

ANALISIS KAUSALITAS PARIWISATA, KONSUMSI ENERGI FOSIL, PERTUMBUHAN EKONOMI DAN EMISI CO2 DI INDONESIA

by Riska Juliani

Submission date: 06-Aug-2021 11:57PM (UTC+0700)

Submission ID: 1628482793

File name: 1._Riska_dkk_SUBMIT_Cek_Turnitin.pdf (296.83K)

Word count: 5204

Character count: 31544



ANALISIS KAUSALITAS PARIWISATA, KONSUMSI ENERGI FOSIL, PERTUMBUHAN EKONOMI DAN EMISI CO₂ DI INDONESIA

Riska Juliani¹, Dwi Rahmayani², Naswa Tabriza Akmala³, Lisa Fatkul Janah⁴,

Jurusan Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Semarang

Abstrak

Perubahan iklim yang disebabkan oleh emisi CO₂ pada saat ini tengah menjadi perhatian utama oleh dunia internasional karena kondisi suhu bumi yang terus mengalami peningkatan. Indonesia merupakan salah satu negara yang memproduksi emisi CO₂ terbesar di dunia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan kausalitas antara variabel pariwisata, konsumsi energi fosil, pertumbuhan ekonomi, dan emisi CO₂ yang ada di Indonesia. Teori Kuznet digunakan sebagai teori dasar penelitian ini, dimana hubungan antara pertumbuhan ekonomi dengan kerusakan lingkungan membentuk kurva U terbalik. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Vector Error Correction Model (VECM), dengan data periode tahun 1971 hingga 2019. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa baik variabel emisi CO₂ dan pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan satu arah terhadap konsumsi energi fosil, sementara itu variabel konsumsi energi fosil memiliki hubungan satu arah terhadap pariwisata. Hal ini mengindikasikan setiap kenaikan emisi CO₂ dan pertumbuhan ekonomi akan diiringi kenaikan konsumsi energi fosil, dan kenaikan konsumsi fosil akan meningkatkan pariwisata. Implikasinya, pertumbuhan ekonomi Indonesia yang secara langsung juga bersumber dari sektor pariwisata ini, seharusnya tidak diabaikan begitu saja karena berdampak pada kerusakan lingkungan yang semakin parah akibat kenaikan emisi CO₂ dan konsumsi energi fosil. Program mitigasi dan pemulihan lingkungan diperlukan guna mendukung pertumbuhan ekonomi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Emisi CO₂, Energi Fosil, Kuznet, Pariwisata, Pertumbuhan Ekonomi, Vector Error Correction Model (VECM).

Kode JEL: Q49, Q54, Q56

PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang disebabkan oleh emisi CO₂ pada saat ini tengah menjadi perhatian utama oleh dunia internasional karena kondisi suhu bumi yang terus mengalami peningkatan. Peningkatan suhu bumi ini sangat dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer sehingga menyebabkan terjadinya pemanasan global (*global warming*). Pemanasan global merupakan suatu proses dimana rata-

rata suhu permukaan bumi mengalami peningkatan (Pratama & Parinduri, 2019).

Adanya pemanasan global ini dapat mempengaruhi perubahan-perubahan yang terjadi pada ekosistem di bumi. Perubahan-perubahan tersebut meliputi proses perubahan iklim terjadi sangat ekstrim, naiknya permukaan air laut yang disebabkan karena es di kutub mencair, serta dapat mengancam

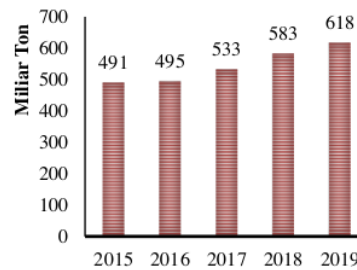
populasi flora dan fauna di bumi (Surtani, 2015). Selain itu, peningkatan pemanasan global juga menyebabkan kualitas udara yang ada di bumi semakin memburuk akibat konsentrasi gas rumah kaca (GRK) mengalami peningkatan. Untuk itu, peningkatan suhu bumi secara terus menerus dapat berdampak buruk terhadap kondisi lingkungan di bumi.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memproduksi emisi CO₂ terbesar di dunia. Pada tahun 1990 hingga 2015, emisi gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan oleh negara Indonesia mengalami peningkatan hingga mencapai tiga kali lipat. Peningkatan laju gas rumah kaca ini diprediksi akan terus mengalami peningkatan hingga tahun 2030. Pada saat ini, sektor yang memproduksi gas rumah kaca terbesar di Indonesia adalah sektor kehutanan dan energi dimana menyumbang porsi yang sangat dominan terhadap emisi gas rumah kaca secara keseluruhan di Indonesia. Peningkatan emisi CO₂ di Indonesia salah satu penyebabnya yaitu penggunaan energi oleh sektor-sektor sehingga menyumbang emisi CO₂ dari total gas rumah kaca (GRK) nasional. Tercatat bahwa pada tahun 2012 hingga 2017 peningkatan emisi CO₂ di Indonesia disebabkan karena adanya pembangkit listrik, sektor transportasi, dan sektor industri yang mengkonsumsi energi khususnya penggunaan energi fosil. Adanya peningkatan emisi CO₂ di Indonesia ini tentunya menyebabkan resiko terhadap perubahan iklim yang sangat ekstrim.

Perubahan iklim yang terjadi di Indonesia semakin buruk akibat adanya kenaikan suhu bumi hingga mencapai 3°C. Untuk itu, perubahan iklim ini sangat berdampak pada kondisi pangan, air, ekosistem, kesehatan dan

habitat manusia. Berikut merupakan data emisi CO₂ yang dihasilkan oleh negara Indonesia.

Gambar 1.
Total Emisi CO₂ di Indonesia



Sumber: World Bank, 2021.

Pada grafik diatas terlihat bahwa emisi CO₂ di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Tercatat pada tahun 2015 total emisi CO₂ di Indonesia hanya sebesar 490,84 miliar ton. Kemudian angka ini mengalami peningkatan hingga mencapai 617,97 miliar ton pada tahun 2019. Semakin meningkatnya total emisi CO₂ di Indonesia menunjukkan bahwa kualitas udara semakin buruk yang diakibatkan oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK). Produksi emisi CO₂ di Indonesia ini tidak terlepas dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia (Labiba dan Wisnu, 2018). Aktivitas tersebut antara lain pada sektor ekonomi, sektor industry, sektor transportasi dan sektor lainnya yang sangat berkontribusi terhadap produksi gas rumah kaca (GRK). Adanya peningkatan tersebut secara langsung maupun tidak langsung sangat kondisi iklim sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan.

Industri pariwisata merupakan salah satu penyumbang emisi CO₂ di dunia. Berdasarkan penelitian *Nature*, industri pariwisata telah menyumbang

*Corresponding Author: (Dwi Rahmayani, Gedung L1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, dwirahmayani@mail.unnes.ac.id)

sebesar 8% karbondioksida bagi bumi. Tingginya perjalanan wisata membuat peningkatan penggunaan fasilitas penerbangan udara sehingga meningkatkan pembakaran bahan bakar fosil. Berdasarkan Tim peneliti dari University of Sydney dan University of Queensland Penerbangan udara jarak jauh merupakan penyumbang terbesar jejak karbon di angka 12 persen dari total jejak karbon. Paris Climate Accord (Kesepakatan Paris) juga mengatakan jika ekspedisi udara dan bunker digabungkan maka akan menyumbang emisi karbon sebanyak 12%.

Di Indonesia sendiri banyak wisatawan asing dari manca negara yang berdatangan untuk berlibur. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia untuk melakukan pariwisata pada tahun 2015 hanya sebesar 10.230.775 wisatawan manca negara. Jumlah ini mengalami kenaikan menjadi 16.108.600 wisatawan mancanegara pada tahun 2019. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketertarikan para wisatawan mancanegara terhadap pariwisata di Indonesia semakin tinggi. Adanya kedatangan dan keberangkatan wisatawan mancanegara tentunya memerlukan transportasi. Tingginya kebutuhan transportasi berdampak pada meningkatnya jumlah transportasi di Indonesia. Tercatat pada tahun 2015 jumlah transportasi yang ada di Indonesia hanya sebesar 105.303.310 unit, kemudian mengalami peningkatan hingga mencapai 133.617.010 unit. Tentunya dalam beroperasi kendaraan tersebut mengeluarkan polusi berupa asap yang menyebabkan timbulnya emisi CO₂. Untuk itu, berdampak pada

menurunnya kualitas udara di Indonesia.

Sektor pariwisata di Indonesia tentunya juga membutuhkan sumber energi yang sangat besar. Peningkatan aktivitas pariwisata berdampak pada peningkatan konsumsi energi. Konsumsi energi merupakan faktor penghubung antara kualitas lingkungan dan pariwisata (Yaping Liu dkk., 2019). Hingga saat ini negara Indonesia masih bergantung pada bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa konsumsi bahan bakar fosil di Indonesia pada tahun 2015 hanya sebesar 68,665 persen, kemudian meningkat menjadi sebesar 72,25 persen pada tahun 2020. Adanya ketergantungan Indonesia terhadap bahan bakar fosil ini memiliki dampak yang sangat besar yaitu peningkatan emisi CO₂ yang menyebabkan meningkatnya pemanasan global.

Peningkatan industri pariwisata telah menyumbang PDB negara Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Pariwisata, industri pariwisata pada tahun 2015 menyumbang PDB Indonesia sebesar 4,25 persen, yang kemudian meningkat menjadi 4,80 persen pada tahun 2019. Namun, PDB yang terus meningkat ini menyebabkan peningkatan emisi CO₂ di Indonesia. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan kausalitas antara pariwisata, konsumsi energi, pertumbuhan ekonomi, dan emisi CO₂ di Indonesia.

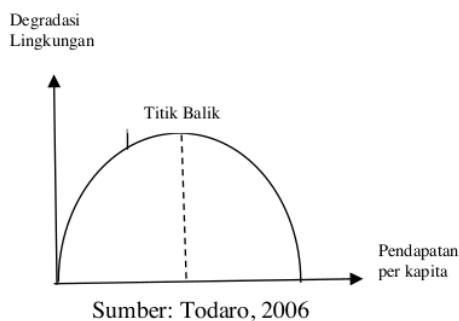
KAJIAN PUSTAKA

Teori Kuznet digunakan sebagai dasar teori penelitian ini. Teori ini menggambarkan hubungan pertumbuhan ekonomi dengan kerusakan lingkungan yang

membentuk kurva U terbalik. Menurut teori ini pertumbuhan ekonomi akan diikuti dengan adanya kerusakan lingkungan, namun sampai titik balik kerusakan tersebut akan mengalami penurunan. Hipotesis teori ini mengatakan bahwa kerusakan lingkungan akan terus meningkat seiring dengan tingkat pendapatan yang terus meningkat. Pada satu titik tertentu (*turning point*) dalam tingkat pencapaian pertumbuhan ekonomi tertentu kerusakan lingkungan akan mengalami penurunan yang digambarkan dengan kurva U-terbalik.

Adanya pengembangan pariwisata yang semakin meningkat di Indonesia mampu mendorong perekonomian yang ada di daerah tersebut. Hal ini karena dengan pengembangan yang baik maka suatu tempat pariwisata banyak diketahui oleh banyak orang sehingga menarik para wisatawan untuk berkunjung. Dengan begitu banyak membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat sehingga jumlah kemiskinan pun bisa berkurang. Artinya pariwisata mampu menyumbangkan Produk Domestik Bruto dan Devisa negara.

Diagram Kurva Kuznet



Meningkatnya pertumbuhan ekonomi berakibat pada kesejahteraan masyarakat yang semakin membaik. Hal tersebut karena semakin

meningkatnya pertumbuhan ekonomi dapat digunakan untuk pembangunan ekonomi yang dapat berguna bagi masyarakat. Misalnya apabila suatu negara memiliki pertumbuhan ekonomi yang tinggi maka dapat membangun fasilitas Negara tersebut, kelengkapan fasilitas dapat mempermudah kehidupan masyarakat, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun peningkatan pertumbuhan ekonomi harus dibarengi dengan pelestarian lingkungan, dengan adanya pelestarian lingkungan diharapkan dapat mengurangi dampak emisi CO₂. Seperti halnya dapat dilihat dari beberapa penelitian terdahulu terkait beberapa variabel yang diduga memiliki kausalitas terhadap emisi CO₂.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian yang ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan suatu proses dalam melakukan penemuan pengetahuan dengan menggunakan data berbentuk angka yang digunakan sebagai alat analisis untuk mengetahui mengenai sesuatu yang ingin diketahui (Kasiran, 2008:149). Dalam penelitian ini data yang digunakan yaitu data sekunder dengan jenis data runtut waktu (*time series*).

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui hubungan kausalitas antara pariwisata, konsumsi energi fosil, pertumbuhan ekonomi, dan emisi CO₂ di Indonesia. Periode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1971 hingga 2019. Metode yang digunakan dalam metode ini yaitu *Vector Error Correction Model* (VECM)

Teknik Pengumpulan Data

*Corresponding Author: (Dwi Rahmayani, Gedung L1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, dwirahmayani@mail.unnes.ac.id)

Pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa metode kepustakaan (library research) yaitu dengan mengumpulkan data-data yang berasal dari publikasi atau laporan-laporan dan tulisan ilmiah yang memiliki hubungan dengan topik penelitian ini. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data pariwisata, konsumsi energy fosil, pertumbuhan ekonomi, dan emisi CO2 di Indonesia. Periode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1971 hingga 2019.

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari data sekunder. Data tersebut diperoleh dari publikasi World Bank dan Badan Pusat Statistik pada tahun 2021. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian ini bersifat kuantitatif menggunakan design uji hipotesis atas *time series*.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dan lokasi yang diambil yaitu negara Indonesia. Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain data jumlah kunjungan wisatawan manca negara ke Indonesia, data konsumsi energi fosil, data pertumbuhan ekonomi, dan data total emisi CO2. Metode analisis yang digunakan yaitu Vector Error Correction Model (VECM). Penggunaan metode ini untuk mengetahui hubungan kausalitas baik jangka pendek maupun jangka panjang

antara keempat variabel yang digunakan. Pada penelitian ini metode VECM diolah dengan menggunakan *software eviews* 9. Model ekonometrik atau model dalam penelitian ini dapat ditulis:

$$CO2_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Log Pariwisata}_t + \beta_2 \text{KEF}_t + \beta_3 \text{Growth}_t + e_t \dots (1)$$

dimana:

- CO2 = Emisi Karbondioksida
- Pariwisata = Jumlah Wisatawan Luar Negeri
- KEF = Konsumsi Energi Fosil
- Growth = Pertumbuhan Ekonomi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Stasioneritas

Langkah pertama dalam prosedur pengujian yaitu uji stasioneritas terhadap variabel pariwisata, konsumsi energi fosil, pertumbuhan ekonomi dan emisi CO2 pada tingkat level dan 1st difference. Tujuan dilakukannya uji stasioneritas ini agar mengetahui apakah data yang digunakan pada setiap variabel menunjukkan stasioner atau tidak. Dari pengolahan data yang dilakukan penulis maka hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 1. Uji Stasioneritas

Variabel	Nilai Krisis 10%	Level		1 st Difference	
		Stat. ADF	Prob.	Stat. ADF	Prob.
Emisi CO2	-2.599925	-2.442008	0.1360	-5.713444	0.0000
Pariwisata	-2.600658	-1.305430	0.6195	-4.252640	0.0015
Konsumsi Energi Fosil	2.599925	-3.431524	0.0146	-6.419954	0.0000

Pertumbuhan Ekonomi	-2.599925	-4.872895	0.0002	-7.682109	0.0000
---------------------	-----------	-----------	--------	-----------	--------

Sumber: Data diolah penulis, 2021

Hasil uji stasioner diatas dapat dilihat bahwa pada tingkat level data emisi dan pariwisata yang digunakan tidak lolos pada uji stasioneritas. Nilai ADF yang dihasilkan menunjukkan angka kurang dari nilai kritis MC. Kinnon 10%. Sedangkan data variabel konsumsi energi fosil dan pertumbuhan ekonomi stasioner pada tingkat level. Seluruh variabel dinyatakan belum stasioner pada tingkat level untuk itu perlu dilakukan pengujian pada tingkat *first difference*.

Hasil uji stasioneritas pada tingkat first different menunjukkan bahwa data yang digunakan sudah stasioner. Pada hasil tersebut nilai ADF lebih besar dari nilai kritis Mc. Kinnon

dan nilai probabilitas masing-masing data kurang dari $\alpha = 0,1$. Untuk itu, data yang digunakan telah stabil dan lolos uji stasioneritas. Maka bisa dilanjutkan ke uji selanjutnya.

2. Uji Lag Optimal

Uji ini dilakukan untuk menetapkan panjang lag yang digunakan dalam uji-uji selanjutnya. Tujuan dilakukan uji ini yaitu agar dapat menghasilkan keakuratan VECM. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Akaike Information Criteria* (AIC) dalam menentukan lag. Dari hasil uji lag yang dilakukan maka lag optimal berada pada lag 6 yang memiliki nilai *Akaike Information Criteria* AIC terendah. Berikut merupakan hasil dari uji Lag Optimum:

Tabel 2. Hasil Uji Lag Optimum

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-70.09001	NA*	0.000400*	3.528096	3.693588*	3.588755*
1	-55.39769	25.88648	0.000428	3.590366	4.417828	3.893664
2	-43.64239	18.47262	0.000536	3.792495	5.281926	4.338430
3	-24.79143	26.03227	0.000495	3.656735	5.808135	4.445308
4	-9.854395	17.78219	0.000583	3.707352	6.520722	4.738563
5	11.38862	21.24302	0.000553	3.457685	6.933024	4.731534
6	35.86966	19.81799	0.000514	3.053825*	7.191134	4.570313

Sumber: Data diolah penulis, 2021.

3. Uji Stabilitas VAR

Uji Stabilitas VAR digunakan untuk mengetahui apakah estimasi yang digunakan valid atau tidak. Pengujian ini menggunakan lag optimal yang sudah ditentukan yaitu 1 dengan melihat hasil dari nilai modulusnya harus lebih kecil dari 1.

Tabel 3. Hasil Stabilitas VAR

Modulus	Keterangan
0.920206	Stasioner
0.920206	Stasioner
0.909436	Stasioner
0.909436	Stasioner
0.905823	Stasioner
0.905823	Stasioner
0.899900	Stasioner
0.899900	Stasioner
0.895405	Stasioner
0.895405	Stasioner

*Corresponding Author: (Dwi Rahmayani, Gedung L1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, dwirahmayani@mail.unnes.ac.id)

0.878343	Stasioner
0.878343	Stasioner
0.847435	Stasioner
0.847435	Stasioner
0.841309	Stasioner
0.819020	Stasioner
0.819020	Stasioner
0.795544	Stasioner
0.795544	Stasioner
0.775792	Stasioner
0.775792	Stasioner
0.774776	Stasioner
0.774776	Stasioner
0.226255	Stasioner

Sumber: Data diolah penulis, 2021.

Berdasarkan Tabel uji stasioneritas tersebut bahwa nilai modul berkisar pada angka 0.226225 hingga 0.920206. Dari seluruh nilai modulus tersebut menunjukkan lebih kecil dari 1. Artinya model estimasi yang uji menggunakan lag optimum 1 sudah stasioner.

Tabel 4. Hasil Uji Kointegrasi Johansen

Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob**	Max-Eigen Value	0.05 Critical Value	Prob**
57.15895	47.85613	0.0053*	34.63712	27.58434	0.0053*
22.52183	29.79707	0.2703	13.87358	21.13162	0.3755
8.648251	15.49471	0.3989	7.174701	14.26460	0.4687
1.473550	3.841466	0.2248	1.473550	3.841466	0.2248

Sumber: Data diolah Penulis, 2021.

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai probabilitas *trace statistic* dengan nilai dibawah $\alpha = 10\%$ sebanyak 1 persamaan dan nilai probabilitas *max-eigen* dengan nilai dibawah $\alpha = 10\%$ juga terdapat 1 persamaan. Kesimpulan dari kedua hasil tersebut bahwa variabel emisi CO2, pariwisata, energi, dan pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan jangka panjang.

4. Uji Kausalitas Granger

Tabel 5. Hasi Uji Kausalitas Granger

	Emisi	Pariwisata	Fosil	Growth
--	-------	------------	-------	--------

3. Uji Kointegrasi Johansen

Pada tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji kointegrasi untuk menentukan ada tidaknya kointegrasi pada variabel-variabel yang tidak stasioner. Selain itu uji kointegrasi ini juga untuk melihat hubungan jangka panjang dari setiap variable. Apabila dari hasil uji yang dilakukan terdapat kointegrasi maka penelitian ini menggunakan model VECM. Namun apabila tidak terdapat kointegrasi maka penelitian ini menggunakan model VAR.

Dalam uji ini menggunakan metode Johansen Cointegration dengan membandingkan nilai Trace Statistic dan Max Eigen Statistic. Sehingga apabila nilai tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,1$ artinya ada keseimbangan jangka panjang.

Uji kausalitas dilakukan untuk mengetahui hubungan timbal balik antara variabel atau dapat juga diartikan variabel tersebut bisa menjadi variabel dependen atau independen. Terdapat berbagai metode untuk melakukan uji kausalitas. Salah satu metode yang digunakan yaitu *Granger's Causality*. Berikut merupakan hasil uji kausalitas granger.

Emisi		0.1546	0.1128	0.7661
Pariwisata	0.3455		0.0036*	0.5827
Fosil	0.0695*	0.3388		0.0677*
Growth	0.1431	0.1593	0.6900	

Sumber: Data diolah penulis, 2021.

Berdasarkan Hasil Uji kausalitas granger tersebut maka dihasilkan hubungan kausalitas antar variabel. Variabel emisi CO2 tidak ada kausalitas dengan variabel pariwisata dengan nilai probabilitas $0,1546 > 0,1$. Begitu juga dengan variabel pariwisata terhadap emisi yang menunjukkan tidak ada kausalitas dengan nilai probabilitas $0,3455 > 0,1$. Kesimpulannya bahwa antara variabel emisi CO2 dan pariwisata maupun pariwisata terhadap emisi tidak terdapat kausalitas antar keduanya. Hal ini didukung oleh penelitian Yaping Liu, dkk (2019) yang mengatakan bahwa pariwisata tidak terdapat pengaruh terhadap emisi CO2.

Variabel emisi CO2 terdapat hubungan kausalitas satu arah terhadap variabel konsumsi energi fosil. Hal tersebut dengan nilai probabilitas $0,0695 < 0,1$. Sebaliknya, variabel konsumsi energi fosil tidak ada hubungan kausalitas terhadap emisi CO2 karena nilai probabilitas $0,1128 > 0,1$. Hal ini sesuai dengan penelitian lotfalipour, dkk (2010) yang menyimpulkan bawa pada kasus Iran dalamjangka panjang emisi CO2 dan konsumsi bahan bakar fosil tidak saling mempengaruhi.

Variabel emisi terhadap variabel pertumbuhan ekonomi tidak memiliki kausalitas karena nilai probabilitas $0,7661 > 0,1$. Begitu pula dengan variabel pertumbuhan ekonomi terhadap variabel emisi karena nilai probabilitas $0,1431 > 0,1$.

Kesimpulannya bahwa tidak ada kausalitas baik antara variabel emisi dan pertumbuhan ekonomi maupun pertumbuhan ekonomi dan emisi.

Pariwisata tidak memiliki hubungan kausalitas dengan variabel konsumsi energi fosil karena nilai probabilitas $0,3388 > 0,1$ dan untuk konsumsi energi fosil terhadap variabel Pariwisata memiliki hubungan kausalitas satu arah dengan nilai probabilitas $0,2901 > 0,1$. Kesimpulannya bahwa variabel pariwisata dan variabel konsumsi energi fosil tidak memiliki kausalitas antar keduanya, namun variabel konsumsi energi fosil terhadap variabel pariwisata memiliki hubungan kausalitas satu arah.

Variabel pariwisata tidak memiliki hubungan kausalitas terhadap variabel pertumbuhan ekonomi karena nilai probabilitas $0,1593 > 0,1$. Selain itu, variabel pertumbuhan ekonomi juga tidak memiliki hubungan kausalitas terhadap variabel pariwisata karena nilai probabilitas $0,5827 > 0,1$. Kesimpulannya bahwa variabel pariwisata dan variabel pertumbuhan ekonomi maupun sebaliknya tidak memiliki kausalitas antar keduanya. Hasil tersebut tidak sesuai dengan penelitian Aditya, dkk (2019) yang menyatakan bahwa sektor pariwisata memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi.

Konsumsi energi fosil tidak memiliki hubungan kausalitas dengan

*Corresponding Author: (Dwi Rahmayani, Gedung L1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, dwirahmayani@mail.unnes.ac.id)

variabel pertumbuhan ekonomi dengan nilai probabilitas $0,6900 > 0,1$. Namun, variabel pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan kausalitas terhadap konsumsi energi fosil, karena nilai probabilitas $0,0677 < 0,1$. Hal ini sesuai dengan penelitian Sugianto (2017) yang menyatakan konsumsi energi fosil dan pertumbuhan ekonomi tidak memiliki kausalitas antar keduanya, namun antara pertumbuhan ekonomi terhadap konsumsi energi fosil terdapat kausalitas antar keduanya.

5. Hasil Estimasi VECM

Dari hasil uji-uji sebelumnya dalam memenuhi syarat menggunakan

metode VECM, maka penelitian ini sudah memenuhi syarat sehingga tepat untuk menggunakan model VECM. Oleh karena itu, uji ini dilakukan untuk menunjukkan keseimbangan dalam jangka pendek maupun jangka panjang antar variabel.

Untuk melihat apakah variabel-variabel tersebut memiliki pengaruh yaitu dengan melihat nilai t-statistik yang menunjukkan angka lebih besar dari nilai t-tabel. Pada penelitian ini didapatkan nilai t-tabel 1,679, serta didapatkan hasil estimasi sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Estimasi VECM

Variabel	Koefisien	t-Statistik	Keterangan
Jangka Panjang			
LogEmisi(-1)	1.000000		
LogPariwisata(-1)	-0.270353	-3.38015	Signifikan
Fosil(-1)	0.002887	0.40344	Tidak Signifikan
Growth(-1)	-0.018048	-3.08847	Signifikan
C		-0.027798	
Jangka Pendek			
CointEq1	-1.105265	-2.62482	Signifikan
D(Emisi(-1))	0.435415	1.23928	Tidak Signifikan
D(Emisi(-2))	0.014964	0.04013	Tidak Signifikan
D(Emisi(-3))	0.165569	0.51078	Tidak Signifikan
D(Emisi(-4))	0.015421	0.06132	Tidak Signifikan
D(Emisi(-5))	-0.065727	-0.36511	Tidak Signifikan
D(Emisi(-6))	-0.133366	-0.79612	Tidak Signifikan
D(Pariwisata(-1))	-0.336502	-1.90745	Signifikan
D(Pariwisata(-2))	-0.282252	-1.74122	Signifikan
D(Pariwisata(-3))	-0.047871	-0.27693	Tidak Signifikan
D(Pariwisata(-4))	-0.166833	-0.85228	Tidak Signifikan
D(Pariwisata(-5))	-0.205508	-0.82820	Tidak Signifikan
D(Pariwisata(-6))	-0.326977	-2.04089	Signifikan
D(Fosil(-1))	0.000813	0.11178	Tidak Signifikan
D(Fosil(-2))	0.003165	0.37762	Tidak Signifikan
D(Fosil(-3))	-0.006765	-0.83769	Tidak Signifikan
D(Fosil(-4))	0.001832	0.20675	Tidak Signifikan
D(Fosil(-5))	-0.005727	-0.66304	Tidak Signifikan
D(Fosil(-6))	-0.004444	-0.85785	Tidak Signifikan

D(Growth(-1))	-0.016920	-2.55849	Signifikan
D(Growth(-2))	-0.012438	-1.87591	Signifikaan
D(Growth(-3))	-0.014009	-2.53797	Signifikan
D(Growth(-4))	-0.008072	-1.96983	Signifikan
D(Growth(-5))	-0.006734	-2.78874	Signifikan
D(Growth(-6))	0.000699	0.28149	Tidak Signifikan
R-squared		0.815470	
Adj. R-squared		0.527142	
F-statistic		2.828269	

Sumber: Data diolah penulis, 2021.

Hubungan Jangka Panjang

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa dalam jangka panjang variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen emisi yaitu variabel pariwisata (-3.38015) dan variabel pertumbuhan ekonomi (-3.08847). Sedangkan variabel konsumsi energy fosil tidak berpengaruh signifikan (-3.08847).

Variabel pariwisata menerima hipotesis alternatif Ha1 dan menolak hipotesis H01 dengan hasil signifikan berpengaruh negatif dengan nilai koefisien sebesar -0.27 artinya setiap peningkatan 1% variabel pariwisata akan menyebabkan Emission mengalami penurunan sebesar 0.27%. Variabel energy menolak hipotesis alternatif Ha1 dan menerima hipotesis H01 dengan hasil tidak signifikan berpengaruh positif dengan nilai koefisien 0.002, artinya setiap peningkatan 1% energi akan menyebabkan emisi meningkatkan sebesar 0,002% pada 1 periode setelahnya. Variabel pertumbuhan ekonomi menerima hipotesis alternatif Ha1 dan menolak hipotesis H01 dengan hasil signifikan berpengaruh negatif dengan nilai koefisien sebesar -0.018 artinya setiap peningkatan 1% variabel pertumbuhan ekonomi akan menyebabkan emission mengalami penurunan sebesar 0,018%.

Hubungan Jangka Pendek

Pada tabel diatas menunjukkan *Coefficient* dari *error correction term* memiliki pengaruh negatif dan signifikan, artinya terdapat hubungan kausalitas jangka pendek yang berjalan dari variabel independen terhadap variabel dependen.

Pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa variabel pariwisata pada lag 1, variabel pariwisata pada lag 2, variabel pariwisata pada lag 6, variabel pertumbuhan ekonomi pada lag 1, variabel pertumbuhan ekonomi pada lag 2, variabel pertumbuhan ekonomi pada lag 3, variabel pertumbuhan ekonomi pada lag 4, variabel pertumbuhan ekonomi pada lag 5 berpengaruh signifikan negatif dengan emisi CO2. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pariwisata dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia akan menurunkan emisi CO2. Sedangkan variabel pariwisata pada lag 3, variabel pariwisata pada lag 4, variabel pariwisata pada lag 5, variabel energi pada lag 1 hingga lag 6, dan variabel pertumbuhan ekonomi pada lag 6 tidak signifikan dengan nilai nilai t-tabel lebih dari t-statistik.

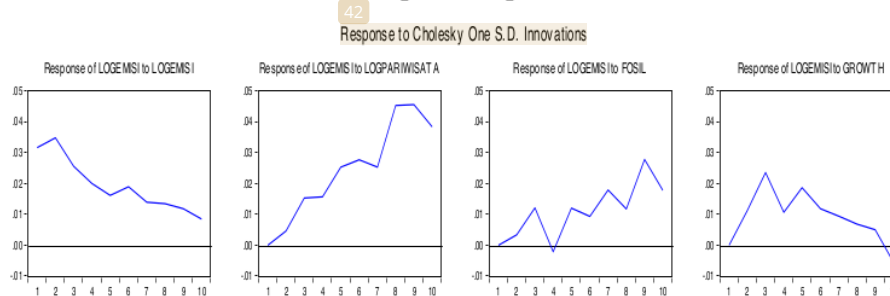
Uji Kelayakan Model

Berdasarkan hasil estimasi VECM didapatkan nilai F-Statistik sebesar 2.828269 dimana lebih besar

dari F-tabel 2.21. Selain itu didapatkan nilai R-Squared sebesar 0,815470 artinya variabel pariwisata, konsumsi energi fosil dan pertumbuhan ekonomi secara bersama-sama mempengaruhi emisi CO2 sebesar 81,54% dan sisanya 18,46% dijelaskan oleh variabel lain.

6. Impluse Response Function

Gambar 1. Impluse Response Function



Sumber: Data diolah penulis, 2021.

Hasil uji *impulse response* diatas menunjukkan bahwa respon emisi CO2 yang diakibatkan oleh guncangan satu standar deviasi pariwisata dapat menyebabkan fluktuasi pada emisi CO2. Guncangan pada pariwisata satu standar deviasi tidak langsung direspon oleh emisi CO2. Pada periode ke-2 emisi CO2 mulai merespon positif yang menyebabkan emisi CO2 bertambah sebesar 0.004 standar deviasi. Respon ini terus mengalami kenaikan pada periode 3 hingga periode 9 dengan nilai sebesar 0.045. Namun pada periode 10 mengalami penurunan menjadi 0.038.

Respon emisi CO2 yang diakibatkan oleh guncangan satu standar deviasi energi dapat menyebabkan fluktuasi pada emisi CO2. Guncangan pada energi satu standar deviasi tidak langsung direspon oleh emisi CO2. Pada periode ke-2 emisi CO2 mulai merespon positif yang menyebabkan emisi CO2

Impluse Response Function dilakukan untuk mengetahui respon variabel dependen terhadap guncangan pada variabel independent. Untuk menunjukkan respon guncangan pada variabel lain menggunakan analisis IRF dalam kurun waktu 10 periode, berikut hasil uji Impluse Response Function:

bertambah 0.003 standar deviasi. Respon emisi CO2 pada periode 4 menunjukkan nilai -0.002. Namun, pada periode 7 hingga periode 9 terus mengalami peningkatan sebesar 0.027 dan kembali mengalami penurunan pada periode 10 menjadi 0.017.

Respon emisi CO2 yang diakibatkan oleh guncangan satu standar deviasi pertumbuhan ekonomi dapat menyebabkan fluktuasi pada emisi CO2. Guncangan pada pertumbuhan ekonomi satu standar deviasi tidak langsung direspon oleh emisi CO2. Pada periode ke-2 emisi CO2 mulai merespon positif yang menyebabkan emisi CO2 bertambah 0.003 standar deviasi. Respon emisi CO2 mengalami kenaikan pada periode 3 sebesar 0.023. Namun, respon ini terus mengalami penurunan pada periode 4 hingga periode 10 dengan nilai sebesar -0.005.

7. Variance Decomposition

Analisis *variance decomposition* berfungsi untuk mengukur presentase kontribusi pengaruh dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Uji ini dapat memperkirakan kontribusi terbesar dari variabel yang

diteliti dan perubahan-perubahan dari kontribusi pada beberapa periode yang akan datang. Berikut merupakan hasil uji *variance decomposition*.

Tabel 7. Hasil Uji Variance Decomposition

Period	S.E.	D(LOGEMISSION)	D(LOGPARIWISATA)	D(FOSIL)	D(GROWTH)
1	0.036275	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.038427	92.55861	0.719551	5.339427	1.382409
3	0.045218	77.54897	0.862528	16.02272	5.565781
4	0.050536	62.30730	0.790096	25.70758	11.19503
5	0.055612	54.52729	4.893081	29.02863	11.55101
6	0.056713	53.00890	6.957455	27.99956	12.03408
7	0.057610	52.82130	7.018306	27.86610	12.29429
8	0.061404	46.78448	16.65539	25.73242	10.82771
9	0.062842	45.15151	15.90783	28.53629	10.40437
10	0.065219	42.80544	15.01620	31.29207	10.88629

Sumber: Data diolah, 2021.

Uji Variance Decomposition pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa variabel Emisi CO₂ pada periode pertama menjelaskan guncangan dari variabel itu sendiri. Pada periode ke-2 hingga periode ke-10 kontribusi variabel Emisi CO₂ oleh guncangan Emisi CO₂ itu sendiri mulai mengalami penurunan karena adanya pengaruh dari variabel lain. Variabel Emisi CO₂ pada periode pertama sebesar 100% kemudian mengalami penurunan pada periode ke-2 sebesar 92,5% hingga periode ke-10 sebesar 42,8%.

Variabel pariwisata pada periode pertama tidak memiliki pengaruh terhadap emisi CO₂. Pada periode ke-4 variabel pariwisata mulai memiliki kontribusi besar terhadap emisi pada sebesar 4,8%. Pengaruh pariwisata terhadap emisi CO₂ terus mengalami peningkatan pada periode ke-8 menjadi 16%. Pada periode ke-9 kontribusi variabel pariwisata terhadap emisi CO₂ mengalami penurunan yaitu

sebesar 15,9% dan terus turun pada periode ke-10 menjadi 15%

Variabel konsumsi energi fosil pada periode pertama tidak memiliki pengaruh terhadap emisi CO₂. Mulai periode ke-2 variabel konsumsi energi fosil terhadap emisi CO₂ sebesar 5,3%. Kontribusi ini terus mengalami peningkatan menjadi 31,2% hingga periode 10 terhadap emisi CO₂. Hal ini menunjukkan bahwa variabel konsumsi energi fosil merupakan variabel yang memberikan kontribusi terbesar terhadap dan dominan terhadap emisi CO₂.

Variabel pertumbuhan ekonomi tidak memiliki pengaruh terhadap emisi CO₂ pada periode pertama. Namun, pada periode ke-2 variabel pertumbuhan ekonomi mulai menunjukkan pengaruh terhadap emisi CO₂ yang sangat kecil yaitu 1,3%. Komposisi kontribusi variabel pertumbuhan ekonomi ini terus mengalami peningkatan hingga periode ke-10 sebesar 12,2%. Pada periode ke-8 menunjukkan trend penurunan

menjadi 10,8% hingga periode ke-10 kontribusi variabel pertumbuhan ekonomi terhadap emisi CO2 sebesar 10,8%.

19

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diatas maka dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, variabel emisi CO2 memiliki hubungan satu arah terhadap konsumsi energi fosil. Artinya bahwa terdapat pengaruh antara emisi CO2 terhadap konsumsi. Kedua, variabel pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan kausalitas satu arah dengan konsumsi energi fosil. Artinya terdapat pengaruh antara pertumbuhan ekonomi dengan konsumsi energi fosil. Ketiga, variabel konsumsi energi fosil terdapat hubungan satu arah terhadap pariwisata. Artinya terdapat pengaruh antara konsumsi energi fosil terhadap pariwisata.

Hal ini mengindikasikan setiap kenaikan emisi CO2 dan pertumbuhan ekonomi akan diiringi kenaikan konsumsi energi fosil, dan kenaikan konsumsi fosil akan meningkatkan pariwisata. Implikasinya, pertumbuhan ekonomi Indonesia yang secara langsung juga bersumber dari sektor pariwisata ini, seharusnya tidak diabaikan begitu saja karena berdampak pada kerusakan lingkungan yang semakin parah akibat kenaikan emisi CO2 dan konsumsi energi fosil. Program mitigasi dan pemulihan lingkungan diperlukan guna mendukung pertumbuhan ekonomi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

25

Arista, T. R., & Amar, S. (2019). Analisis Kausalitas Emisi CO2, Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, Dan Modal Manusia Di

Asea. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*, 1(2), 519-5

Badan Pusat Statistik. (2021). Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara. Diakses 1 Juni 2021 pukul 12.06 WIB. Dalam <https://www.bps.go.id/>

7
Paramati, S. R., Alam, M. S., & Chen, C. F. (2017). The effects of tourism on economic growth and CO2 emissions: a comparison between developed and developing economies. *Journal of Travel Research*, 56(6), 712-724.

Lotfalipour, M.R., Falahi, M.A. and Ashena, M. (2010), "Economic growth, CO2 emissions, and fossil fuels consumption in Iran", *Energy*, Vol. 35 No. 12, pp. 5115-5120.

10
Paramati, S. R., Alam, M. S., & Lau, C. K. M. (2018). The effect of tourism investment on tourism development and CO2 emissions: empirical evidence from the EU nations. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(9), 1587-1607.

Putri, M. D. S., Oktayanti, R., Amalia, S., & Amalia, H. (2020). Analisis Hubungan Pariwisata dan Pertumbuhan Ekonomi terhadap Emisi CO2 di Indonesia. *Indicators-Journal of Economic and Business*, 1(2), 131-140.

Rahmadani, F., IP, D. P., & Yudatama, D. S. (2020). Kausalitas Konsumsi Energi Hydroelectricity, Emisi Karbon Dioksida terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Indicators-Journal of Economic and Business*, 1(2), 154-167.

Riza, P & Luthfi, P. (2019). Penanggulangan Pemanasan

Global. *Buletin Utama Teknik*,
Vol.15 No.1.

Sugiyanto, H. (2017), "The Causality between energy consumption and gross domestic product (GDP) in Indonesia, Malaysia, Thailand and Singapore," *Jurnal Info Artha*, 1(2), hal. 79–90.

18

Surtani. (2015). Efek Rumah Kaca Dalam Perspektif Global (Pemanasan Global Akibat Efek Rumah Kaca). *Jurnal Geografi*, Vol.4 No.1.

Wardhana, A. dkk. (2019). Dampak Sektor Pariwisata Terhadap Pertumbuhan Ekonomi (TLG Hipotesis, Studi Kasus : 8 Negara ASEAN. *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Undayana*, Vol.8 No.10.

World Bank. (2021). Fossil Fuel Energy Consumption. Diakses 1 Juni 2021 pukul 19.50 WIB. Dalam <https://data.worldbank.org/>

World Bank. (2021). Laju Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. Diakses 1 Juni 2021 pukul 03.11 WIB. Dalam <https://www.worldbank.org/>

Zulaicha, A. U., Sasana, H., & Septiani, Y. (2020). Analisis Determinasi Emisi CO₂ Di Indonesia Tahun 1990-2018. *DINAMIC: Directory Journal of Economic*, 2(2), 487-500.

*Corresponding Author: (Dwi Rahmayani, Gedung L1 ¹ Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, dwirahmayani@mail.unnes.ac.id)

ANALISIS KAUSALITAS PARIWISATA, KONSUMSI ENERGI FOSIL, PERTUMBUHAN EKONOMI DAN EMISI CO2 DI INDONESIA

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	indicators.iseisemarang.or.id Internet Source	2%
2	Irma Febriana Mk, Nurbetty Herlina Sitorus, Rizka Malia. "Kondisi makroekonomi dan kinerja perbankan di Indonesia", Jurnal Paradigma Ekonomika, 2021 Publication	2%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	repo.unand.ac.id Internet Source	1%
5	jimfeb.ub.ac.id Internet Source	1%
6	id.123dok.com Internet Source	<1%
7	www.mdpi.com Internet Source	<1%
8	www.neliti.com Internet Source	

<1 %

9

www.scribd.com

Internet Source

<1 %

10

discovery.dundee.ac.uk

Internet Source

<1 %

11

jde.p.unp.jatim.ac.id

Internet Source

<1 %

12

docplayer.info

Internet Source

<1 %

13

www.repository.trisakti.ac.id

Internet Source

<1 %

14

media.neliti.com

Internet Source

<1 %

15

repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

<1 %

16

ejournal.uika-bogor.ac.id

Internet Source

<1 %

17

ojs.unimal.ac.id

Internet Source

<1 %

18

repository.unp.ac.id

Internet Source

<1 %

19

www.researchgate.net

Internet Source

<1 %

20	es.scribd.com Internet Source	<1 %
21	dspace.widyatama.ac.id Internet Source	<1 %
22	ecampus.pelitabangsa.ac.id Internet Source	<1 %
23	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
24	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
25	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
26	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
27	ekonometrikblog.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
28	foresteract.com Internet Source	<1 %
29	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	<1 %
30	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
31	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1 %

32	www.bakohumas.depkominfo.go.id Internet Source	<1 %
33	adoc.pub Internet Source	<1 %
34	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
35	jurnal.tekmira.esdm.go.id Internet Source	<1 %
36	jurnalmepeaekonomi.blogspot.com Internet Source	<1 %
37	repository.iainbengkulu.ac.id Internet Source	<1 %
38	vdocuments.net Internet Source	<1 %
39	Iis Puji Wahyuni, Amri Amir, Rahma Nurjanah. "Hubungan kausalitas ekspor batubara dengan pertumbuhan ekonomi Provinsi Jambi", e-Journal Perdagangan Industri dan Moneter, 2020 Publication	<1 %
40	Noni Kumpangpune, David P.E. Saerang, Daisy S.M. Engka. "PENGARUH KINERJA KEUANGAN DAERAH TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI SERTA DAMPAKNYA TERHADAP KEMISKINAN DI	<1 %

KOTA BITUNG", JURNAL PEMBANGUNAN EKONOMI DAN KEUANGAN DAERAH, 2019

Publication

41 Sineba Arli Silvia. "Pengaruh Kualitas Aset Terhadap Profitabilitas Pada Perbankan Syariah Di Indonesia", AL-FALAH : Journal of Islamic Economics, 2017 <1 %
Publication

42 adoc.tips <1 %
Internet Source

43 ejournal.bsi.ac.id <1 %
Internet Source

44 eprints.iain-surakarta.ac.id <1 %
Internet Source

45 jrmb.ejournal-feuniat.net <1 %
Internet Source

46 jurnal.pknstan.ac.id <1 %
Internet Source

47 repository.unpar.ac.id <1 %
Internet Source

48 suarabanyuurip.com <1 %
Internet Source

49 www.partainasdem.org <1 %
Internet Source

50 www.tandfonline.com
Internet Source

<1 %

51

www.batamnews.co.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

ANALISIS KAUSALITAS PARIWISATA, KONSUMSI ENERGI FOSIL, PERTUMBUHAN EKONOMI DAN EMISI CO2 DI INDONESIA

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15
