

**ANALISIS PENGARUH PDB, KONSUMSI BATUBARA, PMA,
URBAN DAN KONSUMSI ENERGI TERHADAP CO² DI NEGARA-
NEGARA ASEAN 2000-2011**

SAMUEL HANDY WIJAYA

Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan / Fakultas Bisnis dan Ekonomika

samuelhandywijaya@yahoo.com

***Abstract** -This study is aims to determine the influence of GDP, the Consumption of Coal, Foreign Direct Investment, Urbanization and Energy Consumption to CO² in the ASEAN countries from 2000 to 2011. This study uses a quantitative approach using regression model analysis. This study uses a sample of six ASEAN member countries, namely Indonesia, Vietnam, Thailand, Malaysia, Singapore, and the Philippines for the period 2000-2011. The research finds that there is a positive relation between the GDP, coal consumption, urbanization and energy consumption to CO², while foreign direct investment has no relation to CO². The result is expected to contribute on SDG achievement. The result contribute to the development of environmental economics as well as the strategy to promote SDG.*

***Keywords:** CO₂, GDP, Consumption of Coal, Foreign Direct Investment, Urbanization, Energy Consumption*

PENDAHULUAN

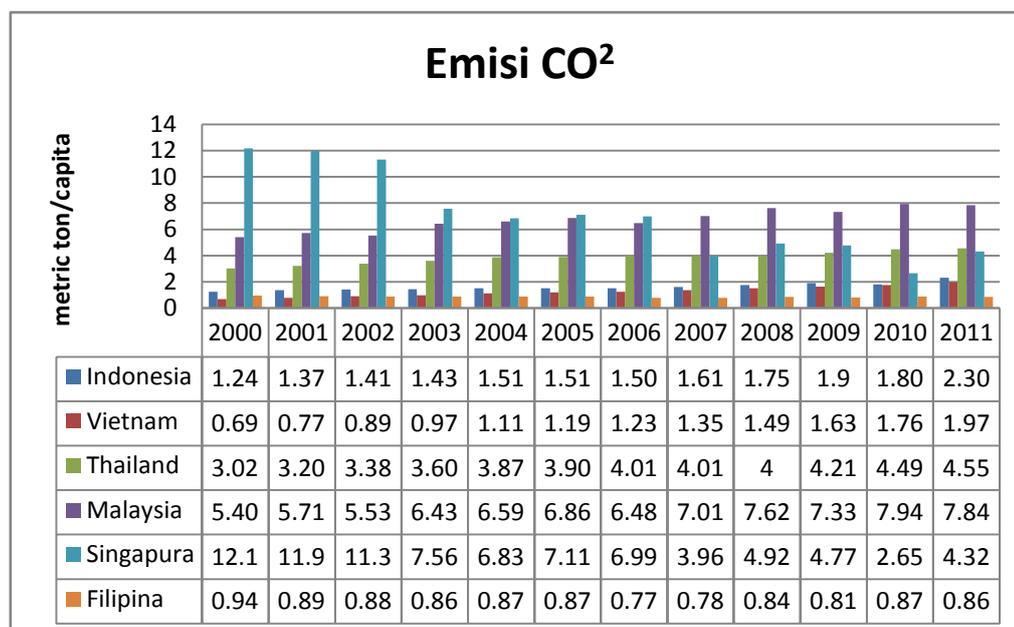
Dalam mencapai tujuan-tujuan pembangunan yang cepat, setiap negara menghadapi dilema pilihan kebijakan antara pertumbuhan ekonomi yang cepat dan pembangunan lingkungan. Pertumbuhan ekonomi sangat dibutuhkan namun di sisi lain pembangunan lingkungan juga merupakan hal yang penting guna keberlangsungan hidup manusia. Pembangunan suatu negara yang beorientasi mengejar pertumbuhan ekonomi seringkali mengabaikan aspek lingkungan atau kurang memperhatikan lingkungan (pengelolaan lingkungan).Hal tersebut berjalan hampir sejajar dengan menurunnya kualitas lingkungan hidup.Konsep

yang menjelaskan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian alam disebut ekonomi berkelanjutan (*sustainable economics*). Masalah lingkungan hidup saat ini tidak hanya menjadi masalah negara-negara maju ataupun negara berkembang melainkan sudah menjadi masalah dunia. Masalah lingkungan saat ini dapat dikarenakan oleh emisi gas beracun yang berasal dari kegiatan industri, transportasi yang tidak ramah lingkungan serta penebangan dan kebakaran hutan yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup itu sendiri.

Sebagian besar negara yang sedang berkembang mulai beralih dari negara yang berfokus pada *agriculture* menjadi negara *industry* yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Sektor industri merupakan produsen penghasil limbah terbesar seperti halnya sebagian besar industri seperti kilang-kilang melepaskan gas karbondioksida, sulfur, metana ke udara. Terlihat pada Gambar 1.1 tingkat emisi gas CO² di lima negara ASEAN mengalami pertumbuhan tiap tahunnya kecuali Singapura.

Gambar 1.1

Emisi Gas CO² Enam Negara ASEAN Tahun 2000-2011

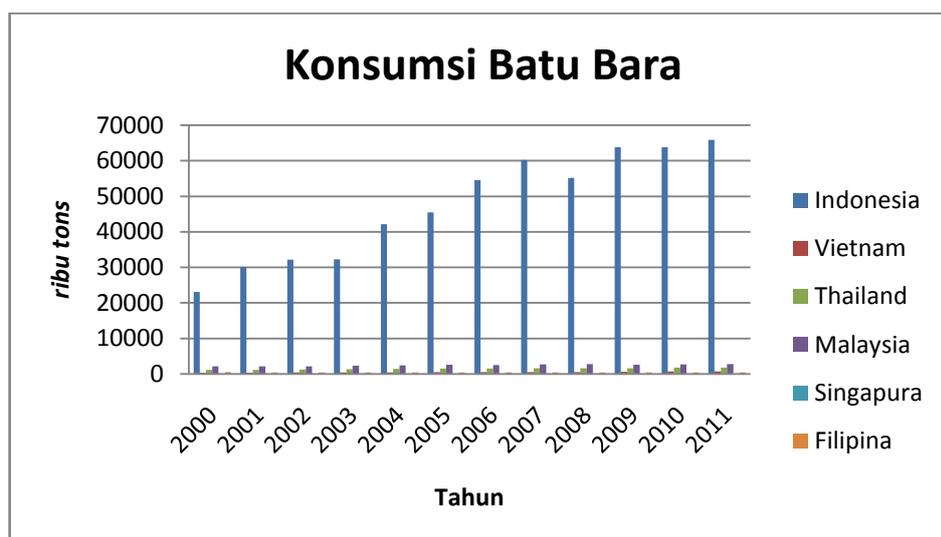


Sumber : *World Development Indicator, data diolah (metric ton per kapita)*

Dari Gambar 1.1 tersebut dapat dilihat bahwa Singapura merupakan negara penghasil emisi gas CO² pada 2000-2006 terbesar diantara kelima negara ASEAN lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Singapura sebagai negara yang menghasilkan tingkat emisi CO² yang tinggi pada saat itu, lalu setelah 2006 emisi gas CO² di Singapura mengalami penurunan yang cukup drastis, ini disebabkan karena Singapura mulai memperhatikan kondisi lingkungan dengan menggunakan energi yang ramah lingkungan. Negara-negara yang memutuskan untuk mengejar tujuan-tujuan pembangunan berkelanjutan (*sustainable*) memerlukan pengurangan konsumsi energi, khususnya batubara, dan peningkatan proporsi energi terbarukan, pasokan energi primer (OECD, 2015). Dengan kata lain, perubahan iklim dan penggunaan SDA (sumber daya alam) yang besar dapat membatasi penggunaan batubara di masa depan (World Bank, 2016)

Gambar 1.2

Konsumsi Batubara Enam Negara ASEAN Tahun 2000-2011



Sumber : *World Development Indicator (WDI)*, data diolah (ribu ton)

Terlihat dari Gambar 1.2 bahwa Konsumsi Batubara terbesar yakni Indonesia dibanding lima negara ASEAN lainnya. Hal itu tidak terlepas dari Indonesia yang merupakan penghasil batubara terbesar nomor tiga didunia. Konsumsi batu bara mengalami peningkatan khususnya untuk negara Indonesia,

namun untuk negara lainnya peningkatan tidak terlalu signifikan. Konsumsi batubara merupakan penyumbang karbon per ton setara dengan minyak yang lebih banyak digunakan daripada sumber daya lain seperti gas alam dan minyak. Oleh karena itu, saat ini batubara masih memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi dan merupakan sumber terbesar kedua emisi CO² dunia (IEA Clean Coal Centre, 2015)

Konsumsi batubara merupakan penyumbang karbon per ton setara dengan minyak yang lebih banyak digunakan daripada sumber daya lain seperti gas alam dan minyak. Oleh karena itu, saat ini batubara masih memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi dan merupakan sumber terbesar kedua emisi CO² dunia (IEA Clean Coal Centre, 2015) Meskipun pengurangan konsumsi energi tampaknya menjadi pilihan yang layak dalam mengurangi emisi CO², dampaknya terhadap pembangunan ekonomi bisa negatif, karena konsumsi batubara dalam hal persentase dari total konsumsi energi dunia naik sekitar 0,7% pada 2015 yang sebelumnya pada 2013 mencapai 31% sedangkan diprediksi jumlah ini dan setiap upaya untuk mengurangi hal itu mungkin memiliki potensi pengaruh timbal balik terhadap pertumbuhan ekonomi (BP statistical review, 2016).

Tantangan terbesar bagi negara-negara tersebut adalah pada bagaimana mempertahankan pertumbuhan ekonomi, sekaligus menjaga emisi CO² serta konsumsi batubara pada tingkat yang dapat diterima sehingga tidak akan merugikan pertumbuhan ekonomi. Namun demikian, dalam hal emisi CO² per unit PDB, adanya penurunan yang signifikan menunjukkan bahwa ada *decoupling* potensi emisi CO² dari pertumbuhan ekonomi sehingga penelitian ini lebih diperlukan untuk memahami hubungan antara emisi CO² dan pertumbuhan ekonomi (Tang & Govindaraju, 2012) Selain itu, upaya untuk mengembangkan sektor energi terbarukan juga mungkin memiliki implikasi untuk mengurangi konsumsi batubara. Oleh karena itu, bagaimana cara mengendalikan pertumbuhan ekonomi dengan memperkecil konsumsi batubara secara signifikan atau membuat kebijakan pindah ke sumber energi alternative untuk dapat mengontrol pengurangan emisi CO².

LANDASAN TEORI

Pertumbuhan ekonomi dapat diartikan sebagai peningkatan output masyarakat yang disebabkan oleh semakin banyaknya jumlah faktor produksi yang digunakan masyarakat guna produksinya. Salah satu indikator mengukur pertumbuhan ekonomi yaitu PDB (Produk Domestik Bruto). Ada tiga komponen utama dalam pertumbuhan ekonomi dari setiap bangsa (Todaro, 2000) yaitu Akumulasi modal yaitu meliputi semua bentuk atau jenis investasi baru yang ditanamkan pada tanah, peralatan fisik, dan modal manusia (sumber daya manusia), Pertumbuhan penduduk, yang beberapa tahun selanjutnya dapat memperbanyak jumlah angkatan kerja, Kemajuan teknologi. PDB merupakan salah satu indikator dalam melakukan analisis mengenai pertumbuhan ekonomi yang terjadi pada suatu negara. Selain itu PDB menunjukkan sejauh mana aktivitas perekonomian akan menghasilkan tambahan pendapatan masyarakat pada suatu periode tertentu.

Penanaman Modal Asing yaitu kegiatan menanam modal untuk melakukan usaha di suatu negara yang ingin dituju oleh penanam modal asing. Namun dampak dari PMA terhadap negara yang dituju bisa mengalami perdebatan. Efek halo dalam "*productivity literature in spirit*" meneliti dampak situasi produktivitas PMA di tingkat perusahaan dan ekonomi makro. Perusahaan-perusahaan multinasional (*MNC*) yang mendorong penyebaran teknologi yang bersih dan ramah lingkungan dapat menghasilkan lingkungan hidup yang baik. Pengetahuan akan lingkungan yang baik juga dapat "disebarkan" oleh gerakan pekerja terlatih dari asing yang berada di perusahaan domestik (Doytch & Uctum, 2012)

Menurut Todaro (2000), konsep dari *Green GDP* sangat bagus untuk diterapkan, tetapi masih jarang dapat dilakukan karena keterbatasan merubah kerugian yang ditimbulkan ke dalam satuan hitung moneter. Hal itu menunjukkan bahwa pembangunan yang berkelanjutan dapat tercapai apabila modal tersebut meningkat dari waktu ke waktu atau tidak boleh susut. Maka dari itu kalkulasi

GDP harus dikoreksi dengan ditambahkan faktor pembangunan yang berkelanjutan sehingga menjadi *sustainable* GDP atau pendapatan nasional yang berkesinambungan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif, yaitu menjelaskan hubungan antar variabel dengan menganalisis data numerik (angka) menggunakan metode statistik melalui pengujian hipotesa. Penulis menggunakan teknik estimasi regresi untuk memberikan bukti lebih konklusif tentang pengaruh PDB, Konsumsi Batubara, PMA/FDI, Urban dan Konsumsi Energi terhadap Emisi CO². Hubungan antara variabel-variabel yang diteliti lebih lanjut menggunakan uji regresi. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa data Emisi CO² yang diperoleh akibat penggunaan sumber daya tertentu (CO²), PDB riil perkapita pada suatu negara tertentu (PDB), besar jumlah penggunaan suatu bentuk gas alam atau gas metana yang terabsorpsi ke dalam matriks padat batu bara (COAL), arus modal investasi langsung yang masuk kedalam perekonomian (PMA/FDI), orang-orang yang tinggal di daerah perkotaan (URB), bahan bakar fosil yang dikonsumsi (EC).

Penelitian ini menggunakan metode pengolahan data model ekonometrik yang mencoba untuk merepresentasi interaksi antar berbagai variabel ekonomi makro. Dimana ln merupakan logaritma natural, CO² adalah Emisi CO² yang diperoleh akibat penggunaan sumber daya tertentu (CO²), PDB adalah PDB riil perkapita pada suatu negara tertentu (PDB), besar jumlah penggunaan suatu bentuk gas alam atau gas metana yang terabsorpsi ke dalam matriks padat batu bara (COAL), arus modal investasi langsung yang masuk kedalam perekonomian (PMA/FDI), orang-orang yang tinggal di daerah perkotaan (URB), bahan bakar fosil yang dikonsumsi (EC)

$$\text{LNCO}_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \text{LN PDB}_t + \alpha_2 \text{LN COAL}_t + \alpha_3 \text{LN PMA}_t + \alpha_4 \text{LN URB}_t + \alpha_5 \text{LN EC}_t + \varepsilon_t$$

Terdapat tiga teknik (model) yang digunakan untuk mengestimasi parameter model dengan data panel (Widarjono, 2007) yaitu *common effect*, *fixed effect* dan *random effect*. Pemilihan model antara *common effect*, *fixed effect* dan *random effect* dengan menggunakan *redundant fixed effect test* dan *hausman test*. *Redundant fixed effect test* digunakan untuk menentukan apakah *fixed effect model* lebih baik dari *common effect* sebagai model yang paling sesuai untuk analisis data panel (Widarjono, 2007). Penggunaan *Chi-Square* dalam hal ini berfungsi sebagai dasar penolakan hipotesis nol. Jika hasil dari uji F signifikan (probabilitas dari $F < \alpha$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya model yang tepat digunakan ialah *fixed effect model*. *Hausman test* membandingkan model *fixed effect model* maupun *random effect model* dalam menentukan model yang terbaik untuk digunakan sebagai model regresi data panel (Gujarati, 2003). Penggunaan *chi-square* dalam hal ini berfungsi sebagai penolakan hipotesis nol. Jika hasil dari uji Hausman signifikan (probabilitas dari Hausman $< \alpha$) maka H_0 ditolak, artinya model yang tepat digunakan adalah *fixed effect model*.

HASIL DAN INTERPRETASI

Estimasi hubungan antar variabel-variabel dilakukan regresi dengan model *Common Effect*, *Fixed Effect* dan *Random Effect* dengan menggunakan *software Eviews 6.1*. Berikut table hasil regresi :

Tabel 1.1
Hasil Estimasi

Panel data models : VariabelDependen : CO2			
Periode : 2000-2011			
JumlahObservasi : 72			
VariabelIndependen	Common Effect	Fixed Effect	Random Effect
C (konstanta)	-2.547159	-2.535381	-2.547159
PDB	-0.118408 (0.1765)	-0.352163 * (0.0001)	-0.118408 ** (0.0344)
Coal	0.013412 (0.3128)	-0.157041 * (0.0000)	0.013412 (0.1125)
PMA	0.001353 (0.6718)	0.003193 (0.1513)	0.001353 (0.5033)
UB	-0.000922 (0.7901)	0.069444 * (0.0000)	-0.000922 (0.6739)
EN	0.057685 * (0.0000)	0.046389 * (0.0000)	0.057685 * (0.0000)
R-squared	0.931195	0.974575	0.931195
F-statistic	178.6478	233.8181	178.6478
Chow Test		20.814908	
Hausman Test		104.074541	

Keterangan :

(....) : Probabilitas

*= signifikan pada alfa 1%, **=signifikan pada alfa 5%

Pemilihan model dapat dilakukan dengan uji *Chow test* dan *Hausman test*. Pada uji *Chow test* yang dilakukan untuk menentukan antara *common effect* atau *fixed effect*. Hasil dari *Chow test* yaitu H_0 ditolak karena probabilitas hasil *Chow test* adalah 0.000000 sehingga model yang dipilih yaitu *fixed effect model*. Selanjutnya menggunakan *Hausman test* yang menentukan antara *random effect model* atau *fixed effect model*. Hasil dari *hausman test* adalah H_0 ditolak karena probabilitas hasil *hausman test* adalah 0.000000 sehingga model yang dipilih adalah *fixed effect model*. Jadi dalam penelitian ini menggunakan *fixed effect model*. Diperoleh nilai prob (F-stat) sebesar 0.000000 yang bila dibandingkan prob

(F-stat) lebih kecil dibandingkan derajat kesalahan α sebesar 5%. Sehingga dapat diartikan ada pengaruh antara PDB, Konsumsi Batubara, Penanaman Modal Asing, Urban dan Konsumsi Energi terhadap CO^2 . Koefisien determinasi (R^2) memiliki nilai sebesar 0.974575. Artinya, CO_2 dipengaruhi oleh PDB, Konsumsi Batubara, Penanaman Modal Asing, Urban dan Konsumsi Energi adalah sebesar 97.4575%, sedangkan sisanya 2.5425% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam penelitian ini.

Ada pengaruh antara CO^2 dengan PDB. PDB secara statistik berpengaruh signifikan terhadap CO_2 , dengan t-test sebesar -4.088348 dengan nilai alpha sebesar kurang dari 1%. Nilai koefisien regresi untuk variabel PDB menunjukkan hasil negatif yaitu -0.352163. Hal ini menandakan bahwa kenaikan PDB sebesar 1 US \$ akan menurunkan CO^2 sebesar 0.352163 metrik ton. Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan yang dilakukan oleh Li, *et. al.*, (2008) yang menyatakan bahwa ada hubungan yang positif, emisi CO^2 dan PDB. Ini dikarenakan hampir diseluruh negara yang diteliti yakni Indonesia, Thailand, Vietnam, Malaysia, Filipina bukan merupakan negara industri. Terbukti dari presentase sektor industri terhadap PDB Indonesia, Thailand, Vietnam, Malaysia dan Filipina tidak lebih dari 46% bahkan untuk negara selain Indonesia tidak mencapai 36%. Hal ini berarti di negara-negara tersebut masih mengedepankan sektor agrarian yang tidak memerlukan energi berlebih yang dapat menghasilkan gas emisi CO^2 . Berbeda dengan Singapura yang merupakan negara industri namun juga merupakan negara yang berkembang dalam sektor jasa. Presentase sektor industri terhadap PDB Singapura sebesar 31,9% bila dibandingkan dengan sektor jasa mencapai 60% lebih.

Ada pengaruh antara CO^2 dan Konsumsi Batubara. Konsumsi Batubara secara statistik berpengaruh signifikan terhadap CO^2 , dengan t-test sebesar -5.033257 dengan nilai alpha sebesar kurang dari 1%. Nilai koefisien regresi untuk variabel Konsumsi Batubara (*coal*) menunjukkan hasil negatif yaitu sebesar -0.157041. Hal ini menandakan bahwa kenaikan Konsumsi Batubara sebesar 1 ton akan menurunkan CO^2 sebesar 0.157041 metrik ton. Hal ini berbanding terbalik

dengan penelitian yang dilakukan oleh Bloch, *et. al.* (2012) yang menyatakan bahwa ada hubungan positif antara Konsumsi Batubara dan emisi CO² dalam jangka pendek dan panjang. Hal ini menunjukkan bahwa keenam negara yang diteliti ini perekonomiannya masing-masing di tunjang oleh sektor non industri yang tidak memerlukan batubara sebagai input.

Ada pengaruh positif antara CO² dan penanaman modal asing (PMA) dengan nilai koefisien 0.003193. Hasil penelitian ini juga menyatakan CO² dan PMA tidak berpengaruh signifikan. Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pao dan Tsai (2011) yang menyatakan bahwa ada hubungan dua arah yang kuat antara emisi CO² dan PMA. Hal ini dikarenakan menurut hipotesis efek halo, kehadiran investor asing akan memacu lingkungan *spill-overs* positif untuk negara tuan rumah karena perusahaan multinasional (perusahaan multinasional) memiliki teknologi yang lebih maju daripada negara yang akan mereka datangi dan akan cenderung untuk menyebarkan teknologi bersih yang akan kurang berbahaya ke lingkungan

CO² dan Urban berpengaruh signifikan dan positif dengan t-test sebesar 6.896467 dengan nilai alpha sebesar kurang dari 1%. Nilai koefisien regresi untuk variabel urbanisasi menunjukkan hasil positif yaitu sebesar 0.069444. Hal ini menandakan bahwa kenaikan Urban sebesar 1% akan menambah CO² sebesar 0.069444 metrik ton. Artinya hipotesis tersebut diterima. Pertumbuhan populasi meningkatkan permintaan untuk lahan pertanian, sumber daya energi, sumber daya air dan faktor lainnya. Dengan meningkatnya populasi akan menebang hutan dan padang rumput, yang nantinya akan berakibat menurunnya ladang pertanian, tanah subur. Hal tersebut akan mencemari lingkungan yang diakibatkan oleh gas emisi CO² dikarenakan kurangnya lahan hijau. Pertumbuhan penduduk dan faktor individu merupakan elemen utama untuk mencemari lingkungan (Sadeghi, *et. al.*, 2004)

Ada hubungan antara CO² dan Konsumsi Energi. Secara statistik berpengaruh signifikan terhadap CO², dengan t-test sebesar 0.0000 dengan nilai

alpha sebesar kurang dari 1%. Nilai koefisien regresi untuk variabel Konsumsi Energi menunjukkan hasil positif yaitu sebesar 0.046389. Hal ini menandakan bahwa kenaikan Konsumsi Energi sebesar 1% akan menambah CO² sebesar 0.046389 metrik ton. Alam, *et. al.*, (2007) dalam sebuah penelitian (menyelidiki dampak dari faktor yang menentukan pada pencemaran lingkungan) menunjukkan bahwa peningkatan produk domestik bruto dan penggunaan energi mengintensifkan mencemari lebih lingkungan.

KONKLUSI DAN IMPLIKASI

PDB dan Konsumsi Batubara berpengaruh negatif terhadap CO² akibat dari saat ini negara yang diteliti belum sepenuhnya negara industri. Artinya sektor industri penyumbang PDB masih belum dominan dibandingkan sektor jasa dan agrikultur. Namun hal ini tentu menjadi perhatian bersama untuk setiap negara memulai menerapkan konsep “berkelanjutan” atau SDG’s guna mengantisipasi perubahan arah ekonomi kedepannya. Dengan begitu apabila sudah menerapkan konsep “ekonomi berkelanjutan” sejak dini diharapkan keberlangsungan ekonomi dan lingkungan hidup dapat selaras kedepannya.

Penanaman Modal Asing tidak berpengaruh terhadap CO² hal ini bisa diakibatkan oleh kehadiran investor asing akan memacu lingkungan *spill-overs* positif untuk negara tuan rumah karena perusahaan multinasional (perusahaan multinasional) memiliki teknologi yang lebih maju daripada negara yang akan mereka tuju dan akan cenderung untuk menyebarluaskan teknologi ramah lingkungan.

Urban dan Konsumsi Energi berpengaruh positif terhadap CO² hal ini diakibatkan oleh pertumbuhan populasi meningkatkan permintaan untuk lahan pertanian, sumber daya energi, sumber daya air dan faktor lainnya. Meningkatnya populasi akan menebang hutan dan padang rumput, yang nantinya akan berakibat menurunnya ladang pertanian, tanah subur. Maka dari itu penggunaan energi

terbarukan sebuah keniscayaan dan harus ada sebuah konsep hunian yang juga memperhatikan keseimbangan antara kehidupan sosial ekonomi dan lingkungan.

REKOMENDASI

Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan lebih banyak sampel dengan data terbaru. Sebaiknya saat ini setiap negara harus berusaha menerapkan *Sustainable Development Goal (SDGs)* atau konsep ekonomi hijau guna pembangunan jangka panjang yang juga yang merupakan program untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan kesetaraan sosial, dan sekaligus mengurangi resiko lingkungan secara signifikan. Pihak penyelenggara negara sebaiknya memikirkan rancangan kebijakan untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan misalnya dengan memberikan insentif bagi pelaku usaha yang menerapkan konsep *green economy*. Karena potensi untuk menggunakan energi terbarukan merupakan sebuah keniscayaan.

References

- Alam, S., F, A., & B, M. (2007). Sustainable Development in Pakistan in The Context of Energy Consumption Demand and Environmental Degradation. *Journal of Asian Economics* , 18:825-837.
- Bloch H, Rafiq S, Salim R. (2012). Coal Consumption, CO² Emission and Economic Growth in China: Empirical Evidence and Policy Responses. *Energy Economic*;34:518–28
- Doytch, N., & Uctum, M. (2012). Globalization and The Environmental Spillover of Sectoral FDI.
- Gujarati , N. D. (2003). *Basic Econometrics. 4th ed.* New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

IEA Clean Coal Centre. (2015). *World Coal Association*. Retrieved september 11, 2016, from world coal association: <http://worldcoal.org/upgrading-efficiency-worlds-coal-fleet-reduce-co2-emissions>

Li F, D., Li X, Liang Q, & Yang W. (2011). Energy consumption - Economic Growth Relationship and Carbondioxide Emissions in China. *Energy Policy*, 369:568-74.

Organization for Economic Co-operation and Development. (2015, Maret). *Survei Ekonomi OECD Indonesia*. OECD.

Pao, H. T., & C, M. T. (2011). Multivariate Granger Causality Between CO2 Emissions, Energy Consumption, FDI (Foreign Direct Investment) and GDP (Gross Domestic Product) : Evidence From A Panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India and China) Countries. *Energy*, 36, 685-693.

Tang, V. C., & Govindaraju, V. C. (2012). The dynamic links between CO2 emissions, economic growth and coal. *Applied Energy*. 310-318.

Todaro.M.P., 2000.*Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga* (H.Munandar, Trans. Edisi Ketujuh ed.). Jakarta:Erlangga.

UNDP. (2016). *United Nation Development Programme : Sustainable Development Goals*. Retrieved September 2016, from UNDP: <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/>

Widarjono, A. (2007). *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis. Edisi Kedua* . Yogyakarta : Ekonisia Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.

World Bank. (2016). Retrieved from web.worldbank.org

World Bank. (2016). *CO2 emission per capita*. Retrieved June 2016, from <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC>