

## Konsumsi Energi dan Pembangunan Ekonomi di Asia Tenggara *Energy Consumption and Economic Development in South East Asia*

Jahen Fachrul Rezki<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>*Departemen Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia*

---

### Abstract

Economic development in the SouthEast Asia, which is at the stage of industrialization, has high dependency on energy consumption. This paper examines the relationship between energy consumption and economic development in the region. Using cross-sectional data, this study find the relationship between energy demand and per capita GDP, population and industrial share of output. Oil contributes 80% to energy consumption followed by electricity and natural gas. The result also shows no evidence of relationship between economic crisis and energy consumption. It suggest diversification of energy use and promoting more efficient alternative energy source to increase economic growth.

**Keywords:** Energy Consumption, Economic Development, SouthEast Asia, Industrialization

### Abstrak

Perekonomian Asia Tenggara yang berada pada tahap industrialisasi memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap konsumsi energi. Studi ini ingin mempelajari hubungan antara konsumsi energi dan pembangunan ekonomi di Asia Tenggara. Dengan menggunakan model data panel, ditemukan bahwa permintaan energi mempunyai hubungan dengan PDB per kapita, populasi, dan kontribusi industri. Minyak bumi berkontribusi sebesar 80% untuk konsumsi energi dan diikuti oleh listrik dan gas bumi. Studi ini juga menunjukkan tidak adanya hubungan antara krisis ekonomi dengan konsumsi energi. Berdasarkan temuan ini, diperlukan kegiatan diversifikasi penggunaan energi dan mempromosikan sumber energi baru yang lebih efisien guna meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

**Kata kunci:** Konsumsi Energi, Pembangunan Ekonomi, Asia Tenggara, Industrialisasi

**JEL classifications:** O14, Q32, Q40, Q41

---

## Pendahuluan

Energi merupakan bagian integral dari peningkatan pembangunan ekonomi. Ekonom neoklasik berpendapat bahwa peningkatan konsumsi energi mencerminkan peningkatan perekonomian (Kraft dan Kraft, 1978). Tertzakian dan Hollihan (2009) pernah menyatakan bahwa prinsip utama dan pertama dalam konsumsi

energi adalah *the better off you are, the more energy you use*.

Kawasan yang dianggap sebagai daerah yang memiliki prospek perekonomian yang baik adalah Asia Pasifik, karena kawasan ini menjadi daerah yang memiliki pertumbuhan ekonomi terbesar kedua di dunia (*United Nation Economic and Social Commission for Asia and the Pacific* (UNESCAP), 2009). Dari sisi ekonomi dan demografi, *Association of South East Asian Nations* (ASEAN) menjadi kawasan dengan tingkat pertumbuhan paling pesat, serta tingkat pertumbuhan konsumsi energi yang menca-

---

\*Alamat Korespondensi: Gedung Departemen Ilmu Ekonomi Lantai 1, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Kampus Universitas Indonesia Depok 16424. Email: [jahenfr@gmail.com](mailto:jahenfr@gmail.com)

pai 4% per tahun, dibandingkan dengan dunia yang hanya 1,8% (*International Energy Agency (IEA)*, 2010).

Tingginya pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi di kawasan ini membuat banyak pihak mulai memperhitungkan ASEAN sebagai salah satu kekuatan ekonomi dunia. Daerah ini telah mengalami pertumbuhan ekonomi yang sangat signifikan pada lebih dari dua setengah dekade yang lalu, dengan pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) rata-rata 5,5% dari tahun 1980 hingga 2005. Nilai PDB ASEAN pada tahun 2010 mencapai US\$1.442,56 miliar atau sama dengan 2,87% PDB dunia. Pertumbuhan PDB ASEAN pada tahun 2010 mencapai 18,78% lebih besar dibandingkan pertumbuhan PDB dunia yang hanya sebesar 3,74%. Tingkat populasi pun terus meningkat 1,7% tiap tahunnya. Jumlah populasi ASEAN mencapai 10% dari jumlah populasi dunia dengan tingkat pertumbuhan penduduk pada tahun 2010 sebesar 2,26% (*Economic Research Service/United States Department of Agriculture (ERS/USDA)*, 2010).

Konsumsi energi yang besar di ASEAN diawali dari kemampuan kawasan ini untuk memenuhi kebutuhan dunia dan menjadi eksportir neto. Namun, semenjak tahun 1995 ASEAN telah menjadi importir neto energi, dan pada tahun 2005, sebesar 30% konsumsi energi ASEAN berasal dari impor. Meskipun demikian diperkirakan pada tahun 2035 konsumsi energi di kawasan ini akan terus meningkat sebesar 5,8% tiap tahunnya (*IEA World Energy Outlook*, 2010).

Kenyataan ini sebenarnya menjadi salah satu dilema dalam proses perekonomian ASEAN, karena saat tingkat konsumsi energi yang tiap tahunnya terus meningkat, ketersediaan energi di kawasan ini terus mengalami penurunan. Jika ASEAN memiliki tingkat ketergantungan yang sangat tinggi terhadap energi, maka hal ini akan berdampak buruk bagi prospek perekonomian kawasan ini ke depannya. Ditambah lagi harga minyak dunia yang terus meningkat

tentunya akan menjadi salah satu masalah baru bagi kawasan ini untuk terus membangun perekonomiannya.

Studi ini bertujuan mempelajari hubungan antara konsumsi energi dan pembangunan ekonomi di kawasan Asia Tenggara. Studi ini juga ingin melihat apakah Asia Tenggara telah berada pada tahap industrialisasi.

## Tinjauan Referensi

Hingga saat ini, belum banyak studi tentang konsumsi energi dan hubungannya dengan perekonomian di kawasan ASEAN. Di kawasan lain, studi serupa telah dilakukan oleh Kebede *et al.* (2010) yang membahas konsumsi energi di kawasan Sub-Sahara Afrika. Studi energi di kawasan Asia baru dilakukan oleh Lee dan Chang (2008) di mana kawasan yang diteliti pun lebih banyak membahas daerah Asia secara luas.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi mempunyai hubungan dan terdapat indikasi hubungan yang bersifat kausalitas (Kraft dan Kraft, 1978; Zilberfarb dan Adams, 1981; Toman dan Jemelkova, 2003; Stern, 2004; Soytaş dan Sari, 2006; Chontanawat *et al.*, 2008; Lee dan Chang, 2008; Apergis dan James, 2009; Narayan dan Wong, 2009; Kebede *et al.*, 2010, serta Stern, 2010).

Kraft dan Kraft (1978) dan Zilberfarb dan Adams (1981) mengemukakan bahwa negara yang memiliki tingkat konsumsi energi per kapita dan besaran penggunaan energi dalam industri yang tinggi akan cenderung berada pada tahap industrialisasi.

## Metode

Model yang dibangun akan digunakan untuk mengestimasi permintaan energi di kawasan Asia Tenggara. Permintaan energi dibatasi menjadi tiga komponen energi, yaitu: minyak bumi, gas bumi, dan listrik. Data berasal dari

5 negara, dengan kurun waktu 15 tahun, dari tahun 1990–2004.

Persamaan yang akan digunakan dalam studi ini didasarkan pada model permintaan yang dikembangkan Kebede *et al.* (2010), seperti terlihat pada Persamaan (1).

$$PET = f(PDBkap, HMB, pop, pert, ind) \quad (1)$$

dengan:

$PET$  = permintaan energi total

$PDBkap$  = PDB riil per kapita

$HMB$  = harga minyak bumi

$pop$  = jumlah penduduk

$pert$  = rasio nilai tambah pertanian terhadap PDB

$ind$  = rasio nilai tambah industri terhadap PDB

Modifikasi atas Persamaan (1) dilakukan dengan mengubah beberapa variabel sehingga lebih sesuai dengan karakteristik ASEAN. Dengan modifikasi tersebut, Persamaan (1) dapat dituliskan kembali sebagai Persamaan (2).

$$\begin{aligned} \ln PET_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln PDBkap_{i,t-1} \quad (2) \\ & + \beta_2 \ln HMB_{it} + \beta_3 \ln pop_{it} \\ & + \beta_4 \ln pert_{it} + \beta_5 \ln Dkrisis_{it} \\ & + \beta_6 \ln ind_{it} + \beta_7 \ln Dkrisis_{it} \\ & + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

dengan:

$\ln PET_{it}$  = permintaan energi total untuk negara  $i$  pada tahun  $t$  dalam bentuk logaritma natural

$\ln PDBkap_{i,t-1}$  = PDB riil per kapita untuk negara  $i$  pada tahun  $t - 1$  dalam bentuk logaritma natural

$\ln HMB_{it}$  = harga minyak bumi untuk negara  $i$  pada tahun  $t$  dalam bentuk logaritma natural

$\ln pop_{it}$  = jumlah penduduk untuk negara  $i$  pada tahun  $t$  dalam bentuk logaritma natural

$\ln ind_{it}$  = rasio nilai tambah sektor industri terhadap PDB untuk negara  $i$  pada tahun  $t$

$Dkrisis_{it}$  = variabel dummy krisis ekonomi untuk negara  $i$  pada tahun  $t$ , bernilai 1 jika terjadi krisis dan bernilai 0 jika lainnya

$\varepsilon_{it}$  = galat  $i$  pada tahun ke  $t$

Data yang digunakan dalam studi ini meliputi lima negara ASEAN, yang terdiri atas Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, dan Myanmar, selama kurun waktu 1990–2004. Kelima negara ini dipilih karena alasan kelengkapan data serta untuk menghindari pemencilan.

Data yang digunakan diperoleh dari berbagai sumber. Data permintaan energi total diperoleh dari *Energy Information Administration* (EIA), sementara itu data harga minyak bumi diperoleh dari *Platts*<sup>1</sup> dan EIA. Data PDB riil per kapita dan jumlah penduduk diperoleh dari *Economic Research Service* (ERS)/*United States Department of Agriculture* (USDA), sementara rasio nilai tambah sektor industri terhadap PDB diperoleh dari *World Bank*, dan data tahun terjadinya krisis ekonomi diperoleh dari *World Bank* dan *International Monetary Fund* (IMF).

## Hasil dan Analisis

### Hasil

Bagian ini menjelaskan hasil dan analisis dari estimasi model data panel. Terdapat dua pendekatan untuk mengestimasi data panel, yaitu *fixed effect* (FE) atau *random effect* (RE). Kedua pendekatan ini harus ditentukan berdasarkan ketentuan yang berlaku dan sesuai dengan kerangka teori yang ada. Untuk memperoleh pendekatan mana yang lebih cocok bisa menggunakan Uji Hausman. Uji Hausman berfungsi untuk melihat manakah metode yang

<sup>1</sup><http://www.platts.com/>

paling baik antara RE atau FE (Gujarati dan Porter, 2009; Pindyck dan Rubinfeld, 1997; Greene, 2011).

Selain menggunakan pendekatan yang tepat dan sesuai, digunakan pula metode yang cocok untuk melakukan estimasi terhadap data panel. Metode estimasi *Ordinary Least Square* (OLS) dapat digunakan jika masalah heteroskedastisitas yang umumnya terdapat dalam data panel tidak ditemukan.

Sementara itu, jika model yang digunakan memiliki masalah heteroskedastisitas, maka metode estimasi yang digunakan adalah *Generalized Least Square* (GLS) (Gujarati dan Porter, 2009; Pindyck dan Rubinfeld, 1997; Greene, 2011). Pemilihan kedua estimasi ini bergantung pada hasil uji masalah dan pelanggaran asumsi yang terjadi pada model yang digunakan.

Pada uji estimasi yang dilampirkan pada bagian ini, semua hasil estimasi telah menggunakan *robust standar error* untuk menghilangkan masalah otokorelasi yang terjadi pada persamaan yang diujikan (Gujarati dan Porter, 2009; Pindyck dan Rubinfeld, 1997; Greene, 2011).

Dengan menggunakan kedua pendekatan di atas, nantinya akan diperoleh model yang paling baik untuk menjelaskan pertanyaan penelitian yang telah diajukan sebelumnya. Hasil pengolahan model tersaji pada Tabel 1.

Hasil uji Hausman memperlihatkan bahwa model RE tidak konsisten sehingga metode yang baik untuk digunakan pada model ini adalah FE. Ternyata model di atas mampu dijelaskan oleh variabel-variabel bebas sebesar 87,78%. Hal ini terlihat dari nilai *Adjusted R<sup>2</sup>* yang mencapai 0,8778.

Tidak ditemukan gejala multikolinieritas pada persamaan ini. Walaupun terlihat ada multikolinieritas antara  $\ln pop * DKrisis$  dengan  $DKrisis$ , namun hal ini kami abaikan karena memang ada interaksi antara kedua variabel bebas tersebut sehingga masalah multikolinieritas tidak bisa dihindarkan.

Uji Wald dilakukan untuk melihat masalah heteroskedastisitas pada model. Dari pengujian yang telah dilakukan, terlihat adanya masalah heteroskedastisitas pada taraf signifikansi 5%.

Uji Wooldridge dilakukan untuk melihat adanya masalah otokorelasi. Dari uji yang telah dilakukan, terlihat adanya masalah otokorelasi pada persamaan ini karena  $H_0$  secara signifikan ditolak pada taraf 5%. Uji Wooldridge tersebut signifikan menolak  $H_0$  yang menjelaskan bahwa model yang digunakan memiliki masalah otokorelasi.

Masalah otokorelasi dan heteroskedastisitas yang terdapat seperti pada persamaan sebelumnya dapat diselesaikan dengan menggunakan *robust standard error*. Setelah menggunakan *robust standard error*, maka masalah heteroskedastisitas dan otokorelasi pada persamaan ini bisa diselesaikan sehingga model ini akhirnya bisa kita jelaskan.

Berdasarkan Tabel 1, kita dapat menyimpulkan hasil uji estimasi yang telah dilakukan pada model yang dibahas.

## Analisis

Hasil estimasi menunjukkan bahwa tingkat PDB per kapita ( $\ln PDBkap$ ) suatu negara di kawasan Asia Tenggara mempunyai hubungan yang positif dengan tingkat konsumsi energi ( $\ln ET$ ) negara di kawasan tersebut. Dan kenaikan 1% dari PDB per kapita suatu negara di kawasan Asia Tenggara akan meningkatkan konsumsi energi sebesar 1,05%.

Hasil ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa tingkat PDB per kapita mempunyai hubungan positif terhadap tingkat konsumsi energi. Temuan ini juga sesuai dengan teori yang digunakan bahwa ketika terjadi kenaikan pendapatan pada suatu negara atau individu akan meningkatkan konsumsi individu terhadap suatu barang (Pindyck dan Rubinfeld, 2009), sehingga terjadi hubungan elastis antara tingkat PDB per kapita dengan tingkat konsumsi energi.

Jika digunakan pada teori konsumsi energi,

**Tabel 1:** Hasil Estimasi Model

Variabel	Hipotesis arah	FE	RE
lnPDBkap	(+)	1,100795**	1,76928*
lnHMB	(-)	-0,0649823	-0,0030216
lnpop	(+)	1,10939**	1,382844*
ind	(+)	0,0046309**	-0,0078414
Dkrisis	(-)	0,703593	0,1691275
lnpop*Dkrisis	(-)	-0,0405028	-0,015675
Adjusted R <sup>2</sup>	-	0,8778	0,9770

Keterangan: \* signifikan pada taraf 10%  
 \*\* signifikan pada taraf 5%  
 \*\*\* signifikan pada taraf 1%

kenaikan pada PDB suatu negara akan meningkatkan kecenderungan negara tersebut untuk meningkatkan konsumsi energi mereka. Semakin kaya suatu negara, maka semakin besar pula kemampuan mereka untuk memenuhi kebutuhan mereka akan energi. Hal ini berakibat pada meningkatnya konsumsi energi pada negara-negara kaya.

Penjelasan ini juga sesuai dengan prinsip dasar dalam konsumsi energi bahwa semakin kaya suatu pihak atau negara, maka semakin besar pula tingkat konsumsi mereka terhadap energi (Tertzakian dan Hollihan, 2009). Nilai koefisien PDB per kapita yang bernilai lebih dari satu menunjukkan bahwa Asia Tenggara masih berada pada kelompok negara berkembang. Hal ini berdasarkan studi Zilberfarb dan Adam (1981) yang mengatakan bahwa jika suatu negara masih berada pada tahap berkembang, maka koefisien PDB terhadap negara tersebut berada di atas satu.

Sementara itu, untuk negara maju, nilai koefisien tersebut akan berada di bawah angka satu. Temuan mengenai hubungan positif antara PDB dan konsumsi energi juga sesuai dengan studi-studi sebelumnya yang dilakukan oleh Kraft dan Kraft (1978), Toman dan Jemelkova (2003), Stern (2004), Soytaş dan Sari (2006), Chontanawat *et al.* (2008), Apergis dan James (2009), Kebede *et al.* (2010), dan Stern (2010).

Hasil estimasi menunjukkan bahwa harga minyak mentah di tiap negara (*lnHMB*) ti-

dak berpengaruh terhadap konsumsi energi (*lnET*), hal ini dapat dilihat dari nilai statistika *t* yang tidak signifikan untuk semua negara.

Justifikasi terhadap hal ini adalah karena minyak mentah merupakan sumber energi primer yang sangat dibutuhkan dalam menggerakkan perekonomian, atau dapat dikatakan kurva permintaannya bersifat inelastis.

Kenaikan harga hanya berpengaruh terhadap inflasi, dan bukan permintaan akan minyak itu sendiri. Kemungkinan lainnya mengapa harga minyak mentah tidak memengaruhi konsumsi energi adalah karena sektor energi di kawasan ini cenderung diatur oleh pemerintah sehingga terjadi distorsi pada penggunaannya.

Hal serupa terjadi di Australia. Studi yang dilakukan Narayan dan Wong (2009) juga menemukan bahwa kenaikan harga minyak tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi energi, dalam hal ini minyak bumi. Kenaikan harga minyak hanya akan berpengaruh terhadap nilai inflasi.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa jumlah penduduk (*lnpop*) suatu negara di kawasan Asia Tenggara mempunyai hubungan yang positif terhadap tingkat konsumsi energi (*lnET*) negara tersebut. Berdasarkan hasil estimasi ini juga menunjukkan bahwa elastisitas dari jumlah penduduk mempunyai pengaruh yang paling besar dibandingkan variabel bebas lainnya yang digunakan dalam studi ini. Elastisitas pertumbuhan penduduk signifikan pada taraf 95% dan menjelaskan bahwa kenaikan jumlah

penduduk sebesar 1% akan menyebabkan kenaikan konsumsi energi sebesar 1,15%.

Hasil ini sesuai dengan hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa tingkat pertumbuhan penduduk di kawasan Asia Tenggara mempunyai hubungan positif terhadap konsumsi energi. Semakin banyak penduduk suatu negara, maka semakin besar pula energi yang dibutuhkan oleh negara tersebut untuk memenuhi kebutuhan rakyatnya.

Negara-negara yang mempunyai jumlah penduduk tinggi dan tingkat konsumsi yang tinggi secara agregat antara lain Indonesia, Myanmar, dan Filipina. Hasil ini juga sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Kebede *et al.* (2010) yang menemukan bahwa semakin besar jumlah penduduk suatu negara, maka semakin tinggi kebutuhan energi di kawasan tersebut. Ini berarti jumlah penduduk menjadi salah satu komponen yang penting untuk menentukan kebutuhan energi.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa pertumbuhan industri (*ind*) mempunyai hubungan yang positif terhadap tingkat konsumsi energi (*lnET*) negara tersebut.

Pertumbuhan sektor industri yang signifikan terhadap konsumsi energi memperlihatkan bahwa kenaikan sektor industri sebesar 1% akan menyebabkan kenaikan konsumsi energi sebesar 0,004%.

Hasil ini sesuai dengan hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa pertumbuhan sektor industri mempunyai hubungan yang positif terhadap tingkat konsumsi energi di kawasan Asia Tenggara. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan nilai tambah bidang industri mempunyai hubungan yang elastis dengan konsumsi energi. Penjelasan dari estimasi ini menunjukkan bahwa di kawasan Asia Tenggara, bidang industri sangat tergantung pada sumber energi dari minyak bumi, LNG, dan listrik.

Berdasarkan laporan *The 2nd ASEAN Energy Demand Outlook* (2009), pertumbuhan konsumsi energi dari minyak bumi, LNG dan listrik untuk industri di kawasan Asia Tenggara

berada pada posisi kedua terbesar setelah transportasi, dimana pertumbuhan konsumsi energi pada bidang industri yang mencapai 4,6% dibawah konsumsi sektor transportasi terhadap energi yang mencapai 5,1%.

Sebagaimana telah dijelaskan dalam penelitian sebelumnya bahwa ketika pertumbuhan sektor industri suatu negara berhubungan positif dengan konsumsi energi negara tersebut, berarti negara ini telah berada pada tahap berkembang dan sedang dalam proses industrialisasi (Zilberfarb dan Adams, 1981).

Hasil estimasi menunjukkan bahwa nilai *dummy* statistika *t* krisis ekonomi (*Dkrisis*) tidak signifikan. Angka ini menjelaskan bahwa krisis ekonomi tidak berpengaruh terhadap tingkat konsumsi energi (*lnET*). Hal ini karena energi merupakan salah satu kebutuhan yang harus selalu dipenuhi sehingga meskipun terjadi krisis, konsumsi terhadap energi tidak akan jauh berubah. Temuan ini sejalan dengan studi Lee dan Chang (2008) yang meneliti konsumsi energi di kawasan Asia di mana kondisi krisis yang terjadi tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi dari energi. Penurunan konsumsi energi justru akan berimplikasi pada penurunan ekonomi negara-negara tersebut.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa interaksi tingkat jumlah penduduk dengan krisis ekonomi (*lnpop \* Dkrisis*) tidak berpengaruh terhadap tingkat konsumsi energi (*lnET*) dan ini terlihat dari nilai statistika *t* variabel interaksi tingkat jumlah penduduk dengan *dummy* krisis ekonomi yang tidak signifikan. Kemungkinan besar penyebab tidak terjadinya pengaruh antara interaksi populasi dengan krisis terhadap konsumsi energi adalah faktor jumlah penduduk.

Ketika jumlah penduduk di kawasan Asia Tenggara semakin tinggi, dan krisis ekonomi terjadi, jumlah konsumsi masyarakat akan energi tidak akan berkurang. Hal ini bisa dikarenakan energi telah menjadi kebutuhan dasar bagi masyarakat Asia Tenggara.

Seperti yang telah dijelaskan oleh Kebede *et al.* (2010) bahwa konsumsi energi sangat dipengaruhi oleh jumlah penduduk. Sehingga dengan demikian, ketika krisis dan di saat jumlah penduduk terus membesar, hasilnya adalah tidak terlalu besar pengaruhnya terhadap perubahan konsumsi energi di kawasan ini.

Konsumsi energi memiliki hubungan yang positif dengan PDB per kapita. Dari estimasi didapat nilai elastisitas yang lebih dari satu yang menunjukkan bahwa negara di Asia Tenggara masih berada pada tahap berkembang, sesuai dengan studi dari Zilberfarb dan Adams (1981).

Hasil estimasi juga menunjukkan bahwa harga minyak mentah tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan konsumsi minyak, dan ini relevan dengan studi Narayan dan Wong (2009). Perubahan harga hanya akan memiliki dampak bagi kenaikan harga.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap konsumsi energi adalah jumlah penduduk. Hasil estimasi sesuai dengan studi dari Kebede *et al.* (2010) di mana semakin besar jumlah penduduk akan menyebabkan peningkatan konsumsi energi. Jumlah penduduk juga menjadi faktor yang paling besar pengaruhnya terhadap peningkatan konsumsi energi dibandingkan faktor lainnya. Hal ini terlihat dari pembahasan sebelumnya yang menunjukkan hubungan jumlah penduduk dengan tingkat konsumsi memiliki tingkat elastisitas yang paling besar.

Studi ini juga menunjukkan hubungan yang positif antara pertumbuhan sektor industri dengan konsumsi energi, dan ini sejalan dengan studi Kebede *et al.* (2010). Sesuai apa yang dikatakan Zilberfarb dan Adams (1981), jika nilai tambah sektor industri berhubungan positif dengan konsumsi energi, ini menunjukkan bahwa negara tersebut berada pada tahap industrialisasi. Terkait dengan krisis ekonomi, hasil estimasi menunjukkan bahwa krisis ekonomi tidak berpengaruh terhadap konsumsi energi.

Tidak masuknya negara Vietnam, Laos, Singapura, Brunei, dan Kamboja menjadi catat-

an dalam analisis mengenai konsumsi energi di Asia Tenggara ini. Rentang waktu observasi yang digunakan dalam studi ini kurang panjang sehingga dalam studi selanjutnya disarankan menambah data runtun waktu.

## Simpulan

Studi ini hendak melihat faktor-faktor yang memengaruhi konsumsi energi di kawasan Asia Tenggara selama kurun waktu 1990–2004. Menggunakan data dari 5 negara, yaitu Indonesia, Malaysia, Myanmar, Thailand dan Filipina, beberapa kesimpulan dapat ditarik dari studi ini.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa PDB per kapita, jumlah penduduk, dan nilai tambah sektor industri terhadap PDB secara signifikan berpengaruh positif terhadap perubahan konsumsi energi. Sedangkan harga minyak mentah dan krisis ekonomi ternyata tidak berpengaruh terhadap perubahan konsumsi energi.

Jumlah penduduk merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap tingkat konsumsi energi di Asia Tenggara. Nilai elastisitas jumlah populasi paling tinggi dibandingkan variabel lainnya menunjukkan kepada kita kalau di kawasan Asia Tenggara. Pertumbuhan ekonomi juga berhubungan positif dengan konsumsi energi. Dari hubungan ini dapat disimpulkan bahwa negara di Asia Tenggara berada pada tahap industrialisasi.

Dari hasil studi terlihat bahwa ketergantungan perekonomian kawasan Asia Tenggara terhadap konsumsi energi fosil sangat besar. Dalam jangka pendek, perlu ada kebijakan efisiensi akan penggunaan energi fosil. Dalam jangka panjang, dibutuhkan upaya untuk lebih memaksimalkan penggunaan energi terbarukan sehingga energi yang dinikmati oleh masyarakat generasi sekarang bisa dimanfaatkan pula oleh generasi yang akan datang.

Pemetaan dan pemberian skala prioritas terhadap penggunaan energi juga dibutuhkan, mengingat jumlah penduduk menjadi faktor

paling dominan terhadap penggunaan energi di kawasan ini.

## Daftar Pustaka

- [1] Apergis, N., & James, E. P. (2009). Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from the Commonwealth of Independent States. *Energy Economics*, 31 (5), 641–647.
- [2] Chontanawat, J., Hunt, L. C., & Pierse, R. (2008). Does Energy Consumption Cause Economic Growth?: Evidence from a Systematic Study of Over 100 Countries. *Journal of Policy Modeling*, 30 (2), 209–220.
- [3] Economic Research Service/U.S. Department of Agriculture (ERS/USDA). (2007). *Historical Population Growth Rate in Population for Baseline Countries/Region 1980–2005*. Washington: ERS/USDA. <http://www.ers.usda.gov/Data/macroeconomics/Data/HistoricalPopulationValues.xls>. (5 Januari 2011).
- [4] Economic Research Service/U.S. Department of Agriculture (ERS/USDA). (2008). *Real Historical Gross Domestic Product (GDP) and Growth Rate of GDP for Baseline Countries/Regions (in Billions of 2005 Dollars), 1980–2005*. Washington: ERS/USDA. <http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics/Data/RealGDPValues.xls>. (5 Januari 2011)
- [5] Greene, W. H. (2011). *Econometric Analysis, 7th ed.* New York: Prentice Hall.
- [6] Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics, 5th ed. International Edition*. Singapore: McGraw-Hill.
- [7] International Energy Agency (IEA). (2010). *World Energy Outlook*. France: International Energy Agency, Economic Analysis Division.
- [8] Kraft, J., & Kraft, A. (1978). On the Relationship Between Energy and GNP. *Journal of Energy and Development*, 3 (2), 401–403.
- [9] Kebede, E., Kagochi, J., & Jolly, Curtis M. (2010). Energy Consumption and Economic Development in Sub-Sahara Africa. *Energy Economics*, 32 (3), 532–537.
- [10] Lee, C., & Chang, C. (2008). Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data. *Resource and Energy Economics*, 30 (1), 50–65.
- [11] Narayan, P. K., & Wong, P. (2009). A Panel Data Analysis of the Determinants of Oil Consumption: The Case of Australia. *Applied Energy*, 86 (2), 2771–2775.
- [12] Pindyck, R. S. & Rubinfeld, D. L. (1997). *Econometric Models and Economic Forecasts, 4th ed.* Singapore: McGraw-Hill/Irwin.
- [13] Pindyck, R. S. & Rubinfeld, D. L. (2009). *Microeconomics, 7th ed.* Pearson International Edition. Singapore: Pearson-Prentice Hall.
- [14] Soytaş, U. & Sari, R. (2006). Energy Consumption and Income in G-7 Countries. *Journal of Policy Modeling*, 28 (7), 739–750.
- [15] Stern, D. I. (2004). Energy and economic growth. In C. J. Cleveland (ed.) *Encyclopedia of Energy*. San Diego: Academic Press.
- [16] Stern, D. I. (2010). The Role of Energy in Economic Growth. *Centre for Climate Economics & Policy Working Paper, 3.10*. Australia: The Australia National University.
- [17] Tertzakian, P. & Hollihan, K. (2009). *The End of Energy Obesity*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [18] Toman, M. T. & Jemelkova, B. (2003). Energy and Economic Development: An Assessment of the State of Knowledge. *Center for Environmental Science and Policy Working Paper, 9*. Stanford, CA: Stanford University.
- [19] United Nation Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP). (2009). *Statistical Yearbook for Asia and the Pacific*. Thailand: UNESCAP.
- [20] US Energy Information Administration (EIA). (2005). *Energy Balance for Asia, Statistics by Country/Region*. Washington, DC: EIA. <http://www.eia.doe.gov/countries/data.cfm>. (7 Januari 2011).
- [21] US Energy Information Administration (EIA). (2010). *World Energy Outlook*. Washington, DC: EIA.
- [22] Zilberfarb, B. & Adams, F. G. (1981). The Energy-GDP Relationship in Developing Countries: Empirical Evidence and Stability Tests. *Energy Economics*, 3 (4), 244–248.