

Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi: Studi di Asia Tenggara

Tajul Ula^{*1}, Affandi²

Universitas Ubudiyah Indonesia^{*1}, Universitas Teuku Umar²
tajulula32@gmail.com^{*1}, affandi@utu.ac.id²

Abstrak

Pemenuhan kebutuhan energi bagi suatu negara di era modern ini merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung kegiatan ekonomi. Penggunaan energi yang berlebihan dimana energi-energi tersebut yang berasal dari alam seperti halnya minyak bumi, gas, batu bara dan lainnya dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Untuk itu pihak berwenang harus berupaya mencari alternatif penyediaan energi lain yang dapat menggantikan sumber energi yang berdampak buruk bagi lingkungan. Dalam penelitian ini menggunakan model pendekatan OLS dan data yang digunakan adalah PDB per-kapita, Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB), Jumlah Pekerja, dan Konsumsi Energi Terbarukan (*Renewable Energy Consumption*) di kelompok negara Asean dalam kurun waktu 1991-2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara Asean, meskipun dalam jumlah yang kecil. Oleh karena disarankan kepada para pemimpin di negara Asean meningkatkan kerjasama dalam bentuk pengembangan dan memperbesar investasi di bidang energi terbarukan, agar penggunaannya semakin maksimal dan memberi dampak positif bagi pertumbuhan ekonomi sekaligus lingkungan yang terus terjaga.

Kata Kunci: Konsumsi energi Terbarukan, Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB), Pertumbuhan Ekonomi, Lingkungan, Asean, Model OLS.

Abstract

The fulfillment of energy needs for a country in this modern era is very important in supporting economic activities. Excessive energy use where those energies come from nature like petroleum, gas, coal and others can cause negative effects for the environment. Therefore, authorities should seek to seek alternative energy provision that can replace energy sources that have a bad impact on the environment. In this study using the OLS speech model and the data used are Per-kapita GDP, gross fixed capital formation (PMTB), number of employees, and renewable energy consumption in the Asean countries group within the period 1991-2013. The results showed that renewable energy consumption contributed positively to economic growth in Asean countries, albeit in small quantities. Therefore, it is advisable for leaders in Asean countries to increase cooperation in the form of development and to expand investment in renewable energy, so that its use is maximal and positive impact on economic growth. And a constantly awake environment.

Keywords: *renewable energy consumption, gross fixed capital formation (PMTB), economic growth, environment, Asean, OLS Model.*

1. PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan energi bagi suatu negara di era modern ini merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung kegiatan ekonomi. Bagi negara-negara berkembang pemanfaatan energi sebagai motor pembangunan ekonomi sangatlah penting untuk dilakukan seperti halnya negara-negara yang berada di kawasan Asia Tenggara. Permintaan energi di Asia Tenggara mengalami peningkatan dua hingga lebih berkali-kali lebih banyak sejak 1990, pertumbuhan ini merupakan yang tercepat di dunia (IEA, 2013). Hal ini menandakan bahwa, kegiatan ekonomi sebagai wujud pembangunan ekonomi bagi negara-negara di Asia Tenggara sangat bergantung pada penggunaan energi. Ketergantungan energi bagi negara di Asia Tenggara ini tentu perlu dikontrol agar penggunaannya lebih efisien.

Penggunaan energi yang berlebihan dimana energi-energi tersebut yang berasal dari alam seperti halnya minyak bumi, gas, batu bara dan lainnya dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Aktivitas manusia, secara praktiknya mengkonsumsi energi, dengan berbagai faktor yang mempengaruhi telah menimbulkan perubahan iklim pada beberapa decade terakhir (IPCC, 2007). Untuk menangani masalah tersebut, tentunya para pemerintah di negara kawasan Asia Tenggara ini harus berupaya mencari alternatif penyediaan energi lain yang dapat menggantikan sumber energi yang berdampak buruk bagi lingkungan, misalnya saja energi yang bersumber dari seperti matahari, angin, air, biomas dan lain sebagainya merupakan energi yang ramah lingkungan.

Mencari alternatif lain terhadap penggunaan energi ini sangat penting untuk dilakukan, karena selain untuk menghindari efek buruk kepada lingkungan, penggunaan energi merupakan kebutuhan dasar dalam menjalankan kegiatan ekonomi. Oleh karena itu, tidak bisa dipungkiri bahwa kecenderungan untuk mengembangkan dan memanfaatkan potensi sumber-sumber daya energi terbarukan dewasa ini telah meningkat dengan pesat, khususnya di negara-negara Asia Tenggara. Dalam beberapa tahun terakhir para pengambil kebijakan di negara-negara kawasan Asia Tenggara telah mengimplementasikan kebijakan pengembangan teknologi energi yang dapat diperbarui, beberapa Negara ini juga memasang target dan mempromosikan dukungan kerangka kebijakan untuk menarik perhatian investor, (IEA, 2010).

Tujuan artikel ini adalah secara kuantitatif melihat bagaimana dampak dari konsumsi energi yang dapat diperbarui terhadap pertumbuhan ekonomi dengan menggunakan data panel untuk negara-negara di Asia Tenggara dari periode 1991 hingga 2013. Hasil dari analisis ini

sangat penting untuk implementasi kebijakan di masa yang akan datang untuk mempromosikan energi yang dapat diperbarui dengan kombinasi kebijakan makroekonomi di negara-negara kawasan Asia Tenggara.

2. KAJIAN LITERATUR

Beberapa penelitian telah dilakukan oleh beberapa di setiap negara untuk mengetahui mencari solusi permasalahan antara ekonomi dan lingkungan ini. Penelitian yang dikemukakan oleh Roula (2016) menyimpulkan keuntungan dari kebijakan pemerintah mempromosikan penggunaan energi terbarukan, dengan mendirikan pasar energi terbarukan, standar portofolio energi terbarukan tidak hanya untuk meningkatkan kondisi lingkungan yang baik, tetapi juga dari sudut pandang ekonomi makro dari. Tidak berarti, penelitian ini mengusulkan kebijakan ekonomi makro yang lain, namun penelitian ini hanya mempromosikan gagasan kebijakan yang mendukung energi terbarukan karena setidaknya tidak merugikan kesejahteraan ekonomi negara.

Energi terbarukan dianggap bersinergi dengan banyak aspek pembangunan berkelanjutan (Stiglitz, 2002). Itulah alasan yang berkelanjutan pembangunan melalui energi terbarukan adalah pusat dari kebijakan di seluruh dunia. Penelitian lain yang telah dilakukan juga menunjukkan pentingnya energi terbarukan secara global berkaitan dengan hubungan mereka dengan kondisi ekonomi negara. Misalnya, Sadorsky (2009) menyimpulkan bahwa ada hubungan positif antara pendapatan per kapita riil dan konsumsi energi terbarukan per- kapita. Yang kemudian, hasil ini dikonfirmasi oleh Apergis dan Payne (2010) yang meneliti hubungan yang sama untuk negara OECD dalam konteks data panel. Frondel et al. (2010) memfokuskan pada implikasi dari penggunaan energi terbarukan untuk penciptaan lapangan kerja dan operasi pasar yang efektif di Jerman. Tugcu et al. (2012) meneliti keterkaitan energi terbarukan dan tidak terbarukan dengan pertumbuhan ekonomi di negara-negara G7. Temuan mereka menunjukkan tidak hanya itu energi terbarukan merupakan faktor yang berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi tetapi juga bahwa fungsi produksi adalah efektif dalam menjelaskan hubungan.

Bugaje (2006) menyebutkan, "dalam membuat konsumsi energi terbarukan yang berkelanjutan dan dapat diterima sosial ekonomi lainnya parameter pembangunan, berikut ini harus dipertimbangkan:

- Keberlanjutan lingkungan melalui sumber daya yang tepat pengelolaan;
- keberlanjutan ekonomi melalui pembangunan infrastruktur dan layanan yang membuat keterjangkauan tegas ke depan karena kurang beruntung penduduk pedesaan;
- Keberlanjutan sosial melalui memastikan bahwa manfaat miskin, dan bahwa pendapatan perempuan dan kekhawatiran, hak-hak hukum untuk semua, dan anak-anak hak semua dihargai dan didukung;
- keberlanjutan Administrasi dengan memastikan bahwa ada administrasi kapasitas untuk pelaksanaan program dan ini akan dipertahankan atau meningkat dari waktu ke waktu.

3. METODE PENELITIAN

A. Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah PDB per-kapita, Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB), Jumlah Pekerja, dan Konsumsi Energi Terbarukan (Renewable Energy Consumption) di kelompok negara Asean dalam kurun waktu 1991-2013 yang diperoleh dari website *www.worldbank.org*.

B. Definisi Operasional Variabel

1. Produk Domestik Bruto (PDB) adalah total barang dan jasa atas dasar harga konstan yang dihitung dalam US Dollar.
2. Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB) adalah pengeluaran untuk barang modal yang mempunyai umur pemakaian lebih dari satu tahun dan tidak merupakan barang konsumsi. PMTB mencakup bangunan tempat tinggal dan bukan tempat tinggal, bangunan lain seperti jalan dan bandara, serta mesin dan peralatan. PMTB dihitung dalam satuan Dollar US konstan tahun 2005.
3. Jumlah Pekerja adalah jumlah orang yang produktif dari bagian populasi penduduk diatas 15 tahun dihitung dalam persen.
4. Konsumsi Energi Terbarukan (Renewable Energy Consumption) merupakan konsumsi dari sumber energi yang ramah lingkungan yang dihitung dalam persen dari total konsumsi energi.

C. Model Penelitian

Model pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah regresi linier berganda melalui pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS). Sebelum menggunakan model OLS, agar lebih efisien maka sebelumnya data harus diuji dan terbebas dari asumsi klasik diantaranya, auto-

kolerasi, normalitas dan heteroskedastisitas. Maka dalam Gujarati (2004), model regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k + e \dots (1)$$

Kemudian, untuk menganalisa hubungan anatad variabel dalam penelitian ini, maka disubstitusikan variabel ke dalam model, seperti:

$$GDP = \alpha_0 + \alpha_1 GCM + \alpha_2 E + \alpha_3 REC + e \dots (2)$$

Dimana GDP merupakan Produk Domestik Bruto, GCM Pembentukan Modal Tetap Bruto, E Jumlah Pekerja, REC Konsumsi Energi Terbarukan, $\alpha_0, \dots, \alpha_3$ merupakan parameter dan e merupakan standar eror.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik pada model OLS seperti pada Tabel 1.1 dibawah, menjelaskan bahwa auto-korelasi adalah menerima H_0 (tidak ada hubungan), ini karena p-value $0.08/0.97 > 0,05$. Untuk uji normalitas adalah menolak H_0 ($0.00 < 0.05$). Sedangkan pengujian heteroskedastisitas yakni menolak H_0 (heteroskedastisitas) dengan nilai p-value rata-rata dibawah $0,05$.

Tabel 1.1
Pengujian Asumsi Klasik

Uji Asumsi	P-value
Auto Korelasi	0.08 / 0.97
Heteroskedastisitas	0.50
Normalitas	0.00

Sumber: Hasil Lampiran

Pelanggaran uji asumsi klasik pada auto-kolerasi seperti yang dijelaskan diatas mengakibatkan mengubah hasil estimasi terbalik dan tidak sesuai dengan hipotesis atau hasil estimasi sesuai teori namun tidak signifikan. Oleh karena itu, dilakukan pengobatan pada pelanggaran asumsi heteroskedastisitas.

Terdapat beberapa langkah dalam pengobatan heteroskedastisitas yang telah dilakukan, pada akhirnya untuk mengetahui variable yang diduga sebagai penyebab terjadinya pelanggaran asumsi, peneliti menggunakan dan me-LOG variable produk domestic bruto (GDP) sebagai variable yang diperbaiki. Maka perumusannya:

$$\delta = 1/\sqrt{GDP} \dots (3)$$

Dari persamaan 3 kemudian dimasukkan ke dalam persamaan 2, maka hasilnya:

$$GDP/\delta = \alpha_0 + \alpha_1 GCM/\delta + \alpha_2 E/\delta + \alpha_3 REC/\delta + e \dots (4)$$

Hasil terbaik dari estimasi yang dilakukan peneliti, maka bentuk estimasi yang digunakan adalah:

$$LOG GDP/\delta = \alpha_0 + \alpha_1 LOG GCM/\delta + \alpha_2 E/\delta + \alpha_3 REC/\delta + e \dots (5)$$

Maka hasil akhir dari perbaikan untuk pengujian asumsi klasik adalah;

Tabel 1.2
Perbaikan Pengujian Asumsi Klasik

Uji Asumsi	P-value
Auto Korelasi	0.176/0.911
Heteroskedastisitas	0.00
Normalitas	0.001

Sumber: Hasil Lampiran

Berdasarkan hasil perbaikan asumsi klasik pada Tabel 1.2 menjelaskan pengujian auto korelasi tidak memiliki hubungan antar waktu, hal ini dapat dilihat dari p-value nya yang lebih besar dari 0.05 (0.176 > 0.05). Namun, pengujian heteroskedastisitas menunjukkan p-value 0.00 < 0.05 yang artinya menolak H0 (heteroskedastisitas). Sama halnya dengan normalitas yang menolak H0 dengan p-value lebih kecil dari 0.05 (0.001 < 0.05). Dari hasil perbaikan pengujian asumsi klasik pelanggaran hanya terjadi pada auto-kolerasi, namun hasil dari estimasi menunjukkan hasil yang bagus, oleh sebab itu tidak perlu lagi dilakukan perbaikan pengujian asumsi klasik.

b. Hasil Estimasi Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Hasil estimasi dari penelitian ini yang ingin melihat dampak konsumsi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi dapat dilihat pada table 1.3:

Tabel 1.3
Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Variabel Name	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Ratio 26 Df.	P-Value
GCM	0.99996	0.4164E-04	0.2401E+05	0.000
E	0.62136E-13	0.7916E-13	0.7850	0.433
REC	0.16460E-18	0.7642E-19	2.154	0.032
Constant	-4.3929	0.2783	-15.78	0.000
R ²	= 1.0000			
D-W	= 0.1759			

Dari hasil estimasi yang telah didapat, konsumsi energi terbarukan memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara Asean, hal ini dapat dilihat dari table 1.3 dimana *P-value* dari konsumsi energi terbarukan (REC) lebih kecil dari ($0.03 < 0.05$), sementara itu koefisiennya bernilai positif ($0.16460E-18$), artinya ketika peningkatan konsumsi energi terbarukan terjadi maka pertumbuhan ekonomi pun ikut meningkat meskipun dalam jumlah yang kecil. Sementara pembentukan modal tetap bruto (GCM) juga memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara Asean, hal ini dapat dilihat dari table 1.3 dimana *P-value* dari GCM lebih kecil dari 0.05 ($0.00 < 0.05$), sementara itu koefisiennya bernilai positif (0.99996), artinya ketika peningkatan pembentukan modal tetap bruto sebesar 10 milyar US Dollar, maka pertumbuhan ekonomi pun ikut meningkat sebesar 99 persen.

5. PENUTUP

Bagi negara-negara berkembang pemanfaatan energi sebagai motor pembangunan ekonomi sangatlah penting untuk dilakukan seperti halnya negara-negara yang berada di kawasan Asia Tenggara. Ketergantungan energi bagi negara di Asia Tenggara ini tentu perlu dikontrol agar penggunaannya lebih efisien. Penggunaan energi yang berlebihan dimana energi-energi tersebut yang berasal dari alam seperti halnya minyak bumi, gas, batu bara dan lainnya dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Aktivitas manusia, secara praktiknya mengkonsumsi energi, dengan berbagai faktor yang mempengaruhi telah menimbulkan perubahan iklim pada beberapa decade terakhir. Keuntungan dari kebijakan pemerintah mempromosikan penggunaan energi terbarukan, dengan mendirikan pasar energi terbarukan,

standar portofolio energi terbarukan tidak hanya untuk meningkatkan kondisi lingkungan yang baik, tetapi juga dari sudut pandang ekonomi makro dari. Energi terbarukan dianggap bersinergi dengan banyak aspek pembangunan berkelanjutan.

Hasil penelitian yang menggunakan model pendekatan OLS, menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara Asean, meskipun dalam jumlah yang kecil. Sementara pembentukan modal tetap bruto (GCM) juga memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara Asean.

Kecilnya pengaruh konsumsi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi bisa dikarenakan negara-negara Asean belum maksimal dalam merealisasikan energi terbarukan sebagai alternative penggunaan energi yang ramah lingkungan. Tentunya ini harus menjadi perhatian bersama, karena kegiatan ekonomi di negara-negara Asean yang cenderung menggunakan energi yang tidak ramah lingkungan akan memberi dampak yang cukup besar bagi kerusakan lingkungan, tentu akan banyak factor lain yang ditimbulkan kerusakan lingkungan yang dapat merugikan negara-negara Asean ini seperti factor kesehatan masyarakat, bencana alam dan lain sebagainya. Oleh karena itu, sudah sepatutnya para pemimpin di negara Asean ini meningkatkan kerjasama dalam bentuk pengembangan dan memperbesar investasi di bidang energi terbarukan, agar penggunaannya semakin maksimal dan memberi dampak positif bagi pertumbuhan ekonomi sekaligus lingkungan yang terus terjaga.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Apergis, N., Payne, J.E., 2010. Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries. *Energy Policy* 38, 656–660.
- Bugaje, I.M., 2006. Renewable energy for sustainable development in Africa: a review. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 10, 603–612.
- EIA, 2010. Deploying Renewables in Southeast Asia. Trends and potentials. International Energy Agency.
- EIA, 2013. Southeast Asia Energy Outlook. World Energy Outlook Special Report. www.worldenergyoutlook.org.
- Frondel, M., Ritter, N., Schimdt, C.M., Vance, C., 2010. Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: the German experience. *Energy Policy* 38, 4048–4056.
- IPCC, 2007. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.

Gujarati, Damodar. (2004). **Ekonometrika Dasar**. Alih Bahasa: Sumarno Zain.
Erlangga. Jakarta.

Roula Inglesi-Lotz , 2016. The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application. *Energy Economics* 53 (2016) 58–63.

Sadorsky, P., 2009. Renewable energy consumption and income in emerging economies. *Energy Policy* 37, 4021–4028.

Stiglitz, J., 2002. *Globalization and Its Discontents*. Penguin Books Ltd., London, UK.

Tugcu, C.T., Ozlturk, I., Aslain, A., 2012. Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth revisited: evidence from G7 countries. *Energy Econ.* 34, 1942–1950.