

**PENGARUH KURS YEN, HARGA ACUAN BATU BARA, HARGA LNG DAN PRODUKSI BATU BARA TERHADAP EKSPOR BATU BARA INDONESIA KE JEPANG**

***THE IMPACT OF YEN EXCHANGE RATE, COAL REFERENCE PRICE, LNG PRICE, AND COAL PRODUCTION ON INDONESIA COAL EXPORTS TO JAPAN***

<sup>1</sup>✉ **Adhy Satya Pratama**

<sup>1</sup>Prodi Ekonomi Pembangunan, Universitas Borneo Tarakan,  
[adhy@ubt.ac.id](mailto:adhy@ubt.ac.id)

<sup>2</sup> **Witri Yulawati**

<sup>2</sup>Prodi Ekonomi Pembangunan, Universitas Borneo Tarakan,  
[witriyulawati75@gmail.com](mailto:witriyulawati75@gmail.com)

<sup>3</sup> **Djuanda Hatta**

<sup>3</sup>Prodi Ekonomi Pembangunan, Universitas Borneo Tarakan,  
[djuandahatta@borneo.ac.id](mailto:djuandahatta@borneo.ac.id)

<sup>4</sup> **Shalahuddin**

<sup>4</sup>Prodi Magister Ilmu Manajemen, Universitas Borneo Tarakan,  
[shalahuddinayubi@gmail.com](mailto:shalahuddinayubi@gmail.com)

***Abstract.***

*This study examines the influence of yen exchange rate, coal reference price, LNG price, and coal production on Indonesian coal exports to Japan to understand bilateral energy trade dynamics in optimizing Indonesian coal exports. This quantitative explanatory research uses time series data from 2000-2023. The study aims to comprehensively analyze the influence of economic variables on coal exports. The research results show that only the LNG price variable has a significant positive effect with a coefficient of 0.2311, while yen exchange rate, coal reference price, and coal production have no significant effect, which becomes the main finding from this multiple regression analysis. Additionally, the ability of the four variables to explain 69.41% of coal export variation indicates a good model in explaining the energy substitution phenomenon. Therefore, export strategies that consider LNG price dynamics as a determining factor are needed. Thus, all factors, both supporting and hindering, need to be identified immediately so that solutions can be found in efforts to optimize Indonesian coal exports to Japan.*

*Keywords: yen exchange rate, coal reference price, LNG price, coal production, and coal exports*

**Abstrak**

Penelitian ini membahas pengaruh kurs yen, harga acuan batu bara, harga LNG, dan produksi batu bara terhadap ekspor batu bara Indonesia ke Jepang untuk memahami dinamika perdagangan energi bilateral dalam optimalisasi ekspor batu bara Indonesia. Penelitian kuantitatif bersifat eksplanatori ini menggunakan data time series periode 2000-2023. Penelitian bertujuan menganalisis secara komprehensif pengaruh variabel-variabel ekonomi terhadap ekspor batu bara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya variabel harga LNG yang berpengaruh positif signifikan dengan koefisien 0,2311, sementara kurs yen, harga batu bara acuan, dan produksi batu bara tidak berpengaruh signifikan menjadi temuan utama dari analisis regresi berganda ini. Di samping itu, kemampuan keempat variabel menjelaskan 69,41% variasi ekspor batu bara menunjukkan model yang cukup baik dalam menjelaskan fenomena substitusi energi. Oleh karena itu, perlu adanya strategi ekspor yang mempertimbangkan dinamika harga LNG sebagai faktor determinan. Oleh karena itu segala faktor, baik itu yang mendukung maupun yang menghambat perlu diidentifikasi dengan segera,



supaya dapat dicarikan langkah-langkah yang solutif dalam upaya optimalisasi ekspor batu bara Indonesia ke Jepang.

Kata kunci: Kurs yen, harga acuan batu bara, harga LNG, produksi batu bara, dan ekspor batu bara

## **PENDAHULUAN**

Ekspor batu bara merupakan salah satu komponen vital dalam perekonomian Indonesia yang memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan negara dan perolehan devisa. Sebagai salah satu produsen batu bara terbesar di dunia, Indonesia memiliki posisi strategis dalam memenuhi kebutuhan energi global, khususnya di kawasan Asia Pasifik. Jepang, sebagai negara industri maju dengan ketergantungan tinggi terhadap impor energi, menjadi salah satu tujuan ekspor batu bara Indonesia yang paling penting (Vivoda, 2012; Stott, 2008). Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa Jepang secara konsisten menempati posisi tiga besar negara tujuan ekspor batu bara Indonesia dengan kontribusi rata-rata 15-20% dari total volume ekspor batu bara Indonesia selama periode 2000-2023.

Dinamika ekspor batu bara Indonesia ke Jepang dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi yang kompleks dan saling berinteraksi. Krugman & Obstfeld (2009) menjelaskan bahwa perdagangan internasional komoditas dipengaruhi oleh faktor-faktor makroekonomi seperti nilai tukar, harga komoditas acuan, dan kondisi pasar substitusi. Dalam konteks ekspor batu bara ke Jepang, nilai tukar rupiah terhadap yen Jepang menjadi determinan penting yang mempengaruhi daya saing harga batu bara Indonesia di pasar Jepang (Ambya & Hamzah, 2022). Apresiasi yen terhadap rupiah cenderung meningkatkan daya beli Jepang terhadap batu bara Indonesia, sementara depresiasi yen dapat mengurangi volume ekspor.

Harga acuan batu bara di pasar internasional juga memainkan peran krusial dalam menentukan volume ekspor. Humphreys (2010) mengemukakan bahwa fluktuasi harga komoditas energi memberikan dampak signifikan terhadap pola perdagangan global. Hal ini sejalan dengan temuan Admi et al. (2022) yang menunjukkan bahwa daya saing batu bara Indonesia sangat dipengaruhi oleh pergerakan harga acuan internasional, yang pada gilirannya mempengaruhi keputusan ekspor ke negara-negara tujuan utama termasuk Jepang. Harga Indonesian Coal Reference Price (HBA) sebagai benchmark harga batu bara Indonesia menjadi indikator penting dalam transaksi perdagangan bilateral.

Kebutuhan energi Jepang yang tinggi, terutama setelah insiden Fukushima pada tahun 2011, telah mengubah lanskap kebijakan energi negara tersebut. Vivoda (2012) menyatakan bahwa Jepang menghadapi dilema keamanan energi pasca-Fukushima yang mendorong peningkatan ketergantungan pada batu bara sebagai sumber energi alternatif pengganti nuklir. Kondisi ini menciptakan peluang besar bagi Indonesia untuk meningkatkan ekspor batu bara ke Jepang, namun juga

menghadapi tantangan kompetisi dengan sumber energi lain, khususnya Liquefied Natural Gas (LNG).

Harga LNG sebagai energi substitusi batu bara dalam pembangkitan listrik menjadi faktor yang tidak dapat diabaikan. Brown & Yücel (2008) menjelaskan bahwa dinamika harga gas alam mempengaruhi preferensi konsumen energi dalam memilih sumber energi primer untuk pembangkit listrik. Chen et al. (2020) lebih lanjut mengemukakan bahwa efek substitusi antara gas alam dan batu bara sangat signifikan dalam transisi struktur konsumsi energi, khususnya di negara-negara Asia yang berupaya menyeimbangkan antara kebutuhan energi dan komitmen pengurangan emisi. Ketika harga LNG meningkat, batu bara menjadi alternatif yang lebih ekonomis, dan sebaliknya.

Kapasitas produksi batu bara Indonesia juga menjadi faktor determinan yang mempengaruhi volume ekspor. Cornot-Gandolphe (2019) menyoroti dilema Indonesia antara prioritas ekspor dan pemenuhan kebutuhan domestik (Domestic Market Obligation/DMO), di mana peningkatan permintaan listrik domestik berpotensi mengurangi volume yang tersedia untuk ekspor. Susanto & Admi (2021) menemukan bahwa determinan permintaan ekspor batu bara Indonesia ke enam negara Asia, termasuk Jepang, sangat dipengaruhi oleh faktor kapasitas produksi dan kebijakan energi domestik.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa analisis ekspor batu bara memerlukan pendekatan yang komprehensif dengan mempertimbangkan multiple determinants. Reynolds & Kolodziej (2008) menggunakan analisis kausalitas Granger untuk mengidentifikasi hubungan antara produksi energi dan variabel ekonomi makro. International Energy Agency (2020) dalam analisisnya menekankan pentingnya memahami dinamika pasar batu bara global untuk prediksi yang akurat. Ambya & Hamzah (2022) menganalisis pengaruh nilai tukar terhadap ekspor batu bara Indonesia namun dengan cakupan agregat ke seluruh negara tujuan. Admi et al. (2022) meneliti daya saing batu bara Indonesia di pasar global namun tidak secara spesifik menganalisis determinan ekspor ke Jepang.

Meskipun telah banyak penelitian yang mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor batu bara Indonesia, namun terdapat beberapa gap yang perlu diisi. Pertama, penelitian-penelitian sebelumnya cenderung bersifat parsial dengan hanya menganalisis satu atau dua variabel independen tanpa mengintegrasikan faktor nilai tukar, harga komoditas, harga energi substitusi, dan kapasitas produksi secara simultan. Kedua, studi yang secara spesifik berfokus pada pasar Jepang sebagai negara tujuan tunggal masih terbatas, padahal Jepang memiliki karakteristik permintaan energi yang unik pasca-Fukushima. Ketiga, belum ada penelitian yang menganalisis periode terkini (hingga 2023) yang mencakup fase pemulihan ekonomi pasca-pandemi COVID-19 dan dinamika transisi energi global.

Gap penelitian ini menjadi penting mengingat Jepang merupakan salah satu importir batu bara terbesar Indonesia dan memiliki dinamika permintaan energi yang spesifik. Pemahaman komprehensif tentang faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor batu bara ke Jepang diperlukan untuk merumuskan strategi ekspor yang lebih efektif di tengah kompetisi global dan tren transisi energi.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder yang diperoleh tidak langsung dari peneliti, melainkan melalui berbagai lembaga dan institusi terkait. Data sekunder dipilih karena memberikan informasi yang komprehensif dan akurat mengenai variabel-variabel yang diteliti. Adapun data yang digunakan adalah data time series untuk periode 2000-2023.

Metode analisis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linear berganda dengan transformasi logaritma untuk menganalisis secara komprehensif pengaruh variabel-variabel ekonomi terhadap ekspor batu bara Indonesia ke Jepang dengan model dibawah ini

$$\text{LOG(EBKJ)} = \beta_0 + \beta_1 \text{LOG(KY)} + \beta_2 \text{LOG(HAB)} + \beta_3 \text{LOG(HLNG)} + \beta_4 \text{LOG(PB)}$$

Dimana :

LOG(EBKJ) : logaritma volume ekspor batu bara Indonesia ke Jepang dalam ton.

LOG(KY) : logaritma kurs Yen terhadap rupiah Indonesia dalam rupiah.

LOG(HAB) : logaritma harga acuan batu bara Indonesia (*Indonesian Coal Reference*) dalam USD per ton.

LOG(HLNG) : logaritma harga *Liquefied Natural Gas* (LNG) dalam USD per MMBtu.

LOG(PB) : logaritma produksi batu bara Indonesia dalam satuan ton

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  : koefisien.

Sebelum melakukan analisis utama, penelitian ini melakukan serangkaian uji asumsi klasik yang meliputi uji multikolinearitas menggunakan Variance Inflation Factor (VIF), uji normalitas dengan menggunakan uji Jarque-Bera, uji heterokedastisitas dengan metode Glejser, dan uji autokorelasi menggunakan metode Breusch-Godfrey atau Lagrange Multiplier (LM). Keseluruhan pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model regresi yang digunakan memenuhi syarat-syarat statistik yang diperlukan untuk menghasilkan estimasi yang tidak bias dan efisien.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Pengujian Asumsi Klasik**



“Uji Asumsi klasik adalah analisis yang dilakukan untuk menilai apakah di dalam sebuah model regresi linear OLS terdapat masalah-masalah asumsi klasik” (Mardiatmoko, 2020). Pengujian instrumen penelitian dalam penelitian ini menggunakan bantuan program/aplikasi Eviews.

## 1. Uji Multikolinearitas

**Tabel 1.** Hasil Uji Multikolinearitas

Variance Inflation Factors			
Date: 01/17/25 Time: 10:44			
Sample: 2000 2023			
Included observations: 24			
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
LOG(KY)	0.179016	5594.583	9.954556
LOG(HBA)	0.008837	222.2926	3.863701
LOG(HLNG)	0.008375	47.38641	1.825270
LOG(PB)	0.015533	8597.729	9.907935
C	1.306019	1901.126	NA

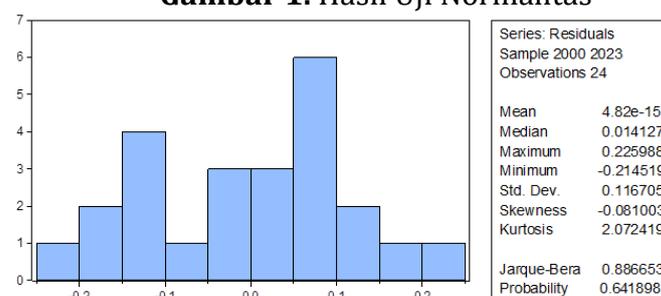
Sumber : Hasil Olahan Data, 2025

Berdasarkan hasil analisis VIF (Variance Inflation Factor) yang digunakan untuk mendeteksi multikolinieritas dalam penelitian ini, dapat dijelaskan bahwa nilai Centered VIF untuk variabel kurs Yen terhadap rupiah (LOG(KY)) sebesar 9,954556, harga acuan batubara (LOG(HAB)) sebesar 3,863701, harga LNG (LOG(HLNG)) sebesar 1,825270, dan produksi batubara (LOG(PBB)) sebesar 9,907935, dimana semua nilai VIF tersebut berada di bawah ambang batas 10 yang menunjukkan tidak adanya masalah multikolinieritas yang serius dalam model penelitian ini.

Hasil uji multikolinearitas ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat korelasi antar variabel independen, tingkat korelasinya masih dalam batas yang dapat diterima untuk analisis regresi berganda. Nilai VIF yang mendekati 10 pada variabel kurs Yen dan produksi batu bara menunjukkan adanya korelasi yang cukup tinggi, namun tidak sampai menyebabkan masalah estimasi yang serius. Hal ini penting untuk memastikan bahwa setiap koefisien regresi yang dihasilkan dapat diinterpretasikan secara independen tanpa bias akibat multikolinearitas.

## 2. Uji Normalitas

**Gambar 1.** Hasil Uji Normalitas



Sumber : Hasil Olahan Data, 2025

Diketahui nilai Probability Jarque-Bera sebesar 0,886653 ( $>0,05$ ) maka disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal (Lolos Normalitas). Hasil uji normalitas ini sangat penting untuk validitas model regresi karena memastikan bahwa residual model terdistribusi normal, yang merupakan salah satu asumsi dasar dalam analisis regresi linear.

Distribusi normal dari residual mengindikasikan bahwa model yang digunakan sudah tepat dan tidak ada pola sistematis yang diabaikan dalam spesifikasi model. Grafik histogram dan normal probability plot menunjukkan bahwa distribusi residual mendekati kurva normal, yang memperkuat validitas statistical inference yang akan dilakukan dalam pengujian hipotesis.

### 3. Uji Heterokedastisitas

**Tabel 2.** Uji Heterokedastisitas

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	1.606296	Prob. F(4, 19)	0.2137
Obs*R-squared	6.065026	Prob. Chi-Square(4)	0.1943
Scaled explained SS	3.539124	Prob. Chi-Square(4)	0.4720

Sumber : Hasil Olahan Data, 2025

Hasil uji heteroskedastisitas Glejser menunjukkan bahwa model regresi tidak mengalami masalah heteroskedastisitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai probabilitas F-statistik sebesar 0.2137 dan probabilitas Obs\*R-squared sebesar 0.1943, serta probabilitas Scaled explained SS sebesar 0.4720, dimana ketiganya menunjukkan nilai probabilitas yang lebih besar dari tingkat signifikansi 0.05 ( $\alpha = 5\%$ ).

Dengan demikian, hipotesis nul yang menyatakan tidak terdapat heteroskedastisitas gagal ditolak, yang berarti asumsi homoskedastisitas (varian error yang konstan) dalam model regresi terpenuhi, sehingga model dapat digunakan untuk analisis selanjutnya tanpa perlu perbaikan terkait masalah heteroskedastisitas. Terpenuhinya asumsi homoskedastisitas ini penting untuk memastikan bahwa estimator yang dihasilkan bersifat BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) dan standard error yang digunakan dalam pengujian hipotesis adalah valid.

### 4. Uji Autokorelasi

**Tabel 3.** Uji Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.323630	Prob. F(2, 17)	0.7279
Obs*R-squared	0.880262	Prob. Chi-Square(2)	0.6440

Sumber : Hasil Olahan Data, 2025

Metode Breusch-Godfrey atau uji Lagrange Multiplier (LM) digunakan untuk menguji autokorelasi pada penelitian ini. Berdasarkan hasil uji LM di atas, diperoleh nilai Prob. Chi-Square sebesar 0,6440  $> 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi dalam model. Selain itu, nilai Prob. F-statistic sebesar 0,7279 juga lebih besar dari 0,05, yang semakin memperkuat kesimpulan bahwa tidak ada autokorelasi yang signifikan pada model tersebut.

**B. Hasil****Tabel 4.** Hasil Pengolahan Eviews

Dependent Variable: LOG(EBKJ) Method: Least Squares Date: 01/17/25 Time: 11:15 Sample: 2000 2023 Included observations: 24				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(KY)	0.474088	0.423102	1.120503	0.2765
LOG(HAB)	-0.094938	0.094005	-1.009926	0.3252
LOG(HLNG)	0.231165	0.091517	2.525937	0.0206
LOG(PB)	0.160278	0.124632	1.286012	0.2139
C	11.57900	1.142812	10.13202	0.0000
R-squared	0.694126	Mean dependent var	16.95299	
Adjusted R-squared	0.629732	S.D. dependent var	0.211017	
S.E. of regression	0.128403	Akaike info criterion	-1.084235	
Sum squared resid	0.313259	Schwarz criterion	-0.838807	
Log likelihood	18.01082	Hannan-Quinn criter.	-1.019123	
F-statistic	10.77928	Durbin-Watson stat	2.147831	
Prob(F-statistic)	0.000098			

Sumber : Hasil Olahan Data, 2025

Model persamaan dari hasil regresi diatas:

$$\text{LOG(EBKJ)} = 11,57900 + 0,474088 \cdot \text{LOG(KY)} - 0,094938 \cdot \text{LOG(HAB)} + 0,231165 \cdot \text{LOG(HLNG)} + 0,1602778 \cdot \text{LOG(PB)}$$

Berdasarkan hasil estimasi, model regresi menunjukkan nilai R-squared sebesar 0.694068, yang mengindikasikan bahwa 69,41% variasi ekspor batu bara Indonesia ke Jepang dapat dijelaskan oleh keempat variabel independen dalam model. Nilai ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediktif yang cukup baik dalam menjelaskan fenomena ekspor batu bara bilateral Indonesia-Jepang.

**Pembahasan****1. Pengaruh Kurs Yen terhadap Ekport Batu Bara Indonesia ke Jepang.**

Hasil uji t untuk variabel kurs Yen memiliki tingkat signifikansi sebesar  $0,2765 > 0,05$  artinya H1 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa variabel kurs Yen tidak berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor batubara Indonesia ke Jepang. Meskipun koefisien menunjukkan arah positif sebesar 0,474088, efek ini tidak signifikan secara statistik.

Hasil uji yang dilakukan mendukung hasil penelitian dari Susanto & Admi (2021) yang menyimpulkan bahwa nilai tukar dan produksi batu bara negara tujuan tidak terbukti memiliki dampak negatif tetapi berpengaruh positif terhadap ekspor batu bara, namun hasil tersebut tidak mendukung penelitian dari Ambya & Hamzah (2022) yang menyatakan bahwa elastisitas nilai tukar jangka panjang sebesar 0,3616521 yang signifikan.

## **2. Pengaruh Harga Acuan Batu Bara terhadap Ekspor Batu Bara Indonesia ke Jepang .**

Hasil uji t untuk variabel harga acuan batubara memiliki tingkat signifikansi sebesar  $0,3252 > 0,05$  artinya  $H_1$  ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa variabel harga acuan batubara tidak berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor batubara Indonesia ke Jepang dengan koefisien negatif sebesar  $-0,094938$ .

Hasil uji yang dilakukan sejalan dengan arah hubungan negatif dari penelitian Admi, Saleh, & Fitrianto (2022) yang menyimpulkan bahwa harga batubara memiliki dampak negatif dan signifikan terhadap daya saing batubara Indonesia, namun hasil tersebut tidak mendukung penelitian Ambya & Hamzah (2022) dalam hal signifikansi pengaruh harga terhadap ekspor batubara, dimana penelitian ini menemukan pengaruh yang tidak signifikan dalam konteks spesifik ekspor ke Jepang.

Koefisien negatif pada harga acuan batu bara mengindikasikan fenomena yang menarik dalam ekonomi perdagangan komoditas. Ketika harga acuan batu bara internasional meningkat, volume ekspor ke Jepang cenderung menurun. Hal ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme ekonomi. Pertama, kenaikan harga batu bara dapat mendorong Jepang untuk mencari alternatif energi yang lebih ekonomis atau mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan. Kedua, kenaikan harga dapat memicu substitusi ke sumber energi lain seperti LNG atau renewable energy dalam jangka menengah.

Ketidaksignifikanan efek ini dalam konteks bilateral Indonesia-Jepang dapat disebabkan oleh struktur pasar yang unik. Jepang sebagai importir besar batu bara memiliki diversifikasi sumber pasokan yang luas, tidak hanya bergantung pada Indonesia. Ketika harga batu bara Indonesia mengikuti tren kenaikan harga global, Jepang dapat mengalihkan sebagian importnya ke negara lain seperti Australia atau Mongolia, sehingga elastisitas harga ekspor Indonesia ke Jepang menjadi rendah

## **3. Pengaruh Harga *Liquid Nature Gas* (LNG) terhadap Ekspor Batu Bara Indonesia ke Jepang.**

Harga LNG berpengaruh positif signifikan terhadap ekspor batubara ke Jepang (koefisien =  $0.231165$ ,  $p = 0.0206$ ). Hasil ini merupakan temuan paling penting dalam penelitian ini dan mendukung teori substitusi energi Brown dan Yücel (2008) yang menunjukkan keterkaitan harga gas alam dengan batubara dalam sektor energi.

Temuan ini mengkonfirmasi bahwa LNG dan batubara merupakan energi substitusi dalam portofolio energi Jepang, di mana kenaikan harga LNG sebesar 1% akan mendorong peningkatan ekspor batu bara Indonesia ke Jepang sebesar 0,23%. Efek substitusi ini mencerminkan perilaku ekonomis Jepang dalam mengoptimalkan biaya energi dengan beralih ke sumber energi yang relatif lebih murah ketika terjadi kenaikan harga pada salah satu jenis energi.

Signifikansi variabel harga LNG dapat dijelaskan melalui konteks kebijakan energi Jepang pasca-Fukushima. Vivoda (2012) menjelaskan bahwa tragedi Fukushima tahun 2011 mengubah lanskap energi Jepang secara fundamental, di mana ketergantungan pada energi nuklir berkurang drastis dan digantikan oleh peningkatan konsumsi gas alam dan batu bara. Dalam situasi ini, fluktuasi harga LNG menjadi faktor krusial dalam keputusan energy mix Jepang.

Chen et al. (2020) memperkuat temuan ini dengan menjelaskan bahwa efek substitusi antara gas alam dan batu bara sangat signifikan dalam transisi struktur konsumsi energi, khususnya di negara-negara Asia. Jepang, sebagai negara dengan teknologi pembangkit listrik yang canggih, memiliki fleksibilitas tinggi dalam switching antar sumber energi berdasarkan pertimbangan ekonomis.

Dari perspektif Indonesia, temuan ini memberikan insight strategis bahwa monitoring harga LNG global menjadi penting dalam perencanaan ekspor batu bara. Ketika harga LNG global meningkat, Indonesia memiliki peluang untuk meningkatkan volume ekspor batu bara ke Jepang, sebaliknya ketika harga LNG turun, Indonesia perlu mengantisipasi potensi penurunan permintaan batu bara dari Jepang.

#### **4. Pengaruh Produksi Batu Bara terhadap Ekspor Batu Bara ke Jepang.**

Produksi batubara berpengaruh positif namun tidak signifikan terhadap ekspor ke Jepang (koefisien = 0.160278,  $p = 0.2139$ ). Temuan ini cukup menarik karena secara intuitif, peningkatan produksi seharusnya berkorelasi positif dengan peningkatan ekspor.

Temuan ini bertentangan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan hubungan signifikan produksi-ekspor. Bleakley dan Lin (2012) membuktikan bahwa peningkatan produksi batubara memiliki dampak positif terhadap populasi selama sepuluh tahun, mengindikasikan korelasi positif produksi dengan aktivitas ekonomi. Demikian pula, laporan IEA (2020) menunjukkan bahwa ekspor batubara Indonesia meningkat 20 Mt (+4,7%) karena kapasitas produksi berkembang signifikan.

Namun, dalam konteks bilateral Indonesia-Jepang, Stott (2008) menjelaskan bahwa kemitraan ekonomi kedua negara didasarkan pada kesepakatan struktural yang tidak responsif terhadap fluktuasi produksi jangka pendek, sehingga kontrak jangka panjang lebih dominan daripada kapasitas produksi domestik dalam menentukan volume ekspor.

Ketidaksignifikanan pengaruh produksi dapat dijelaskan melalui beberapa faktor. Pertama, Indonesia menghadapi dilema antara prioritas ekspor dan pemenuhan kebutuhan domestik. Cornot-Gandolphe (2019) menyoroti bahwa peningkatan permintaan listrik domestik Indonesia berpotensi mengurangi volume yang tersedia untuk ekspor, terlepas dari tingkat produksi total.

Kedua, struktur pasar ekspor Indonesia yang terdiversifikasi ke berbagai negara tujuan menyebabkan peningkatan produksi tidak otomatis dialokasikan ke satu negara tujuan tertentu. Indonesia sebagai eksportir global akan mengalokasikan produksi berdasarkan harga dan kondisi pasar yang paling menguntungkan, tidak selalu berkorelasi langsung dengan volume ekspor ke Jepang

Ketiga, regulasi dan kebijakan pemerintah Indonesia terkait domestic market obligation (DMO) dapat mempengaruhi alokasi produksi antara pasar domestik dan ekspor, sehingga hubungan produksi-ekspor menjadi tidak linier dan kompleks.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menganalisis pengaruh kurs yen, harga acuan batu bara, harga LNG, dan produksi batu bara terhadap ekspor batu bara Indonesia ke Jepang periode 2000-2023 menggunakan model regresi linear berganda dengan transformasi logaritma natural. Hasil analisis mengungkapkan temuan yang kompleks dan kontradiktif dengan asumsi teoretis konvensional tentang perdagangan komoditas energi bilateral. Hanya variabel harga LNG yang menunjukkan pengaruh positif signifikan dengan koefisien elastisitas 0,231165 ( $p=0,0206$ ), yang mengindikasikan bahwa setiap kenaikan harga LNG sebesar 1% akan meningkatkan volume ekspor batu bara Indonesia ke Jepang sebesar 0,23%. Temuan ini mengkonfirmasi hipotesis substitusi energi yang dikemukakan oleh Brown dan Yücel (2008) serta Chen et al. (2020), di mana batu bara dan LNG berperan sebagai energi substitusi dalam portofolio energi Jepang, khususnya dalam konteks kebijakan energi pasca-tragedi Fukushima 2011 yang mengubah lanskap energi Jepang secara fundamental.

Temuan paling menarik dan memerlukan interpretasi mendalam adalah ketidaksignifikanan variabel kurs yen, harga acuan batu bara, dan produksi batu bara terhadap volume ekspor. Ketidaksignifikanan kurs yen (koefisien=0,474088,  $p=0,2765$ ) menunjukkan bahwa mekanisme nilai tukar tidak beroperasi sebagaimana diprediksi teori perdagangan internasional Krugman dan Obstfeld (2009) dalam konteks bilateral Indonesia-Jepang. Hal ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme struktural: pertama, dominasi kontrak jangka panjang yang didenominasi dalam USD sehingga fluktuasi kurs yen-rupiah tidak secara langsung mempengaruhi keputusan volume perdagangan; kedua, karakteristik pasar energi Jepang yang sangat terstruktur dengan long-term supply agreements yang membatasi elastisitas harga jangka pendek; ketiga, keberadaan hedging mechanism dalam transaksi energi internasional yang meminimalkan dampak volatilitas nilai tukar.

Temuan paling menarik dan memerlukan interpretasi mendalam adalah ketidaksignifikanan variabel kurs yen, harga acuan batu bara, dan produksi batu bara terhadap volume ekspor. Ketidaksignifikanan kurs yen (koefisien=0,474088,  $p=0,2765$ ) menunjukkan bahwa mekanisme nilai tukar tidak beroperasi sebagaimana diprediksi teori perdagangan internasional Krugman dan Obstfeld (2009) dalam konteks bilateral Indonesia-Jepang. Hal ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme struktural: pertama, dominasi kontrak jangka panjang yang didenominasi dalam USD sehingga fluktuasi kurs yen-rupiah tidak secara langsung mempengaruhi keputusan volume perdagangan; kedua, karakteristik pasar energi Jepang yang sangat terstruktur dengan long-term supply agreements yang membatasi elastisitas harga jangka pendek; ketiga, keberadaan hedging mechanism dalam transaksi energi internasional yang meminimalkan dampak volatilitas nilai tukar.

Ketidaksignifikanan harga acuan batu bara (koefisien=-0,094938,  $p=0,3252$ ) meskipun menunjukkan arah negatif sesuai dengan temuan Admi et al. (2022), mengindikasikan fenomena yang lebih kompleks daripada sekedar hubungan harga-kuantitas. Koefisien negatif namun tidak signifikan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme diversifikasi sumber pasokan Jepang, di mana ketika harga batu bara global meningkat, Jepang memiliki fleksibilitas untuk mengalihkan sebagian importnya ke negara lain seperti Australia atau Mongolia, sehingga Indonesia tidak secara otomatis mendapat manfaat dari kenaikan harga global. Selain itu, struktur pasar batu bara Indonesia yang tersegmentasi antara pasar ekspor dan domestik, ditambah dengan kebijakan Domestic Market Obligation (DMO), menciptakan kompleksitas alokasi yang tidak tertangkap dalam model sederhana harga-ekspor.

Ketidaksignifikanan produksi batu bara (koefisien=0,160278,  $p=0,2139$ ) mengungkapkan paradoks antara kapasitas suplai dan realisasi ekspor bilateral. Meskipun secara intuitif peningkatan produksi seharusnya meningkatkan ekspor, namun dalam realitas perdagangan Indonesia-Jepang, faktor-faktor struktural seperti alokasi produksi ke berbagai negara tujuan, prioritas DMO, dan mekanisme kontrak jangka panjang yang tidak responsif terhadap fluktuasi produksi jangka pendek, menyebabkan hubungan produksi-ekspor menjadi tidak linier dan kompleks. Temuan ini mendukung argumen Cornot-Gandolphe (2019) tentang dilema Indonesia antara prioritas ekspor dan pemenuhan kebutuhan domestik yang semakin meningkat seiring pertumbuhan ekonomi.

Nilai R-squared sebesar 0,694068 menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 69,41% variasi ekspor batu bara Indonesia ke Jepang, yang mengindikasikan kemampuan prediktif yang cukup baik. Namun, tersisa 30,59% variasi yang tidak dapat dijelaskan oleh model, yang kemungkinan besar disebabkan oleh omitted variables seperti faktor kebijakan energi Jepang, dinamika geopolitik regional, perkembangan teknologi energi terbarukan, komitmen dekarbonisasi Jepang, dan faktor-faktor kualitatif lainnya yang tidak dapat dikuantifikasi dalam model ekonometrik sederhana. Keterbatasan ini mengindikasikan perlunya pendekatan analisis yang lebih komprehensif dan multidimensional dalam memahami dinamika perdagangan energi bilateral.

Implikasi teoretis dari penelitian ini adalah bahwa model perdagangan komoditas energi bilateral antara negara berkembang eksportir dan negara maju importir tidak sepenuhnya mengikuti mekanisme pasar konvensional yang diprediksi oleh teori perdagangan internasional klasik. Faktor-faktor struktural, institusional, dan kebijakan memainkan peran yang lebih dominan daripada variabel ekonomi tradisional seperti harga dan nilai tukar. Dominasi signifikansi harga energi substitusi (LNG) mengkonfirmasi bahwa dalam era transisi energi global, dinamika ekspor batu bara lebih ditentukan oleh kompetisi antar sumber energi daripada faktor-faktor ekonomi makro tradisional.

Dari perspektif kebijakan, temuan ini memberikan implikasi strategis yang penting bagi Indonesia. Pertama, sistem monitoring dan early warning terhadap fluktuasi harga LNG global perlu dikembangkan sebagai indikator leading untuk perencanaan volume ekspor batu bara. Kedua, strategi diversifikasi pasar ekspor harus diperkuat untuk mengurangi ketergantungan pada satu negara tujuan dan

meningkatkan bargaining power dalam negosiasi harga dan volume. Ketiga, investasi dalam teknologi clean coal dan carbon capture storage perlu diprioritaskan untuk mempertahankan daya saing jangka panjang di tengah tekanan global untuk dekarbonisasi. Keempat, kebijakan DMO perlu dievaluasi secara periodik untuk menyeimbangkan antara keamanan energi domestik dan optimalisasi devisa dari ekspor.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, penggunaan data agregat tahunan dapat mengaburkan dinamika musiman dan fluktuasi jangka pendek yang mungkin signifikan dalam perdagangan energi. Kedua, model tidak mengincorporasi variabel kebijakan eksplisit seperti tarif, subsidi, atau regulasi lingkungan yang mungkin mempengaruhi volume perdagangan. Ketiga, pendekatan single-equation model tidak mampu menangkap interaksi simultan dan feedback effects antara variabel-variabel dalam sistem perdagangan energi yang kompleks. Keempat, periode analisis yang mencakup beberapa shock ekonomi mayor (krisis keuangan 2008, tragedi Fukushima 2011, pandemi COVID-19 2020-2021) mungkin memerlukan pendekatan structural break analysis untuk mengidentifikasi perubahan rezim dalam hubungan antar variabel.

Penelitian lanjutan yang disarankan mencakup beberapa arah. Pertama, penggunaan Vector Error Correction Model (VECM) atau panel data dengan multiple destination countries untuk menangkap dinamika jangka pendek dan jangka panjang serta heterogenitas antar negara tujuan. Kedua, incorporasi variabel kebijakan energi, komitmen NDC (Nationally Determined Contributions), dan faktor geopolitik regional menggunakan pendekatan mixed-method yang mengkombinasikan analisis kuantitatif dan kualitatif. Ketiga, analisis structural break untuk mengidentifikasi perubahan struktural dalam hubungan ekspor-impor batu bara sebelum dan sesudah Paris Agreement 2015. Keempat, studi komparatif dengan negara eksportir batu bara lain seperti Australia dan Afrika Selatan untuk mengidentifikasi best practices dalam strategi ekspor. Kelima, penggunaan data frekuensi tinggi (bulanan atau kuartalan) dengan teknik time series advanced seperti GARCH atau threshold models untuk menangkap asymmetric effects dan volatility spillovers. Keenam, analisis prospektif menggunakan scenario modeling untuk mengantisipasi dampak transisi energi global terhadap demand batu bara Indonesia di pasar Jepang dalam jangka menengah dan panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, M., Purba, B., Siregar, F.A., & Sihombing, R. (2024). Pengaruh Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara dan Tingkat Hunian Kamar Hotel Terhadap Pendapatan Asli Daerah di Sumatera Utara Periode 2010-2019. *Ekoma Jurnal Ekonomi Manajemen Akuntansi*, 4(1), 253-261. <http://dx.doi.org/10.56799/ekoma.v4i1.5550>
- Admi, R., Saleh, S., & Fitrianto, G. (2022). The analysis of coal competitiveness and the factors affecting Indonesia's coal exports to main destination countries (A case of 8 destination countries). *Journal of Developing Economies*, 7(1),

15-28.

- Ambya, M., & Hamzah, A. (2022). Indonesian coal exports: Dynamic panel analysis approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(1), 178-185. <https://doi.org/10.32479/ijeep.11978>
- Bleakley, H., & Lin, J. (2012). Thick-market effects and churning in the labor market: Evidence from US cities. *Journal of Urban Economics*, 72(2-3), 87-103.
- Brown, S. P. A., & Yücel, M. K. (2008). What drives natural gas prices? *Energy Journal*, 29(2), 45-60.
- Burke, P. J., & Kurniawati, S. (2018). Electricity subsidy reform in Indonesia: Demand-side effects on electricity use. *Energy Policy*, 116, 410-421.
- Chen, W., Lei, Y., Li, L., & Wang, Y. (2020). Substitution effect of natural gas and the energy consumption structure transition in China. *Sustainability*, 12(19), 7853. <https://doi.org/10.3390/su12197853>
- Cornot-Gandolphe, S. (2019). Indonesia's electricity demand and the coal sector: Export or domestic market priority? Oxford Institute for Energy Studies.
- Humphreys, D. (2010). The great metals boom: A retrospective. *Resources Policy*, 35(1), 1-13.
- International Energy Agency. (2020). *Coal 2020: Analysis and forecast to 2025*. IEA Publications.
- Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2009). *International economics: Theory and policy* (8th ed.). Pearson Addison Wesley.
- Reynolds, D. B., & Kolodziej, M. (2008). Former Soviet Union oil production and GDP decline: Granger causality and the multi-cycle Hubbert curve. *Energy Economics*, 30(2), 271-289.
- Stott, P. (2008). *Indonesia-Japan economic partnership agreement: Implications for coal trade*. Australian National University Press.
- Susanto, D. A., & Admi, R. (2021). The determinants of Indonesia's coal exports demand to six Asian countries. *Journal of Developing Economies*, 6(1), 29-42. <https://doi.org/10.20473/jde.v6i1.18916>
- Vivoda, V. (2012). Japan's energy security predicament post-Fukushima. *Energy Policy*, 46, 135-14.