

Pola hubungan tingkat kesejahteraan dengan emisi gas rumah kaca sektor rumah tangga di kalimantan timur (2011-2021)

Priyagus

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mulawarman

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menginvestigasi pola hubungan tingkat kesejahteraan (IPM) dengan intensitas emisi gas rumah kaca (GRK) yang bersumber dari energi oleh sektor rumah tangga di Kalimantan Timur (Kaltim) tahun 2011-2021. Menggunakan data skunder yang bersumber dari BPS dan Bappeda Kaltim. Alat analisis menggunakan regresi linier, kuadrat dan kubik. Hasil estimasi menjelaskan, pola hubungan antara IPM dengan GRK yang meyakinkan (signifikan) berbentuk kuadrat atau mendukung EKC (U terbalik), sedangkan bentuk linier dan kubik, kurang meyakinkan (tidak signifikan) pada level 5%. Sektor rumah tangga dapat menjadi acuan dalam program pengendalian emisi yang secara konsisten harus mendapat dukungan dari pemerintah daerah dan pusat.

Kata kunci: Indek pembangunan manusia (ipm); gas rumah kaca (grk); sektor rumah tangga; kaltim

Pola hubungan tingkat kesejahteraan dengan emisi gas rumah kaca sektor rumah tangga di kalimantan timur (2011-2021)

Abstract

This study aims to investigate the pattern of the relationship between the welfare level (HDI) and the intensity of greenhouse gas (GHG) emissions from energy by the household sector in East Kalimantan (Kaltim) in 2011-2021. Using secondary data sourced from BPS and Bappeda Kaltim. Analysis tool uses linear, quadratic and cubic regression. The estimation results explain that the pattern of the relationship between HDI and GHG that is convincing (significant) is as a square or supports the EKC (inverted U), while the linear and cubic forms are less convincing (not significant) at the 5% level. The household sector can be a reference in emission control programs that must consistently receive support from local and central governments.

Key words: *Human development index (HDI); greenhouse gas (GHG); household sector; east kalimantan*

PENDAHULUAN

Secara internasional isu gas rumah kaca (GRK) atau Greenhouse Gas (GHG) telah mendapat perhatian serius dari berbagai negara karena dampak negatifnya yang sangat masif. Perubahan iklim (pemasaran global), naiknya permukaan air laut, wabah penyakit dan gagal panen merupakan sebagian dari akibat meningkatnya intensitas gas GRK, sehingga pada tahun 1992 diadakan Konvensi Kerja PBB tentang perubahan iklim (UNFCCC) di Rio de Janeiro dengan tujuan menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer pada tingkat yang aman dan ditindak lanjuti dengan protokol Kyoto (1997) dan Paris agreement (2015).

Indonesia merupakan satu diantara banyak negara yang telah menyepakati dan berkomitmen melakukan pengurangan kandungan emisi 29-41% sampai tahun 2030 dan tingkat nol (Net Zero Emission) pada tahun 2060 khususnya dari sektor energi. Oleh sebab itu berbagai kebijakan dan program telah dirumuskan pemerintah sebagai implementasi pengurangan emisi dan secara formal telah dimasukkan dalam dokumen perencanaan nasional, baik jangka pendek, menengah maupun jangka panjang dan UU No.16 Tahun 2016 sebagai Nationally Determined Contribution (NDC).

Gas rumah kaca (GRK) di Kalimantan Timur berpotensi menjadi ancaman karena intensitasnya yang cenderung meningkat. Kondisi ini disebabkan karena bertambahnya jenis dan jumlah kegiatan masyarakat yang menjadi sumber penghasil gas emisi, seperti penggunaan energi pada berbagai sektor (industri, transportasi dan rumah tangga), penggunaan pupuk yang berlebihan pada sektor pertanian dan perkebunan, pembuangan berbagai jenis sampah atau limbah (padat dan cair) yang kurang terkontrol dengan baik.

Secara kimiawi beberapa gas yang tergolong dalam GRK yaitu (CO₂), (CH₄), (N₂O), (HFCs), (PFCs) (SF₆), dengan dominasi unsur CO₂ yang diperkirakan mencapai (81,70%). Gas-gas ini tidak hanya dapat merusak lapisan Ozon tetapi juga sangat berbahaya terhadap kesehatan karena dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit, seperti saluran pernapasan dan paru-paru. Oleh sebab itu kadar atau konsentrasi di udara harus dikendalikan atau dikurangi agar kesehatan masyarakat dapat terjamin dan kualitas lingkungan semakin baik.

Sumber emisi Gas rumah kaca (GR) di Kaltim berasal dari Perubahan tutupan lahan dan dekomposisi gambut, Energi, Limbah dan Pertanian. Penelitian ini fokus pada emisi yang bersumber dari energi oleh sektor rumah tangga. Secara struktural sektor ini telah memberikan kontribusi dalam perekonomian Kaltim rata-rata sekitar 15% dengan tingkat pertumbuhan rata-rata sebesar 3-4%/tahun. Berbagai aktivitas rumah tangga menggunakan beragam energi karena sebagian besar peralatan dan perlengkapan berbasis listrik, LPG dan mengandung berbagai zat berbahaya (alat pendingin ruangan) serta residu (sampah cair dan padat).

Secara langsung dan tidak langsung emisi GRK sangat bergantung pada kondisi sosial ekonomi dan pola hidup. Semakin tinggi tingkat sosial ekonomi yang diproksi dengan IPM, maka jumlah dan jenis barang yang dikonsumsi relatif ramah terhadap lingkungan. Artinya semakin sejahtera, tuntutan masyarakat semakin besar terhadap aspek non ekonomi (lingkungan). Grossman and Krueger (1994) wilayah yang lebih makmur cenderung memiliki standar lingkungan yang tinggi dan penegakan hukum yang ketat. Fobil et al. (2010) kondisi sosial ekonomi telah menjadi pendorong yang penting terhadap kualitas lingkungan khususnya di daerah perkotaan dan sebaliknya ketidak sejahteraan (kemiskinan dan kesenjangan) dapat memperburuk kualitas lingkungan.

Hubungan antara tingkat kesejahteraan dengan kualitas lingkungan cenderung positif. Menurut Sameer et al. (2021) yang melakukan penelitian pada 152 negara dengan pendekatan psikologis menemukan bukti bahwa kebahagiaan yang mencerminkan kualitas hidup bertanggung jawab dalam berkonsumsi sebagai implementasi keberlanjutan memiliki hubungan yang positif dan signifikan. Sehingga negara-negara dengan kemampuan konsumsi yang tinggi cenderung lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Tingkat kesejahteraan masyarakat yang relatif tinggi, kualitas lingkungannya cenderung membaik. Kondisi ini terjadi karena pada masyarakat yang sejahtera (mapan) telah memiliki pengetahuan dan finansial yang cukup sehingga kesadaran terhadap lingkungan yang kualitas makin baik. Lingkungan yang berkualitas tidak hanya menjadi sumber kesehatan yang sangat berharga dan dibutuhkan tetapi akan menjadi aset untuk kelestarian ekosistem alam. Beberapa penelitian yang mendukung adanya hubungan positif antara perbaikan ekonomi dengan kualitas lingkungan atau

mendukung berlakunya hipotesis EKC (Shaw et al., 2010 untuk SO₂ dan DP; Kahutu, 2006; Andreoni and Levinson, 2001; Wu, 1998 untuk polutan WE).

Nilai lingkungan pada beberapa negara maju telah dikalkulasi dalam setiap kegiatan, sehingga perencanaan, pengawasan dan sanksi terhadap kerusakan lingkungan sangat jelas dan konsisten dengan dukungan dana investasi yang cukup besar. Lingkungan yang berkualitas tidak hanya berdampak terhadap kehidupan masa kini tetapi akan menjamin kehidupan dimasa akan datang.

Hubungan antara tingkat kesejahteraan dengan kualitas lingkungan dapat pula berbentuk negatif artinya kenaikan tingkat kesejahteraan tidak diikuti dengan perbaikan kualitas lingkungan. Kondisi ini dapat terjadi pada negara-negara sedang berkembang dimana perbaikan ekonomi dan sosial masih baru berlangsung dengan eksploitasi sumberdaya alam yang masif. Investasi untuk perbaikan lingkungan relatif kecil dan nilai-nilai lingkungan belum sepenuhnya dikalkulasi dalam setiap kegiatan ekonomi. Negara-negara baru berkembang pada umumnya masih menekankan pada nilai ekonomi jangka pendek (growth) dari pada kepentingan jangka panjang (sustainable). Kenyataan ini dipertegas oleh World Bank (1992) bahwa dalam dekade 1990-2030, output negara-negara berkembang telah meningkat 4-5 kali, sementara perkembangan output dunia hanya meningkat sebesar 3,5 menyebabkan beberapa indikator lingkungan menurun.

Tingkat kesejahteraan masyarakat di Kalimantan Timur yang diukur dengan IPM (Indek Pembangunan Manusia) tahun 2021 tergolong tinggi (76,88) lebih tinggi dari IPM Nasional.(72,29) atau urutan ketiga setelah DKI Jakarta dan DI Yogyakarta (BPS, 2022). Kondisi ini dapat menjadi indikasi bahwa konsumsi rumah tangga juga relatif besar karena pendapatan perkapita sebagai komponen pembentuk IPM dan sumber pengeluaran mencapai tiga kali dari rata-rata nasional. Oleh sebab itu sektor rumah tangga menjadi menarik untuk diteliti terkait dengan intensitas emisi gas rumah kaca yang dihasilkan.

Penelitian ini menjadi penting karena ancaman gas rumah kaca telah menjadi isu dunia (internasional) dan Indonesia merupakan satu diantara banyak negara yang telah menyepakati pengurangan gas tersebut, sehingga penelitian ini akan memberikan kontribusi penting tentang pola emisi gas rumah kaca (GRK) secara regional terkait dengan tingkat kesejahteraan di Kalimantan Timur yang tergolong tinggi.

Beberapa penelitian terdahulu terkait emisi umumnya menggunakan satu model (kuadrat), namun pada penelitian ini menggunakan tiga model sekaligus yaitu : linier, kuadrat dan kubik sehingga keragaman pola emisi gas terkait dengan perubahan kesejahteraan dapat diperoleh dan dianalisis lebih komprehensif.

METODE

Sumber dan Teknik Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder runtut waktu (time series) yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Bappeda provinsi Kalimantan Timur tahun 2011-2021. Meliputi data Indek Pembangunan Manusia (IPM) dan Proyeksi BAU Baseline Emisi GRK sektor rumah tangga. Adapun model yang digunakan berbasis EKC yang diadopsi dari penelitian: Safik (1994) ; Liu et al. (2007); Xuemi et al. (2011) dengan teknik analisis regresi linier, kuadrat dan kubik. Secara umum estimasi persamaan:

$$\text{EMISRT} = a + b \text{ IPM} + e$$

$$\text{EMISRT} = a_2 + b_2 \text{ IPM} + b_3 (\text{IPM})^2 + e$$

$$\text{EMISRT} = a_3 + b_4 \text{ IPM} + b_5 (\text{IPM})^2 + b_6 (\text{IPM})^3 + e$$

Tabel 1.

Nama dan Keterangan Variabel Penelitian

Nama Variabel	Keterangan Variabel	Satuan	Sumber/Alamat
EMISRT	Emisi GHG sektor rumah tangga	Ton (CO ₂ eq)	Bappeda Kaltim RAD Kaltim 2020-2030
IPM	Indek Pembangunan Manusia	Indeks	Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Timur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Deskriptif

Berdasarkan hasil analisis data yang digunakan diperoleh simpangan baku yang relatif kecil dan nilai probability JB tidak signifikan, sehingga data yang digunakan layak untuk keperluan estimasi. Nilai deskriptif variabel penelitian terdapat pada Tabel.2.

Tabel 2.
Analisis Deskriptif

Nilai Statistik/Variabel	EMISRT	IPM
Mean	18410.47	74.64636
Maximum	18870.39	76.88000
Minimum	17148.34	72.02000
Std. Dev.	497.2957	1.642865
Jarque-Bera	5.961288	0.721211
Probability	0.050760	0.697254
Observations	11	11

Hasil Estimasi Persamaan Regresi Linier, Kuadrat dan Kubik
Hasil estimasi persamaan regresi bentuk linier, kuadrat dan kubik terdapat pada Tabel 3.

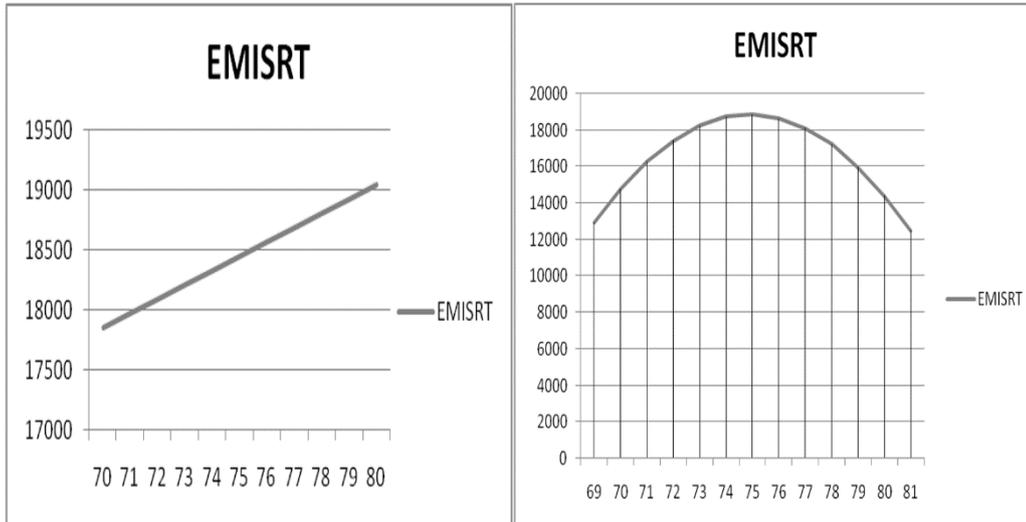
Tabel 3.
Hasil Estimasi Persamaan Linier, Kuadrat dan Kubik

Persamaan	Konstanta	b1	b2	b3	Keterangan
Linier	9533,59 (0,202049)	118,9192 (0,232005)			F = 0.232005 Raj = 0.060378
Kuadrat	-935762 (0,002951)***	25492,39 (0,002708)***	-170,192 (0,002781)***		F= 0.004512 Raj = 0.676028

Berdasar hasil estimasi bentuk linier pada Tabel 2. Hubungan IPM dengan EMISRT positif (bergerak dari kiri bawah ke kanan atas). Artinya jika IPM naik 1 point (indek), maka emisi yang dihasilkan akan meningkat sebesar 118,9192 Ton (CO₂-eq) dengan asumsi variabel lain konstan, namun tidak signifikan. Hasil ini berbeda dengan temuan Alam et al. (2007) yang signifikan pada level 3% dengan koefisien arah yang sama dan penegasan World Bank (1992) bahwa kemajuan ekonomi di negara berkembang cenderung diikuti dengan penurunan kualitas lingkungan.

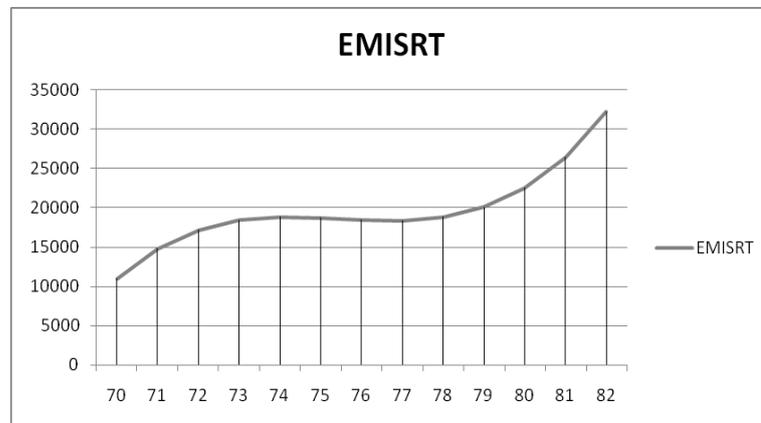
Hasil estimasi dalam bentuk kuadrat menjelaskan bahwa pola hubungan IPM dengan EMISRT berbentuk U terbalik. Artinya pada fase pertama, jika IPM naik maka emisi juga akan naik (increasing) sampai titik tertentu (maksimum) dengan nilai sebesar 18.838,42 Ton (CO₂ eq) pada tingkat IPM sebesar 74,89. sedangkan pada fase kedua, jika IPM naik, maka emisi akan turun (decreasing). Dengan kata lain, model kurve EKC emisi gas rumah kaca (GRK) sektor rumah tangga terjadi secara signifikan. Beberapa penelitian yang menggunakan model kuadrat dan menerima EKC seperti (Xiaozi et al., 2007; Xuemi et al., 2011; Stern, 2003; Arouri, 2012). Adanya hubungan yang positif antara tingkat kesejahteraan dengan kualitas lingkungan juga dijelaskan oleh Grossman and Krueger (1994) serta Sameer et al. (2021)

Hasil estimasi dalam bentuk kubik menjelaskan adanya titik maksimum dan minimum (two inflection) terjadi secara tidak signifikan pada level 5%. Kondisi ini menjelaskan, terjadi kenaikan emisi seiring dengan kenaikan IPM sampai titik maksimum (first turning) pada IPM sebesar 74,11 dan menurun sampai titik minimum. Selanjutnya kenaikan IPM akan diikuti dengan kenaikan emisi atau terjadi (second turning) karena adanya (technical obsolescence) pada IPM sebesar 76,84 sehingga menyerupai huruf N namun tidak signifikan. Hasil ini berbeda dengan penelitian Fobil et al. (2010) bahwa kondisi sosial ekonomi (perkotaan) menjadi pendorong meningkatnya kualitas lingkungan. Beberapa penelitian yang menggunakan model kubik dan tidak signifikan seperti (Roca et al., 2001; Shi Baojuan et al., 2011) sedangkan yang signifikan seperti (Shuqing, 2013 untuk gas IGWE; Peng et al., 2014). Pola hubungan antara IPM dengan emisi GRK seluruhnya terjadi dalam jangka pendek, karena menggunakan model statis. Secara grafik hubungan IPM dengan emisi GRK disajikan sebagai berikut:



Grafik 1.
Linier

Grafik 2.
Kuadrat



Grafik 3.
Kubik

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka beberapa kesimpulan disusun sebagai berikut:
Pola hubungan antara IPM dengan emisi GRK di Kalimantan Timur tidak berbentuk linier, karena seluruh parameter tidak ada yang signifikan;
Pola hubungan antara IPM dengan emisi GRK di Kalimantan Timur dengan bentuk kubik kurang meyakinkan, karena tidak signifikan pada level 5% atau (8,3-9,1%);
Pola hubungan antara IPM dengan emisi GRK di Kalimantan Timur berbentuk U terbalik (EKC) terjadi secara meyakinkan (signifikan). Artinya emisi akan meningkat seiring kenaikan IPM sampai titik tertentu (maksimum), kemudian emisi akan menurun seiring dengan kenaikan IPM; dan Emisi GRK di Kalimantan Timur cenderung menurun karena IPM (76,88) lebih besar dari rata-rata titik puncak emisi pada IPM (74,89) sehingga sektor rumah tangga dapat menjadi acuan program pengurangan emisi dari penggunaan energi di Kalimantan Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S., Fatima, A., Butt, M, S. 2007 Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environmental degradation. *Journal of Asian Economics* 18, 825–837
- Andreoni, J., Levinson, A., 2001. The simple analysis of the environmental Kuznet curve. *Journal of Public Economic* 80, 269-286.
- Arouri, M. E. H., Youssef, A, B., M'henni, H., Rault, C. 2012. Energy consumption, economic growth and CO 2 emissions in Middle East and North African countries. *Energy Policy*, 45, 342–349. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.042>
- Bappeda .2018. RAD GRK Katim 2010-2030. Bappeda Kaltim. <https://bappeda.kaltimprov.go.id>
- BPS . 2022. Metode Baru Indeks Pembangunan Manusia Menurut Provinsi. <https://www.bps.go.id/indicator/26/494/1/-metode-baru-indeks-pembangunan-manusia-menurut-provinsi.html>
- Boujuan, S., Rongrong, Z., Ying, Z. 2011. Empirical Analysis of Tangshan Economic Growth and Environmental Pollution. *Energy Procedia* 5, 2392–2396. doi:10.1016/j.egypro.2011.03.411
- Fobil,J., May, J and Kraemer, A. 2010. Assessing the Relationship between Socioeconomic Conditions and Urban Environmental Quality in Accra, Ghana. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010, 7, 125-145; doi:10.3390/ijerph7010125.
- Grossman, G, M., Krueger, A, B. 1994. ECONOMIC GROWT AND THE ENVIRONMENT, Working Paper No.4634. NATIONAL BUREU OF ECONOMIC RESEARCH, 1050 Massachus Avenue Cambridge
- Kahuthu, A. 2006. Economic Growth and Environmental Degradation in a Global Context. *Environment, Development and Sustainability* ,vol.8,pp. 55-68.
- Liu, X., Heilig, G,K., Chen, J., Heino,M. 2007. Interactions between economic growth and environmental quality in Shenzhen, China's first special economic zone. *E C O L O G I C A L E C O N O M I C S*, 6 2 , 5 5 9 – 5 7 0. doi:10.1016/j.ecolecon.2006.07.020
- Peng, S ., Wu, N., Zhao, G., 2014. Modeling environmental degradation and economic growth of Henan Provinsi in recent 25 years. *Applied Mechanics and Material*, 675-677, 1810-1814.
- Roca, J., Padilla, E., Farre, M., Galleto, V. 2001. Economic growth and atmospheric pollution in Spain: discussing the environmental Kuznets curve hypothesis. *Ecological Economics* 39, 85–99.
- Sameer, Y. M., Elmassah, S., Mertzanis, C., & El-Maghraby, L. 2021. Are happier nations more responsible? Examining the link between happiness and sustainability. *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*, 158(1), 267-295. <https://doi.org/10.1007/s11205-021-02698-4>
- Shaw,D., Pang,A., Lin,C,C., Hung, M,F. 2010. Economic growth and air quality in China. *Environmental Economics and Policy Studies*, vol.12: ,pp.79–96
- Shafik, N. 1994. *Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis*. Oxford Economic Papers, New Series, Vol. 46. <http://www.jstor.org/stable/2663498> .
- Shuqing, Z.2013. An Empirical Analysis on the Relationship Between Industrial Economic Growth and Environmental Pollution -Taking the chongqing of China as an example. *Advanced Materials Research Vols 807-80*, pp 732-735. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.807-809.732.
- Stern, D, I . 2004. The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development* Vol. 32, No. 8, pp. 1419–1439
- World Bank. 1992. *Development and the Environment*, World Development Report.

- Wu, P.I.,1998. Economic Develoment and Environmental Quality : Eviden from Taiwan. Asian Economic Journal,vol.12,no.4,pp. 395-413.
- Xuemei, H., Mingliang, Z., Su,L. 2011. Research on the relationship of economic growth and environmental pollution in Shandong province based on environmental Kuznets curve. Energy Procedia 5, 508–512.