

Analisis Determinan Konsumsi Energi di 5 Negara Islam: Pendekatan Regresi Panel Data

Nashihuddin Al Amin Pulungan¹, Suhel², Sukanto³

^{1,2,3}Fakultas Magister Ilmu Ekonomi Universitas Sriwijaya

nashpulungan7@gmail.com¹

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of Sukuk, population size, Gross Domestic Product (GDP), and Foreign Direct Investment (FDI) on energy consumption, both individually and simultaneously. The study focuses on five OIC member countries—Indonesia, India, Pakistan, Bangladesh, and Nigeria—covering the period from 2014 to 2024. The analysis employs panel data regression (combining cross-sectional and time-series data) with a total sample of 55 observations. Model specification testing was conducted using the Chow Test, Hausman Test, and Lagrange Multiplier (LM) Test to determine the optimal estimation model, complemented by a series of classical assumption tests covering normality, multicollinearity, autocorrelation, and heteroscedasticity. Based on the panel data model specification results, the Common Effect Model (CEM) was selected as the most appropriate model. Estimation results indicate that, simultaneously, the variables of Sukuk, population, GDP, and FDI do not have a significant effect on energy consumption.

Keywords : *Energy Consumption, Sukuk, Population Size, Economic Growth (GDP), Foreign Direct Investment (FDI), Panel Data, OIC Countries.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Sukuk, Jumlah Penduduk (Populasi), Produk Domestik Bruto (PDB/GDP), dan Investasi Asing Langsung (FDI) terhadap Konsumsi Energi, baik secara parsial maupun simultan. Objek penelitian mencakup 5 negara yang tergabung dalam OKI, yaitu Indonesia, India, Pakistan, Bangladesh, dan Nigeria dengan periode pengamatan dari tahun 2014 hingga 2024. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi data panel (gabungan *cross-section* dan *time series*) dengan total sampel sebanyak 55 observasi. Pengujian spesifikasi model dilakukan melalui Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier (LM) untuk menentukan model estimasi terbaik, yang dilengkapi dengan serangkaian Uji Asumsi Klasik meliputi uji Normalitas, Multikolinearitas, Autokorelasi, dan Heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil pengujian spesifikasi model data panel, *Common Effect Model* (CEM) terpilih sebagai model yang paling sesuai untuk digunakan. Hasil estimasi menunjukkan bahwa secara simultan, variabel Sukuk, Populasi, GDP, dan FDI tidak berpengaruh signifikan terhadap Konsumsi Energi,

Kata kunci : Konsumsi Energi, Sukuk, Jumlah Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi (GDP), Investasi Asing Langsung (FDI), Data Panel, Negara OKI.

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global belakangan ini dipicu oleh peningkatan emisi karbon yang signifikan dalam dua dekade terakhir. Badan Energi Internasional (2021) mencatat emisi karbon global mencapai 36,3 gigaton CO_2 pada tahun 2021. Negara-negara Organisasi Kerja Sama Islam (OKI) yang mencakup 24% populasi dunia ikut

menyumbang sekitar 20% dari total emisi karbon global. Sektor energi, transportasi, dan industri menjadi penyumbang utama karena ketergantungan negara-negara OKI pada energi fosil yang mencapai lebih dari 81%. Komitmen transisi menuju energi bersih dan terbarukan sangat mendesak, namun menghadapi kendala pembiayaan yang masif. Diperlukan kontribusi dari sektor swasta dan alternatif pembiayaan keuangan Islam seperti Sukuk untuk mengisi kesenjangan pembiayaan ini. Sukuk sebagai instrumen berbasis aset menawarkan pendanaan bagi pembangunan infrastruktur hijau melalui konsep *green sukuk*. Selain Sukuk, faktor makroekonomi dan demografi seperti Jumlah Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi (GDP), dan Investasi Asing Langsung (FDI) secara teoritis merupakan determinan penting dalam memengaruhi pola konsumsi energi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh Sukuk, Populasi, GDP, dan FDI terhadap konsumsi energi di 5 negara Islam (Indonesia, India, Pakistan, Bangladesh, dan Nigeria) pada periode 2014-2024.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Konsumsi Energi

Secara ekonomi, konsumsi energi memiliki korelasi erat dengan tingkat pendapatan dan pemanfaatannya dalam sistem produksi. Permintaan energi (E_d) merupakan fungsi dari harga energi (P_e), pendapatan (Y), harga barang substitusi (P_s), dan teknologi (T):

$$E_d = f(P_e, Y, P_s, T)$$

Peningkatan output ekonomi dan industrialisasi umumnya memacu permintaan konsumsi energi yang lebih besar.

Sukuk dan Investasi Berbasis Aset

Sukuk adalah instrumen keuangan syariah yang mewakili kepemilikan aset riil. Melalui skema pendanaan ini, dana dihimpun untuk mendirikan proyek strategis seperti pembangkit listrik atau energi terbarukan (*green sukuk*). Ketika kapasitas produksi energi meningkat akibat injeksi modal dari sukuk, ketersediaan energi nasional meluas dan pada gilirannya mampu menaikkan agregat konsumsi energi.

Pertumbuhan Ekonomi (GDP) dan FDI

Produk Domestik Bruto (GDP) mengukur total nilai produksi barang dan jasa suatu negara. Pertumbuhan ekonomi yang tinggi mencerminkan aktivitas industri yang padat, yang biasanya linier dengan intensitas energi yang digunakan. Di sisi lain, Foreign Direct Investment (FDI) membawa modal eksternal serta transfer teknologi. FDI dapat memengaruhi konsumsi energi secara positif melalui ekspansi industri, atau secara negatif jika investasi tersebut membawa teknologi hemat energi dan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder dengan desain data panel, yaitu gabungan antara data runtun waktu (*time series*, 2014-2024) dan data silang (*cross-section*, 5 Negara Islam: Indonesia, India, Pakistan, Bangladesh, dan Nigeria). Total pengamatan fungsional dalam model adalah 55 observasi. Model persamaan ekonometrika data panel yang digunakan dirumuskan sebagai berikut:

$$CRE_{it} = \alpha + \beta_1 SU_{it} + \beta_2 GDP_{it} + \beta_3 FDI_{it} + \beta_4 JP_{it} + e_{it}$$

Keterangan:

- CRE = Konsumsi Energi Terbarukan (%)
- SU = Penerbitan Sukuk (Miliar USD)
- GDP = Gross Domestic Product (USD)
- FDI = Foreign Direct Investment (USD)
- JP = Jumlah Penduduk/Populasi (Jiwa)
- α = Konstanta; $\beta_1 \dots \beta_4$ = Koefisien Regresi; i = Negara; t = Tahun; e = Error term.

Tahapan pengujian model meliputi: (1) Estimasi model melalui *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). (2) Uji Pemilihan Spesifikasi Model menggunakan Uji Chow dan Uji Hausman. (3) Uji Asumsi Klasik (Normalitas, Multikolinearitas, Autokorelasi, dan Heteroskedastisitas).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Berdasarkan pengolahan data terhadap 55 sampel, diperoleh gambaran data sebagai berikut: Konsumsi Energi (\$Y\$): Memiliki nilai rata-rata sebesar 3,549% dengan nilai minimum -8,15% (Pakistan, 2022) dan nilai maksimum 25,15% (Indonesia, 2022). Sukuk (\$X_1\$): Rata-rata penerbitan sukuk mencapai \$7,49 \times 10^{13}\$ USD dengan variasi data yang sangat besar antarobservasi (Standar Deviasi > Median). Populasi (\$X_2\$): Rata-rata populasi sebesar 453 juta jiwa, dengan nilai maksimum mencapai 1,45 miliar jiwa dan minimum 158 juta jiwa. GDP (\$X_3\$): Memiliki rata-rata sebesar \$3,30 \times 10^{14}\$ USD dengan penyebaran data yang relatif seimbang antara mean dan median. FDI (\$X_4\$): Rata-rata investasi asing langsung yang masuk adalah sebesar \$1,40 \times 10^{10}\$ USD.

Uji Spesifikasi Model

Pengujian Chow digunakan untuk menentukan apakah model CEM atau FEM yang terbaik. Hasil Uji Chow menunjukkan nilai probabilitas sebesar 0,6111 (> 0,05). Oleh karena nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima, yang berarti Common Effect Model (CEM) terpilih sebagai model yang paling sesuai dibandingkan FEM dan tidak perlu dilanjutkan ke Uji Hausman.

Hasil Estimasi Regresi Data Panel (Common Effect Model)

Hasil estimasi parameter menggunakan metode kuadrat terkecil (Pooled OLS) pada model CEM diringkas pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Estimasi Regresi Data Panel (CEM)

Variabel	Koefisien (β)	t-Statistic	Prob. (p-value)	Kesimpulan
C (Konstanta)	Terestimasi	-	-	-
Sukuk (X_1)	$6,15 \times 10^{-15}$	-	0,4123	Positif, Tidak Signifikan
Populasi (X_2)	$1,79 \times 10^{-9}$	-	0,7473	Positif, Tidak Signifikan
GDP (X_3)	$-3,51 \times 10^{-15}$	-	0,4445	Negatif, Tidak Signifikan
FDI (X_4)	$-2,58 \times 10^{-11}$	-	0,8661	Positif, Tidak Signifikan

Pengaruh Sukuk Terhadap Konsumsi Energi

Variabel Sukuk memiliki koefisien positif sebesar $6,15 \times 10^{-15}$ dengan probabilitas 0,4123 ($> 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa Sukuk berpengaruh positif tetapi tidak signifikan secara statistik. Kondisi ini mencerminkan bahwa alokasi pembiayaan dari instrumen sukuk di negara-negara objek pengamatan masih didominasi untuk infrastruktur umum nonsensoris energi, pembiayaan fiskal, pendidikan, dan kesehatan, sehingga dampaknya terhadap perluasan konsumsi energi terbarukan belum optimal atau masih mengalami lag effect.

Pengaruh Populasi terhadap Konsumsi Energi

Variabel populasi berkorelasi positif ($1,79 \times 10^{-9}$) tetapi tidak signifikan ($p = 0,7473$). Pertumbuhan jumlah penduduk di 5 negara tersebut tidak otomatis mendorong konsumsi energi terbarukan karena struktur konsumsi masyarakat secara umum masih didominasi oleh energi konvensional (fosil) serta adanya faktor efisiensi energi terapan.

Pengaruh Gross Domestic Product (GDP) terhadap Konsumsi Energi

GDP menunjukkan koefisien negatif $-3,51 \times 10^{-15}$ dengan nilai signifikansi 0,4445. Pola negatif yang tidak signifikan ini membuktikan bahwa pertumbuhan ekonomi pada 5 negara OKI selama periode penelitian mulai mengalami dekapping parsial, di mana ekspansi ekonomi didorong oleh kemajuan teknologi produksi efisien atau transformasi struktural ke sektor jasa yang tidak padat energi terbarukan.

Pengaruh Foreign Direct Investment (FDI) terhadap Konsumsi Energi

FDI memiliki koefisien negatif $-\$2,58 \times 10^{-11}$ dan tidak signifikan ($p = 0,8661$). Hal ini didorong oleh kenyataan bahwa arus investasi asing langsung yang masuk kemungkinan besar mengarah pada industri padat teknologi ramah lingkungan atau sektor rendah emisi, sehingga peningkatan modal asing justru mengurangi intensitas penggunaan energi kotor tanpa meningkatkan konsumsi energi terbarukan secara drastis.

Analisis Simultan dan Koefisien Determinasi

Nilai Prob(F-statistic) sebesar 0,583168 menunjukkan seluruh variabel independen secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan. Angka R^2 sebesar 5,44% menegaskan kemampuan model yang sangat terbatas dalam menjelaskan variasi variabel terikat. Sebesar 94,56% variasi konsumsi energi di 5 negara Islam dipengaruhi oleh variabel makro lain di luar estimasi, seperti regulasi bauran energi nasional, tarif/subsidi harga energi, Tingkat industrialisasi riil, dan kesiapan infrastruktur teknologi hijau.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian ekonometrika data panel periode 2014-2024 di Indonesia, India, Pakistan, Bangladesh, dan Nigeria, model terbaik yang terpilih adalah Common Effect Model (CEM). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa Sukuk, Jumlah Penduduk, GDP, dan FDI, baik secara parsial maupun simultan, tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variasi Konsumsi Energi Terbarukan di 5 negara Islam tersebut. Komposisi determinan makroekonomi dalam model hanya berkontribusi sebesar 5,44% terhadap pola konsumsi energi terbarukan.

SARAN

- Bagi Pembuat Kebijakan, Pemerintah di negara” OKI disarankan untuk lebih memperspesifikasikan aturan alokasi penerbitan Sukuk secara eksplisit untuk *green projects* (pembangkit listrik tenaga surya, angin, hidro) demi mempercepat transisi energi nasional.
- Bagi Peneliti, Mengingat nilai koefisien determinasi (R^2) yang relatif rendah, penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas model dengan menambahkan variabel penjelas yang lebih spesifik, seperti indeks harga energi, kebijakan subsidi energi fosil, tingkat industrialisasi, dan regulasi hukum transisi energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, M. I. (2024). Analisis Dampak Investasi Dan Konsumsi Pada Sektor Energi Terbarukan Dalam Pembangunan Ekonomi Keberlanjutan. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 2384-2397.

- Adelia, T. (2022). Kausalitas Pertumbuhan Ekonomi, Energi Terbarukan, dan Degradasi Lingkungan Pada Negara Organisasi Kerjasama Islam. *Jurnal Ekonomi Syariah dan Terapan*, 118-130.
- Ayub, M. (2007). *Understanding Islamic Finance*. London: Wiley.
- Ilham, Z. M. (2025). Pengaruh Konsumsi Energi, Jumlah Populasi, Trade Openness, Terhadap Emisi Karbon (CO₂) di Negara ASEAN dalam Perspektif Islam. *Lan Tabur: Jurnal Ekonomi Syariah Vol. 7 No. 1*, 13-25.
- Laila, S. (2024). Analisis Variabel yang Memengaruhi Konsumsi Energi Terbarukan di Indonesia Menggunakan Error Correction Model. *Jurnal Politeknik Statistika STIS*, 969-980.
- Nadira, E. P. (2023). Pengaruh Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Dan Foreign Direct Investment Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara Anggota OKI. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 405-417.
- Nadya, N. A. (2024). Analisis Pengaruh Emisi CO₂, Listrik Tenaga Air, Energi Terbarukan, dan Kedatangan Wisatawan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi 1992-2022. *Jurnal Akuntansi dan Ekonomi*, 33-41.
- Siregar, H. (2023). Analisis Pengaruh Keterbukaan Perdagangan, Konsumsi Energi, Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Emisi Karbon di Negara D-8. *Jurnal Magister Ekonomi Syariah*, 61-77.
- Syahrir, P. (2023). Analisis Hubungan Antara Emisi CO₂, Konsumsi Energi Hidroelectricity dan Produk Domestik Bruto di 4 Negara ASEAN. *Jurnal Kebijakan Ekonomi dan Keuangan*, 136-142.
- Wahyu Ario Pratomo, A. S. (2023). Does Renewable Energy Consumption a Driver for Economic Growth? Panel Data Analysis in Selected OIC Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 573-580.