W., & Gavurová, B. (2022). Could quality of governance influence pollution? Evidence from the revised Environmental Kuznets Curve in Central and Eastern European countries. *Energy Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.12.031>
- Simionescu, M., Szeles, M., Gavurová, B., & Mentel, U. (2020). The Impact of Quality of Governance, Renewable Energy and Foreign Direct Investment on Sustainable Development in CEE Countries. *Frontiers in Environmental Science*. <https://doi.org/10.1017/S0007123419000085>
- Speizer, F., Cohen, A., & Mehta, S. (2008). Asia: Changing Times and Changing Problems. *Environmental Health Perspectives*. <https://doi.org/10.1289/ehp.11856>
- Swain, R. B., Kambhampati, U., & Karimu, A. (2020). Regulation, governance and the role of the informal sector in influencing environmental quality? *Ecological Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106649>
- Tantri, M. L., & Bhat, V. (2023). Trap of Race to the Bottom? Evidence from Pollution Intensive Products Trade in India and China. *China Report*. <https://doi.org/10.1177/00094455231181522>
- Tchanche, B. (2021). Dynamics of Greenhouse Gas (GHG) Emissions in the Transportation Sector of Senegal. *Earth*, 1–15.
- Tetteh, B., & Baidoo, S. T. (2022). Environmental degradation , energy use , and globalization in Ghana: New empirical evidence from regime switching and neural network autoregression models. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 18(1), 679–695. <https://doi.org/10.1080/15487733.2022.2110680>
- Thomas, N. M., Kashiramka, S., Yadav, S. S., & Paul, J. (2021). Role of emerging markets vis-à-vis frontier markets in improving portfolio diversification benefits. *International Review of Economics & Finance*, 78, 95–121. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.11.012>
- To, A. H., Ha, D., Nguyen, H., & Vo, D. (2019). The Impact of Foreign Direct Investment on Environment Degradation: Evidence from Emerging Markets in Asia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091636>
- Udeagha, M. C., & Ngepah, N. (2022). The asymmetric effect of technological innovation on CO2 emissions in South Africa : New evidence from the QARDL approach. *Frontiers in Environmental Science*, November, 1–26. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.985719>
- Varkkey, H. (2019). Transboundary Pollution. *Political Science*. <https://doi.org/10.1093/obo/9780199756223-0290>
- Vaughan, A. (2021). Wildfires produce record CO2. *New Scientist*. [https://doi.org/10.1016/s0262-4079\(21\)01498-6](https://doi.org/10.1016/s0262-4079(21)01498-6)
- Wang, C., Cardon, P. W., Liu, J., Rasool, G., & Id, M. (2020). *Social and economic factors responsible for environmental performance: A global analysis*. 2018, 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237597>
- Waterall, J., Rhodes, D. P., & Exley, K. S. (2021). Why air pollution is an important issue for

- all nurses. *British Journal of Nursing*. <https://doi.org/10.12968/bjon.2021.30.16.982>
- Woo, E.-J., & Kang, E. (2020). Environmental Issues As an Indispensable Aspect of Sustainable Leadership. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12177014>
- Zeraibi, A., Balsalobre-lorente, D., & Shehzad, K. (2021). Testing the Environmental Kuznets Curve Hypotheses in Chinese Province s: A Nexus between Regional Government Expenditures and Environmental Quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189667>
- Zhang, G., & Liu, G. (2023). Does Global Value Chain Embedment Contribute to Environmental Pollution in Emerging Economies? *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15021031>
- Zhang, L., Yang, Y., Lin, Y., & Chen, H. (2022). Human Health, Environmental Quality and Governance Quality: Novel Findings and Implications From Human Health Perspective. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.890741>
- Zhang, Y. (2019). Greasing Dirty Machines: Evidence of Pollution-Driven Bribery in China. *Journal of Business Ethics*. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04301-w>
- Zhao, Y., Tan, Y., & Feng, S. (2020). Does reducing air pollution improve the progress of sustainable development in China? *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122759>
- Zhou, Y., Zhang, X., Zhang, C., Chen, B., & Gu, B. (2024). Mitigating air pollution benefits multiple sustainable development goals in China. *Environmental Pollution*. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123992>



© 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>).