Bappenas Working Papers
Volume VI No 3
November 2023

Pengaruh Pembangunan Ekonomi-Sosial dan Desentralisasi Fiskal Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia

Ardian Prasetianto [1] dan Iwan Kustiwan[2]

[1] Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP), Jakarta, Indonesia
[2] Program Magister Studi Pembangunan, SAPPK ITB, Bandung, Indonesia

Korespondensi: * ardianprasetianto@gmail.com

https://doi.org/10.47266/bwp.v6i3.222 | halaman: 274-298

Dikirim: 27-06-2023 | Diterima: 29-11-2023 | Dipublikasikan: 30-11-2023

Abstrak

Indonesia berkomitmen untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan khususnya di bidang sosial dan ekonomi dengan memperhatikan kualitas lingkungan hidup dan didukung oleh kapasitas fiskal yang memadai. Hubungan antara variabel-variabel yang mempengaruhi kualitas lingkungan provinsi di Indonesia dibahas dengan metode estimasi Generalized Method of Moments (GMM) berkaitan dengan hubungan variabel penelitian dengan lingkungan hidup. Dapat disimpulkan bahwa Environmental Kuznet Curve (EKC) terjadi dalam model kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara. Pembangunan manusia, kemiskinan, belanja fungsi lingkungan dan industri manufaktur berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan. Persentase PAD, transfer fiskal dan urbanisasi berpengaruh negatif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup. Pemerintah perlu menerapkan PDRB Hijau, menyiapkan perangkat kebijakan pelayanan terbaik, meningkatkan regulasi dan penegakan hukum, menerapkan sistem transfer fiskal berbasis ekologi, meningkatkan kualitas belanja fungsi lingkungan dan mempertahankan kebijakan bauran energi nasional.

Kata kunci: Pembangunan Berkelanjutan; Kualitas Lingkungan Hidup; Pembangunan Ekonomi-Sosial; Desentralisasi Fiskal.

@ 2023 Kementerian PPN/Bappenas RI

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pembangunan merupakan tantangan besar bagi semua negara secara global, terutama bagi negara berkembang seperti Indonesia (Klugman, 2011). Panel Internasional tentang Laporan Perubahan Iklim (2013) dalam Karaduman (2021) menekankan bahwa tingkat emisi di seluruh dunia telah meningkat selama beberapa dekade, dan negara berkembang memiliki kontribusi yang signifikan terhadap emisi. Kerusakan lingkungan di Indonesia disebabkan oleh dua penyebab utama. Pertama, kinerja makroekonomi yang luar biasa berakibat meningkatnya tuntutan terhadap sumber daya alam. Kedua, dengan status ekonomi yang sedang berkembang, agen ekonomi mungkin cenderung memprioritaskan kinerja ekonomi daripada kinerja ekologis (Karaduman (2021). Pembangunan ekonomi yang diikuti dengan kegiatan produksi, yaitu mengolah input atau faktor produksi menjadi output, dapat berdampak pada lingkungan. Peningkatan pertumbuhan ekonomi yang didorong oleh kegiatan produksi dan konsumsi dinilai memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Kegiatan produksi berkaitan erat dengan sumber daya alam yang diambil dari lingkungan. Lingkungan yang buruk mempengaruhi kegiatan produksi dengan menurunkan produktivitas faktor produksi yang digunakan (Sumargo et al., 2021). Perubahan struktur ekonomi ini kemungkinan besar berdampak pada kualitas lingkungan Indonesia.

Produktivitas dan daya saing SDM Indonesia di tingkat internasional masih perlu ditingkatkan. Menurut *World Economic Forum* (WEF) *Global Human Capital* Index 2017, Indonesia menempati peringkat ke-65 dari 130 negara dalam hal sumber daya manusia, di belakang negara-negara ASEAN lainnya seperti Malaysia (ke-33), Thailand (ke-40) dan Vietnam (ke-64). Meskipun produktivitas tenaga kerja Indonesia meningkat dari 81,9 juta rupiah/orang pada tahun 2017 menjadi 84,07 juta rupiah/orang pada tahun 2018, produktivitas tenaga kerja Indonesia masih tertinggal dari Singapura dan Malaysia. Selain itu, 4,9 persen pertumbuhan PDB Indonesia pada 2017 yang berasal dari *total factor productivity* (TFP) hanya sebesar 0,6 persen. Sisa 2,8 persen dari pertumbuhan PDB Indonesia berasal dari modal kapital dan 1,5 persen dari modal manusia (BAPPENAS, 2019). Peningkatan kualitas masyarakat meningkatkan pendidikan dan pendapatan, memungkinkan masyarakat untuk lebih peduli terhadap lingkungan dan menjaga kualitas lingkungannya (Butarbutar, 2023).

Berdasarkan Indikator Kemiskinan pada Capaian Pembangunan 2015–2019, hingga akhir tahun 2018, hanya Pulau Kalimantan yang memiliki tingkat kemiskinan rendah, sedangkan pulau lainnya, terutama pulau Papua dan Nusa Tenggara, masih memiliki tingkat kemiskinan yang relatif tinggi. Secara kuantitatif, penduduk miskin paling banyak berada di Pulau Jawa-Bali (BAPPENAS, 2019). Tingkat kemiskinan masyarakat sangat erat kaitannya dengan kemampuan mengelola sampah dan limbah serta memiliki akses terhadap sarana sanitasi yang baik. Tingkat kemiskinan menjadi pembahasan penting karena berkaitan dengan kemampuan masyarakat untuk mengakses perumahan dan sanitasi yang layak, sehingga menimbulkan masalah lingkungan terkait tanah, air bahkan bencana (KLHK, 2021).

Desentralisasi fiskal di Indonesia telah menyebabkan perbedaan kapasitas fiskal di daerah melalui dana perimbangan daerah (transfer asimetris). OECD (2019) menyatakan bahwa solusi terkait masalah lingkungan dapat diatasi melalui sistem transfer asimetris. Area yang kaya secara ekologis memiliki dampak penting dalam mencapai tujuan keberlanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Sudah selayaknya daerah-daerah tersebut diakui kinerjanya dalam melestarikan dan memperbaiki lingkungan melalui sistem transfer fiskal (Halimatussadiah et al., 2021).

Bagian penting dari peningkatan kualitas lingkungan oleh pemerintah dalam mendukung

kapasitas kelembagaan berupa ketersediaan anggaran untuk pengelolaan lingkungan (Fiorino, 2011). Dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD), pemerintah daerah mengalokasikan anggaran belanja produktif untuk berbagai kegiatan, termasuk isu lingkungan. Pemerintah daerah diberi wewenang oleh pemerintah pusat untuk mengalokasikan anggaran daerah untuk mengatasi kerusakan dan meningkatkan kualitas lingkungan di daerahnya sendiri. Cara berpikir ini dikembangkan oleh ekonom Keynesian yang berpendapat bahwa variabel pemerintah (khususnya anggaran) dipandang sebagai salah satu variabel penggerak pertumbuhan ekonomi suatu negara. Efek multiplier pada sektor ekonomi lainnya diharapkan dari anggaran pemerintah (Oktavilia et al., 2021).

Berdasarkan narasi RPJMN 2020–2024, pertumbuhan ekonomi Indonesia yang masih bergantung pada komoditas dan sektor sumber daya alam menghadapi kendala seperti degradasi lingkungan dan deplesi sumber daya alam. Kualitas masyarakat yang tinggi akan meningkatkan aktivitas dan produktivitas masyarakat yang turut meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam dan meningkatkan polusi dari penggunaan energi yang dihasilkan yang pada akhirnya akan menurunkan kualitas lingkungan (Li dan Xu, 2021; Wiyekti, 2021). Kemiskinan merupakan penyebab utama dan akibat dari masalah lingkungan global. Para ahli berpendapat bahwa kemiskinan adalah penyebab utama degradasi lingkungan, dan jika pemerintah atau pembuat kebijakan ingin mengatasi masalah lingkungan, maka masalah yang harus diatasi terlebih dahulu adalah kemiskinan (Duraiappah, 1998).

Salah satu permasalahan pengelolaan lingkungan hidup di tingkat daerah adalah terbatasnya keuangan daerah untuk pencapaian tujuan lingkungan hidup (World Bank, 2009 dalam Halimatussadiah et al., 2021). Namun, ketimpangan fiskal untuk pembangunan ekologis terjadi di Indonesia, karena wilayah dengan fungsi ekologis yang kaya atau tutupan hutan yang lebih besar menerima dana perimbangan yang lebih sedikit daripada wilayah dengan fungsi ekologis yang minimal atau tutupan hutan yang lebih sedikit (Mumbunan et al., 2012). Implementasi otonomi daerah terkait aspek lingkungan hidup ini masih mengalami beberapa permasalahan yang krusial, salah satunya yaitu pengalokasian anggaran yang sangat terbatas (KLH, 2013).

Analisis dampak dari capaian pembangunan di Indonesia terhadap indikator kualitas lingkungan hidup memang telah dilakukan. Namun demikian, diperlukan analisis yang lebih komprehensif pada tingkat pemerintah daerah provinsi baik dari aspek pembangunan ekonomi, pembangunan sosial, maupun dari aspek pemerintahan. Salah satu hal yang menarik untuk menjadi bahan analisis dari aspek pemerintahan yaitu pengaruh penerapan desentralisasi terhadap kualitas lingkungan hidup. Beberapa penelitian di negara-negara modern dan maju menunjukkan bahwa pembangunan ekonomi berkelanjutan dan pembangunan sosial tidak menyebabkan degradasi lingkungan (Ioan et al. 2020). Namun dari penelitian di negara berkembang, terdapat fenomena sebaliknya (Suharto et al., 2020). Kerusakan ekologis terjadi begitu masif akibat pembangunan yang dilakukan Sasana et al. (2017). Kerusakan lingkungan akibat pembangunan yang mengancam keberlangsungan peradaban telah menjadi perhatian yang signifikan dan menjadi perhatian bersama masyarakat dunia. Pembangunan sering mengakibatkan kerusakan lingkungan, pencemaran udara, pencemaran air, atau kerusakan hutan. Berdasarkan latar belakang dan dan permasalahan masalah di atas, maka pertanyaan yang diajukan dalam penelitian ini adalah "Bagaimanakah pengaruh pembangunan sosial-ekonomi dan desentralisasi fiskal serta peraturan terkait terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia?"

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1 IKLH

Yang dimaksud dengan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) adalah gambaran atau indikasi awal tentang keadaan lingkungan hidup pada ruang lingkup dan jangka waktu tertentu. IKLH merupakan gabungan dari konsep Environmental Quality Index (EQI) dan Environmental Performance Index (EPI) sebagai indikator pengelolaan lingkungan di Indonesia. IKLH dapat digunakan sebagai standar untuk mengevaluasi keberfungsian program peningkatan kualitas lingkungan dan sebagai bahan informasi dalam penyusunan perlindungan lingkungan dan kebijakan lingkungan (KLHK, 2020). IKLH digunakan karena cocok untuk menilai kondisi alam dan ekologi Indonesia.

EQI adalah indikator kualitas lingkungan yang pertama kali dikembangkan pada tahun 2000 oleh Virginia Commonwealth University. EQI memberikan gambaran singkat tentang kondisi lingkungan dari dimensi yang berbeda dengan menggabungkan beberapa indikator menjadi satu kuantitas. Tujuan utama dari indeks lingkungan adalah untuk memungkinkan perbandingan kondisi lingkungan dalam ruang dan waktu. EQI ini digunakan secara lokal di Amerika Serikat hingga tahun 2010 (Ebert dan Welsch, 2004). Lima elemen data yang disajikan dalam EQI: udara, air, tanah, bangunan dan lingkungan sosio-demografis. Kelima elemen tersebut memberikan gambaran umum tentang kualitas lingkungan di masing-masing kawasan (Hidayati, 2022).

Perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) menggunakan 3 (tiga) indikator, yaitu kualitas air, kualitas udara dan kualitas tutupan lahan, dimana masing-masing indikator memiliki bobot perhitungan. Indikator dengan bobot yang paling besar adalah indikator tutupan lahan sebesar 40%, dihitung berdasarkan parameter luas tutupan hutan. Indikator kualitas udara dan kualitas air memiliki bobot perhitungan yang sama, yaitu sebesar 30%.

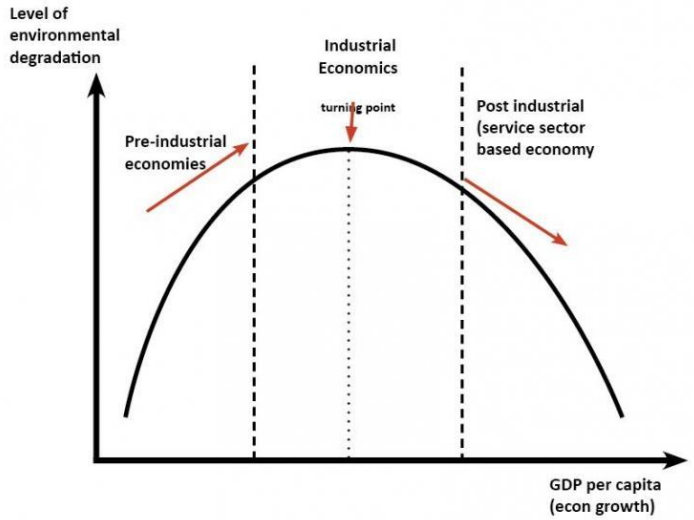
1.2.2 Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi merupakan pertumbuhan atau peningkatan potensi produk domestik bruto (PDB) suatu negara (Alwiyah, 2014). PDB sendiri seringkali dianggap sebagai ukuran kinerja ekonomi terbaik (Astuty dan Siregar, 2018). Oleh karena itu, secara umum, pertumbuhan ekonomi berarti peningkatan produk domestik bruto (PDB) sebuah negara. Dalam konteks suatu negara, pertumbuhan ekonomi dilihat dari nilai produk domestik bruto (PDB). Pertumbuhan ekonomi di tingkat bawah atau regional dapat dilihat pada nilai produk domestik bruto regional (PDRB). PDRB menunjukkan kemampuan suatu wilayah untuk menghasilkan output pada titik waktu tertentu. Dengan demikian PDRB berfungsi untuk mengukur keberhasilan perekonomian dan merupakan bagian dari pengukuran pendapatan daerah.

PDRB adalah nilai bersih barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh berbagai kegiatan ekonomi di suatu wilayah selama periode tertentu. PDRB menggambarkan kemampuan suatu daerah dalam mengelola sumber daya alamnya sehingga besaran PDRB di setiap daerah bergantung pada potensi sumber daya alam dan faktor produksi daerah tersebut. Karena terbatasnya pasokan faktor-faktor produksi tersebut di setiap daerah, maka tingkat PDRB bervariasi antar daerah. Sementara PDRB per kapita dihitung menggunakan rumus PDRB atas dasar harga konstan dibagi dengan jumlah penduduk di wilayah tersebut. PDRB per kapita merupakan ukuran keberhasilan pembangunan ekonomi suatu wilayah. PDRB dapat dilihat atas dasar harga konstan atau atas dasar harga berlaku. PDRB atas dasar harga konstan menggambarkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung berdasarkan harga tahun dasar pada tahun tertentu, sedangkan PDRB atas dasar harga berlaku merupakan gambaran nilai tambah barang dan jasa yang dihitung berdasarkan harga tahun berjalan. PDRB atas dasar harga berlaku

digunakan untuk menentukan kapasitas sumber daya ekonomi, transfer dan struktur perekonomian daerah. Produk domestik bruto atas dasar harga konstan digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi yang tidak dipengaruhi oleh faktor harga atau pertumbuhan ekonomi riil dari tahun ke tahun.

Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan dijelaskan dalam *Environmental Kuznets Curve* (EKC) yang dikemukakan oleh Simon Kuznets. Kurva EKC dengan bentuk U terbalik menggambarkan hubungan antara pertumbuhan ekonomi, yang diwakili oleh PDB per kapita suatu negara, dan degradasi lingkungan, dengan tingkat degradasi lingkungan meningkat hingga mencapai titik tertinggi (titik kritis), sebelum menurun seiring dengan pertumbuhan PDB per kapita.



Gambar 1. Kurva *Environmental Kuznets Curve*
Sumber: Tejvan Pettinger (2019)

Kurva EKC membagi perekonomian suatu negara menjadi tiga fase, yaitu fase ekonomi pra industri, fase ekonomi industrialisasi, dan fase ekonomi pasca industri (berorientasi jasa). Pada periode pra-industri, pertumbuhan ekonomi meningkat sementara tingkat degradasi lingkungan juga meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi. Kemudian, pada fase industrialisasi, percepatan pertumbuhan ekonomi diikuti dengan tingkat degradasi lingkungan yang memuncak dan kemudian menurun membentuk titik balik. Setelah itu, pertumbuhan ekonomi berlanjut pada periode pasca industri, namun ekonomi bergeser ke sektor jasa, yang menyebabkan berkurangnya tingkat degradasi lingkungan.

1.2.3 IPM

Indeks Pembangunan Manusia terdiri dari tiga dimensi: umur panjang dan sehat (aspek kesehatan); pengetahuan (aspek pendidikan) dan kehidupan yang layak (aspek kesejahteraan). Kesehatan, pendidikan dan taraf hidup yang layak merupakan tiga komponen penting dari IPM. Ketiga dimensi tersebut memiliki rumus perhitungannya masing-masing sebelum perhitungan IPM dilakukan. Ada faktor lain yang mempengaruhi IPM yaitu ketersediaan lapangan kerja yang ditentukan oleh pertumbuhan ekonomi, infrastruktur dan kebijakan pemerintah (Irmayanti, 2017). Nilai IPM daerah dapat dibagi menjadi rentang kategori sebagai berikut:

- Nilai IPM 80,00 atau lebih (sangat tinggi)

- Nilai IPM 70,00 - 79,99 (tinggi)
- Nilai IPM 60,00 - 69,99 (sedang)
- Nilai IPM <; 60.00 (rendah)

1.2.4 Kemiskinan

BPS mendefinisikan kemiskinan sebagai ketidakmampuan seseorang untuk memenuhi kebutuhan dasar minimum yang diperlukan untuk hidup secara layak. Kemiskinan juga didefinisikan sebagai ketidakmampuan finansial untuk memenuhi kebutuhan dasar yang diukur dari sisi pengeluaran (BPS, 2023). Kemiskinan merupakan masalah yang sangat penting karena kemiskinan berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan dasar hidup. Kemiskinan merupakan masalah global yang harus dihadapi secara kolektif, karena kemiskinan merupakan masalah di banyak negara (Ferezagia, 2018). Salah satu penyebab kemiskinan adalah kurangnya pendapatan dan aset untuk memenuhi kebutuhan dasar. Selain itu, kemiskinan juga terkait dengan terbatasnya kesempatan kerja; mereka yang termasuk dalam kategori miskin (the poor) adalah pengangguran dan umumnya memiliki tingkat pendidikan dan kesehatan yang tidak memadai.

Penduduk dianggap miskin jika rata-rata pengeluaran per orang per bulan berada di bawah garis kemiskinan. Bank Dunia mendefinisikan kemiskinan absolut sebagai orang yang hidup dengan pendapatan kurang dari $1 sehari dan kemiskinan menengah dengan pendapatan kurang dari $2 sehari. Pembangunan ekonomi dapat dilihat dari pendapatan per kapita suatu negara atau daerah. Salah satu perhitungan tingkat kemiskinan adalah Persentase Penduduk Miskin (Headcount Index/P0), yang mengukur persentase penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan. Headcount Index mengukur proporsi atau persentase penduduk yang tergolong miskin. Angka HCI-P0 menunjukkan proporsi penduduk miskin di suatu wilayah dibandingkan dengan jumlah penduduk. Persentase penduduk miskin yang tinggi menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki tingkat kemiskinan yang tinggi (BPS, 2023).

1.2.5 Desentralisai Fiskal

Indikator desentralisasi fiskal yang dikemukakan oleh Uchimura dan Suzuki (2009), yang mengklasifikasikan beberapa indikator desentralisasi yang lebih tepat sebagai pelengkap ukuran desentralisasi fiskal, antara lain sebagai berikut:

1. Ketergantungan daerah terhadap dana transfer

$$\text{DFT} = \frac{\sum_i FT_i}{(\sum_i LTR_i)} \tag{3}$$

dimana:

DFT = rasio dana transfer terhadap total pendapatan daerah

FTi = dana transfer dari pemerintah pusat terhadap pemerintah daerah (i)

LTRi = total pendapatan pemerintah daerah (i)

2. Kemandirian fiskal daerah

$$\text{FA} = \frac{\sum_i LOR_i}{(\sum_i LTR_i)} \tag{4}$$

dimana:

FA = rasio pendapatan asli daerah terhadap total pendapatan daerah

LORi = pendapatan asli daerah (i) (Tax revenues + non-tax revenues)

LOR (Pendapatan Asli Daerah) juga dikenal sebagai Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Indonesia dan terdiri dari tiga jenis sumber pendapatan yaitu retribusi dan pajak daerah, hasil pengelolaan kekayaan daerah yang dipisahkan dan lain-lain pendapatan

asli daerah yang sah.

1.2.6 Belanja Pemerintah Fungsi Lingkungan

Pengaruh pengeluaran pemerintah terhadap lingkungan dapat dibedakan antara pengaruh langsung dan tidak langsung (Halkos dan Paizanos, 2013). Di satu sisi, pengeluaran pemerintah yang lebih tinggi lebih mungkin untuk memasukkan transfer redistributif, yang menghasilkan peningkatan kesetaraan pendapatan dan dengan demikian permintaan yang lebih tinggi untuk kualitas lingkungan. Selain itu, jika kualitas lingkungan merupakan barang publik yang mewah, kemungkinan besar kualitas lingkungan tersebut hanya akan dibutuhkan ketika permintaan barang publik lainnya telah terpenuhi, yaitu pada tingkat ukuran pemerintah yang besar

Dalam APBD, pemerintah daerah menyediakan anggaran belanja produktif untuk berbagai kegiatan, termasuk masalah lingkungan. Cara berpikir ini dikembangkan oleh ekonom Keynesian yang berpendapat bahwa variabel pemerintah (khususnya anggaran) dipandang sebagai salah satu variabel pendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara. Anggaran pemerintah diharapkan memiliki *multiplier effect* pada sektor ekonomi lainnya (Oktavilia et al., 2021). Efek berganda dari belanja pemerintah menjadi lebih signifikan ketika asumsi pemerintah tentang kegiatan produktif menjadi kenyataan (Kementerian Keuangan, 2014).

1.2.7 Industri Manufaktur

Industri manufaktur secara luas didefinisikan sebagai "transformasi bahan fisik atau kimia menjadi produk baru" terlepas dari prosesnya (menggunakan mesin atau tangan), lokasi (pabrik atau rumah), dan cara penjualan (grosir atau eceran) (BPS, 2022). Menurut Peraturan Pemerintah No. 28 Tahun 2008, industri pengolahan/manufaktur adalah setiap kegiatan ekonomi yang menghasilkan barang dan jasa yang tidak tergolong produk primer. Produk primer adalah produk yang bahan bakunya diperoleh dari eksploitasi sumber daya alam pertanian, kehutanan, kelautan, dan pertambangan, termasuk produk olahan dari bahan mentah menjadi bentuk dan spesifikasi teknis yang dibakukan dan layak dipasarkan sebagai produk primer.

Sustainable manufacturing merupakan perwujudan dari konsep pembangunan berkelanjutan. US Department of Commerce (2010) mendefinisikan sustainable manufacturing sebagai proses pembuatan produk yang dapat mengurangi dampak negatif bagi lingkungan, menggunakan energi dan sumber daya alam secara efisien, aman bagi masyarakat, pekerja dan konsumen, serta memiliki nilai ekonomi. Menurut OECD, prinsip dari sustainable manufacturing adalah dengan mengurangi intensitas emisi, konsumsi energi dan konsumsi bahan baku dengan tetap menjaga dan meningkatkan nilai produk bagi masyarakat dan organisasi. Sustainable manufacturing adalah kemampuan untuk menggunakan sumber daya alam secara efektif untuk memenuhi dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan sebagai upaya melestarikan lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup (Kautzar et al., 2019).

1.2.8 Urbanisasi

Urbanisasi didefinisikan sebagai perpindahan penduduk dari pedesaan ke perkotaan, sedangkan penduduk yang berpindah dari desa ke kota disebut sebagai urbanisasi. Sebenarnya, istilah urbanisasi muncul dalam beberapa literatur demografis dan mengacu pada proses pertumbuhan dan perubahan di suatu wilayah yang disebut kota atau urban. Oleh karena itu, urbanisasi dapat diartikan sebagai proses perpindahan penduduk dari desa ke kota, meskipun urbanisasi juga dapat diartikan sebagai “pengkotaan” dalam arti yang sebenarnya (Haris, 2015). Menurut Jamaludin (2017), urbanisasi didefinisikan sebagai “perpindahan penduduk dari desa ke kota”. Dampak perpindahan penduduk ini tercermin dari perubahan tingkat kepadatan penduduk: di desa kepadatan penduduk akan menurun, sedangkan di perkotaan kepadatan penduduk akan meningkat. Dari perspektif demografis, urbanisasi didefinisikan sebagai persentase penduduk

suatu wilayah yang tinggal di daerah perkotaan.

II. Metode

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

	Variabel	Deskripsi	Sumber Data
Variabel Dependen	lniklh	Log natural Indeks Kualitas Lingkungan Hidup	KLHK
	lniku	Log natural Indeks Kualitas Udara	KLHK
	lniktl	Log natural Indeks Kualitas Tutupan Lahan	KLHK
Variabel Independen	lnprdbpk	Log natural Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan 2010 (Ribu Rp)	BPS
	lnipm	Log natural Indeks Pembangunan Manusia	BPS
	lnprsnmiskin	Log natural Persentase Penduduk Miskin (persen); Tingkat kemiskinan.	BPS
	lnprsntransfer	Log natural Rasio pendapatan dana transfer dari pemerintah pusat terhadap Total Pendapatan	DJPK, Kementerian Keuangan
Variabel Kontrol	lnbelanjalh	Log natural Belanja Pemerintah Provinsi Fungsi Lingkungan Hidup (Miliar Rp)	DJPK, Kementerian Keuangan dan World Bank
	lnindmanuf	Log natural Persentase Nilai Tambah Industri Manufaktur terhadap PDB	BPS
	lnprsnurban	Log natural Persentase Penduduk di wilayah Perkotaan (Tingkat Urbanisasi)	BPS

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menguji teori tertentu dengan memeriksa hubungan antar variabel. Variabel tersebut diukur dengan menggunakan instrumen penelitian tertentu, sehingga informasi yang biasanya berupa angka statistik dapat dianalisis menggunakan metode statistik (Creswell, 2010). Subjek penelitian ini mencakup data empiris dari 33 provinsi di Indonesia dengan mempertimbangkan data Provinsi Kalimantan Utara yang terbatas karena merupakan pemekaran dari Provinsi Kalimantan Timur. Dalam penelitian ini analisis dilakukan secara nasional melibatkan 33 provinsi di Indonesia dan dilakukan pengkategorian menjadi tiga unit analisis, yaitu Indonesia (33 provinsi), Jawa (6 provinsi) dan luar Jawa (27 provinsi). Periode waktu penelitian ini adalah 10 tahun 2010-2020, yakni 1 dekade setelah kebijakan desentralisasi fiskal ditetapkan di Indonesia. Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu variabel dependen atau variabel yang dipengaruhi serta variabel independen dan variabel kontrol yang merupakan variabel yang mempengaruhi. Adapun rincian definisi operasional masing-masing variabel dalam penelitian ini dijelaskan pada Tabel 1.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis estimasi menggunakan metode *generalized method of moments* (GMM). Analisis kuantitatif pada model ini akan diawali dengan analisis estimasi model panel statis dengan pendekatan common effects (CE) atau Ordinary Least Square (OLS) dan fixed effect (FE) yang hasil outputnya akan digunakan sebagai bahan analisis dalam metode GMM. Dalam menguji hipotesis penelitian, penulis menggunakan beberapa metode analisis data panel dinamis, antara lain *cross-sectional dependence test*, *panel unit root test, Granger Causality Test* dan serangkaian uji data panel dinamis antara lain uji Arellano-Bond dan uji Sargan. Analisis selanjutnya yaitu analisis estimasi

model panel dinamis dengan menggunakan GMM yang terdiri dari first-difference GMM (FD-GMM) dan system GMM.

Model data panel dinamis digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel ekonomi, banyak diantaranya bersifat dinamis. Hubungan antar variabel ekonomi pada dasarnya bersifat dinamis, artinya variabel tidak hanya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain saat ini tetapi juga dipengaruhi oleh variabel itu sendiri pada periode sebelumnya. Model kualitas lingkungan dalam penelitian ini dipengaruhi oleh aspek-aspek pembangunan dan kualitas lingkungan periode sebelumnya. Model panel dinamis ditunjukkan dengan adanya lag dari variabel dependen antara variabel-variabel regresi. Oleh karena itu, model data panel dinamis relevan jika digunakan dalam analisis pembangunan. Jika persamaan mengandung lag dari variabel dependen, masalah muncul dalam hal korelasi antara variabel yi,t-1 dan μit. Faktanya, yi,t-1 adalah fungsi dari μi. Saat menggunakan estimator dengan panel statis seperti OLS, efek tetap dan efek acak dalam persamaan panel dinamis menjadi bias dan tidak konsisten bahkan ketika μit tidak berkorelasi secara serial (Baltagi, 2005). Menurut Anderson dan Hsiao (1982) dalam Lubis (2017), untuk mengatasi masalah ketidakkonsistenan ini, dimungkinkan untuk menggunakan metode estimasi variabel instrumental (IV), terutama dengan menginstrumentasi variabel yang berkorelasi dengan error. Akan tetapi metode ini hanya memberikan estimasi parameter yang konsisten, tetapi tidak efisien. Arellano dan Bond mengusulkan *Generalized Method of Moments* (GMM). Pendekatan GMM digunakan karena dua alasan: Pertama, GMM adalah estimator umum dan memberikan kerangka kerja yang lebih berguna untuk perbandingan dan evaluasi. Kedua, GMM menawarkan alternatif sederhana untuk estimator lain, khususnya estimasi kemungkinan maksimum. Pertama, GMM adalah estimator umum dan menyediakan kerangka perbandingan dan evaluasi yang lebih bermanfaat. Kedua, GMM menawarkan alternatif sederhana untuk estimator lainnya, khususnya estimasi kemungkinan maksimum.

Estimasi data panel dinamis dilakukan menggunakan generalized method of moments dengan model persamaan, variabel independen serta variabel kontrol yang disesuaikan berdasarkan hasil uji kausalitas granger atas hubungannya terhadap variabel dependen yakni indeks kualitas lingkungan hidup, indeks kualitas udara dan indeks kualitas tutupan lahan. Selain itu penggunaan variabel kontrol yang digunakan terhadap seluruh model persamaan regresi, yaitu. Analisis estimasi dilakukan berdasarkan variabel dependen dan pembagian klasifikasi wilayah. Setiap model panel dinamis pada sistem persamaan simultan tersebut akan diestimasi dengan metode FD-GMM dan SYS-GMM dengan mempertimbangkan pemenuhan kriteria estimator GMM terbaik yaitu tidak bias, instrumen valid dan konsisten.

Sebelum menginterpretasikan hasil estimasi model GMM, terlebih dahulu dilakukan uji kelayakan model GMM. Kelayakan model GMM diuji untuk mendapatkan model yang valid yaitu model yang tidak ada korelasi serial pada eror dan instrumen yang digunakan dalam model valid secara keseluruhan. Pengujian pertama adalah menilai kelayakan model dengan melihat hasil nilai AR(1) dan AR(2) yang merupakan *p-values* dari *first* dan *second order autocorrelated disturbance*. Tes untuk AR(1) biasanya menolak hipotesis nol, tetapi indikator yang penting adalah nilai AR(2).

Proses analisis dengan estimasi GMM memerlukan beberapa pengujian untuk mengidentifikasi model yang dapat menghasilkan hasil yang konsisten, yaitu model yang tidak terdapat korelasi serial dengan error dan penggunaan instrumen dalam model yang valid secara menyeluruh. Pengujian pertama yang dilakukan adalah menilai kelayakan model dengan memeriksa hasil AR(1) dan AR(2) yang merupakan p-values gangguan autokorelasi orde pertama dan kedua. Tes AR(1) biasanya menolak hipotesis nol, tetapi AR(2) merupakan indikator yang lebih penting untuk diperhatikan. Pengujian berikutnya adalah uji Sargan, atau uji Hansen untuk

overidentifying restriction, yang memeriksa validitas variabel instrumental secara keseluruhan dengan menguji sampel secara analog dengan kontrol momen yang diterapkan. Hipotesis nol untuk pengujian ini adalah variabel instrumen yang digunakan valid dan memiliki distribusi menurut chi-square. Kelayakan model penelitian untuk mengevaluasi model adalah H0 diterima ketika tingkat signifikansi nilai probabilitas chi-square lebih besar dari 0,1 atau 0,5 atau 0,01, dengan ini maka H0 diterima yang berarti instrumen variabel yang digunakan valid. Selain itu, hasil yang diperoleh juga diperiksa tingkat signifikansinya dan tanda dari setiap estimasi koefisien yang diperoleh. Kemudian tanda koefisien estimasi tersebut dianalisis untuk melihat relevansinya dengan teori yang ada. Hasil analisis kedua metode GMM di atas digunakan untuk menelaah dan menganalisis lebih lanjut untuk membuktikan hipotesis penelitian.

Singkatnya, beberapa kriteria untuk menentukan model dinamis atau GMM terbaik, menurut (Lubis, 2013) antara lain:

1. Tidak bias. Estimator dari pooled least squares bersifat bias ke atas (biased upwards) dan estimator efek tetap bersifat bias ke bawah (biased downward). Estimator yang tidak bias berada di antara keduanya.
2. Instrumen yang valid. Validitas diverifikasi dengan menggunakan uji Sargan. Suatu instrumen dikatakan valid jika uji Sargan tidak menolak hipotesis nol.
3. Konsisten. Konsistensi model penelitian dapat diperiksa menggunakan statistik Arellano Bond m1 dan m2. Estimator konsisten ketika statistik m1 menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak dan m2 menunjukkan bahwa hipotesis nol tidak ditolak.

III. Hasil dan Pembahasan

Tabel 2. Statistik Deskriptif

Variable	Indonesia		Jawa		Luar Jawa	
	Obs	*Mean*	*Obs*	*Mean*	*Obs*	*Mean*
IKU	363	86.53956	66	75.57485	297	88.97616
IKTL	363	59.24683	66	40.97197	297	63.30791
IKLH	363	66.67843	66	52.55273	297	69.81747
PDRBPK	363	36.8524	66	46.94560	297	34.60946
indmanuf	363	16.10708	66	28.34197	297	13.38822
IPM	363	68.54394	66	72.38788	297	67.68973
Persen_Miskin	363	11.83857	66	9.712879	297	12.31094
prsnPADpPend	363	38.36299	66	61.03276	297	33.32527
persen_dbh	363	10.37808	66	9.321235	297	10.61301
persen_dau	363	28.68225	66	11.94977	297	32.40058
Belanja_LH	363	105.2777	66	448.225	297	29.0672
Persen_Urban	363	45.25427	66	68.45152	297	40.09933

Sumber: Diolah Penulis (2023)

Berdasarkan Tabel 2, penelitian ini menggunakan 3 jenis sampel, yaitu sampel 33 Provinsi Indonesia dengan 363 observasi, sampel 6 provinsi di Pulau Jawa dengan 66 observasi dan 27 Provinsi di luar Pulau Jawa dengan 297 observasi. Secara rata-rata, indeks kualitas lingkungan hidup, indeks kualitas udara dan indeks kualitas tutupan lahan provinsi di Pulau Jawa memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan provinsi di Indonesia dan luar Pulau Jawa. Namun, untuk PDRB per kapita, persentase PAD terhadap pendapatan daerah, belanja fungsi lingkungan hidup, nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB dan persentase penduduk daerah perkotaan secara rata-rata provinsi di Pulau Jawa lebih tinggi dibandingkan dengan provinsi di Indonesia dan luar Pulau Jawa. Maka dapat dikatakan bahwa daerah yang memiliki rata-rata PDRB per kapita, persentase PAD terhadap pendapatan daerah, belanja fungsi lingkungan hidup, nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB dan persentase penduduk daerah akan mengalami kualitas lingkungan hidup, kualitas udara dan kualitas tutupan lahan yang lebih rendah.

Uji kausalitas Granger bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antar variabel yang diuji. Uji kausalitas Granger antar variabel dalam penelitian ini untuk mengetahui variabel mana yang mempengaruhi kualitas lingkungan, kualitas tutupan lahan dan kualitas udara atau sebaliknya variabel mana yang dipengaruhi oleh kualitas lingkungan, penggunaan lahan dan kualitas udara. kualitas. Uji kausalitas Granger memberikan informasi adanya hubungan kausalitas satu arah atau dua arah antara variabel yang dianalisis. Hasil uji kausalitas Granger juga berguna untuk menentukan variabel-variabel yang masuk dalam model estimasi penelitian.

Berdasarkan Tabel 3, nilai probabilitas menunjukkan apakah ada hubungan sebab akibat dengan variabel dengan membandingkannya dengan alpha. Jika probabilitas lebih kecil dari alpha, maka ada hubungan sebab akibat antar variabel, namun jika nilai probabilitas lebih besar dari alpha maka tidak ada hubungan sebab akibat antara keduanya. Hubungan kausalitas ditunjukkan dengan hasil uji HPJ dengan nilai probabilitas < α (5%). Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa kualitas lingkungan berindikasi memiliki hubungan sebab akibat atau kausalitas dua arah terhadap PDRB per kapita, PDRB per kapita kuadrat, pembangunan manusia, persentase penduduk miskin dan persentase transfer fiskal terhadap pendapatan daerah serta hubungan satu arah terhadap persentase PAD terhadap pendapatan daerah, sedangkan belanja daerah fungsi lingkungan hidup, nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB dan persentase penduduk perkotaan memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap kualitas lingkungan hidup. Selain itu, kualitas udara berindikasi memiliki hubungan sebab akibat atau kausalitas dua arah terhadap PDRB per kapita, PDRB per kapita kuadrat, belanja daerah fungsi lingkungan hidup dan nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB serta hubungan satu arah terhadap persentase PAD terhadap pendapatan daerah dan persentase transfer fiskal terhadap pendapatan daerah sedangkan pembangunan manusia, persentase penduduk miskin dan persentase penduduk perkotaan memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap kualitas udara.

Tabel 2. Statistik Deskriptif

Variabel Dependen	Variabel Independen	HPJ Wald Test	p-value	Kesimpulan
lniklh	lnpdrbpk	33.2764	0.0000	lniklh ↔ lnpdrbpk
lnpdrbpk	lniklh	24.2005	0.0000	
lniklh	sqlnpdrbpk	134.0832	0.0000	lniklh ↔ sqlnpdrbpk
sqlnpdrbpk	lniklh	12.1887	0.0005	

Variabel Dependen	Variabel Independen	HPJ Wald Test	p-value	Kesimpulan
lniklh	lnipm	18.9410	0.0000	lniklh ↔ lnipm
lnipm	lniklh	9.4551	0.0021	
lniklh	lnprsnmiskin	497.2392	0.0000	lniklh ↔ lnprsnmiskin
lnprsnmiskin	lniklh	46.0202	0.0000	
lniklh	lnpersenpad	0.9056	0.3413	lniklh → lnpersenpad
lnpersenpad	lniklh	6.8062	0.0091	
lniklh	lnprsntransfer	6.6160	0.0101	lniklh ↔ lnprsntransfer
lnprsntransfer	lniklh	11.2267	0.0008	
lniklh	lnbelanjalh	3.6217	0.0570	lnbelanjalh → lniklh
lnbelanjalh	lniklh	4.0724	0.2538	
lniklh	lnindmanuf	17.2218	0.0000	lnindmanuf → lniklh
lnindmanuf	lniklh	0.2389	0.6250	
lniklh	lnprsnurban	21.9465	0.0000	lnprsnurban → lniklh
lnprsnurban	lniklh	-	-	
lniku	lnpdrbpk	24.6691	0.0000	lniku ↔ lnpdrbpk
lnpdrbpk	lniku	9.4947	0.0021	
lniku	sqlnpdrbpk	48.5489	0.0000	lniku ↔ sqlnpdrbpk
sqlnpdrbpk	lniku	13.4431	0.0002	
lniku	lnipm	25.9403	0.0000	lnipm → lniku
lnipm	lniku	0.1749	0.6758	
lniku	lnprsnmiskin	28.9626	0.0000	lnprsnmiskin → lniku
lnprsnmiskin	lniku	1.1225	0.2894	
lniku	lnpersenpad	0.1299	0.7186	lniku → lnpersenpad
lnpersenpad	lniku	39.1616	0.0000	
lniku	lnprsntransfer	0.0012	0.9725	lniku → lnprsntransfer
lnprsntransfer	lniku	15.9974	0.0001	
lniku	lnbelanjalh	2.9191	0.0875	lniku ↔ lnbelanjalh
lnbelanjalh	lniku	24.6506	0.0000	
lniku	lnindmanuf	31.2527	0.0000	lniku ↔ lnindmanuf
lnindmanuf	lniku	7.4486	0.0063	

Variabel Dependen	Variabel Independen	HPJ Wald Test	p-value	Kesimpulan
lniku	lnprsnurban	117.6127	0.0000	lnprsnurban → lniku
lnprsnurban	lniku	-	-	

3.1. Model Regresi

Berdasarkan hasil uji kausalitas granger, diperoleh arah hubungan variabel-variabel dalam penelitian. Model estimasi yang sesuai arah hubungan dalam uji kausalita Granger yang diajukan untuk menjawab pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut:

1) $$lniklh_{it} = \alpha + \beta_1 lnpdrbpk_{it} + \beta_2 lnpdrbpk_{it}^2 + \beta_3 lnipm_{it} + \beta_4 lnprsnmiskin_{it} + \beta_5 lndesentralisasifiskal_{it} + \beta_6 lnbelanjalh_{it} + \beta_7 lnindmanuf_{it} + \beta_8 lnprsnurban_{it} + e_{it} \quad (1)$$

2) $$lniku_{it} = \alpha + lnpdrbpk_{it} + \beta_2 lnpdrbpk_{it}^2 + \beta_3 lnipm_{it} + \beta_4 lnprsnmiskin_{it} + \beta_5 lndesentralisasifiskal_{it} + \beta_6 lnindmanuf_{it} + \beta_7 lnprsnurban_{it} + e_{it} \quad (2)$$

Keterangan:

$lniklh_{it}$	: Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (dalam satuan indeks);
$lniku_{it}$	: Indeks Kualitas Udara (dalam satuan indeks);
$lnpdrbpk_{it}$	: Produk Domestik Regional Bruto per kapita;
$lnpdrbpk_{it}^2$	: Kuadrat Produk Domestik Regional Bruto per kapita;
$lnipm_{it}$	: Indeks Pembangunan Manusia;
$lnprsnmiskin_{it}$	: Persentase Jumlah Penduduk Miskin;
$lndesentralisasifiskal_{it}$	: Indikator desentralisasi fiskal yang digunakan;
$lnbelanjalh_{it}$	: Belanja Pemerintah Daerah Provinsi Fungsi Lingkungan;
$lnindmanuf_{it}$	: Persentase Nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB;
$lnprsnurban_{it}$	: Persentase Penduduk daerah Perkotaan
α	: konstanta (*intersept*);
β	: koefisien kemiringan (slope) masing-masing variabel bebas;
e	: nilai galat (*error*);
i	: entitas ke-i;
t	: periode ke-t;

Berdasarkan hasil uji Chow, uji Hausman dan uji *Breusch-Pagan Lagrange Multiplier (LM)*, *fixed effect model* merupakan model estimasi terbaik untuk digunakan model regresi data panel statis dibandingkan model lainnya Sedangkan pada uji multikolinearitas, hasil matriks korelasi menunjukkan adanya multikolinearitas dengan nilai 0,95 untuk PDB per kapita dan PDB kuadrat per kapita. Untuk masalah multikolinearitas, jika kita melihat model Kuznet Environmental Curve (EKC) yang memperlakukan hubungan antara degradasi kualitas lingkungan dengan pertumbuhan ekonomi sebagai bentuk persamaan kuadrat, sebenarnya akan mengandung hubungan yang jelas berbentuk kuadrat antar variabel, yaitu lnpdrbpk dan sqlnpdrbpk. Penelitian ini juga menggunakan transformasi log natural terhadap seluruh variabel untuk mendapatkan normalitas data.

Tabel 4. Hasil Uji Asumsi Klasik

Variabel Dependen	Sampel	Prob>chi2 Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity	Prob > F Wooldridge test for autocorrelation in panel data	Pr Pesaran's test of cross sectional independence
IKLH	Indonesia	0	0	0
	Jawa	0	0.0258	0
	Luar Jawa	0	0	1,2264
IKU	Indonesia	0	0	0
	Jawa	0	0.0010	0.4984
	Luar Jawa	0	0,0689	0
IKTL	Indonesia	0	0	0,0240
	Jawa	0.0065	0	0
	Luar Jawa	0	0	0,0001

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4 dengan taraf signifikansi 5 persen, seluruh model penelitian mengalami masalah heteroskedastisitas dan beberapa model mengalami autokorelasi yang ditunjukkan dengan nilai Prob>F yang signifikan (di bawah nilai $\alpha = 5\%$). Oleh karena itu, untuk memenuhi asumsi BLUE serta memperoleh kesimpulan yang valid, maka model yang digunakan harus diestimasi dengan estimator yang kebal (*robust*) terhadap masalah heteroskedastisitas dan autokorelasi. *Generalized Method of Moments* (GMM) merupakan satu dari sekian banyak metode yang dapat mengatasi pelanggaran asumsi data seperti autokorelasi dan heteroskedastisitas. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Hansen pada tahun 1982 dan didefinisikan sebagai metode estimasi parameter yang hanya bergantung pada kondisi momen yang digunakan. Ada dua alasan yang menjadi dasar digunakannya metode GMM dalam estimasi parameter. Pertama, secara statistik lebih kebal (robust) untuk menggunakan metode GMM jika estimasi parameter memiliki ukuran dan tanda yang sama. Kedua, metode GMM memberikan estimasi yang konsisten dan efisien dengan adanya masalah heteroskedastisitas.

Estimasi data panel dinamis dilakukan menggunakan generalized method of moments dengan model persamaan yang terdiri dari variabel dependen, variabel independen, serta variabel kontrol yang disesuaikan berdasarkan hasil uji kausalitas granger atas hubungannya terhadap variabel dependen yakni indeks kualitas lingkungan hidup, indeks kualitas udara dan indeks kualitas tutupan lahan. Selain itu penggunaan variabel kontrol yang digunakan terhadap seluruh model persamaan regresi, yaitu. Analisis estimasi dilakukan berdasarkan variabel dependen dan pembagian klasifikasi wilayah. Setiap model panel dinamis pada sistem persamaan simultan tersebut akan diestimasi dengan metode FD-GMM dan SYS-GMM dengan mempertimbangkan pemenuhan kriteria estimator GMM terbaik yaitu tidak bias, instrumen valid dan konsisten. Sebelum menginterpretasikan hasil estimasi model GMM, terlebih dahulu dilakukan uji kelayakan model GMM. Kelayakan model GMM diuji untuk mendapatkan model yang valid yaitu model yang tidak ada korelasi serial pada eror dan instrumen yang digunakan dalam model valid secara keseluruhan. Pengujian pertama adalah menilai kelayakan model dengan melihat hasil nilai AR(1) dan AR(2) yang merupakan *p-values* dari *first* dan *second order autocorrelated disturbance*. Tes untuk AR(1) biasanya menolak hipotesis nol, tetapi indikator yang penting adalah nilai AR(2).

Tabel 5. Hasil estimasi GMM variabel independen IKLH

	Indonesia		Jawa		Luar Jawa	
lniklh	FD GMM	System GMM	FD GMM	System GMM	FD GMM	System GMM
L.lniklh	0.366***	0.562***	0.0496	0.0545	0.328***	0.369***
	(0.0425)	(0.0276)	(0.130)	(0.117)	(0.0539)	(0.0494)
lnpdrbpk	-1.480***	0.380	-0.676	0.666	-1.382***	-0.838**

	(0.461)	(0.235)	(0.692)	(0.672)	(0.318)	(0.396)
sqlnpdrbpk	0.223***	-0.0404	0.0536	-0.0575	0.196***	0.133**
	(0.0670)	(0.0297)	(0.0537)	(0.0810)	(0.0447)	(0.0526)
lnipm	0.790	1.239***	1.096	2.990***	0.909	0.672*
	(0.892)	(0.387)	(3.162)	(0.827)	(0.590)	(0.388)
lnprsnmiskin	0.428***	0.244***	0.617***	0.610***	0.219***	0.0544*
	(0.0357)	(0.0392)	(0.180)	(0.110)	(0.0392)	(0.0299)
lnprsntransfer	-0.0198	-0.0136	-0.135***	-0.114	0.0942***	0.0520**
	(0.0129)	(0.0157)	(0.0311)	(0.0813)	(0.0187)	(0.0254)
lnbelanjalh	0.00812***	0.00647***	0.00451	-0.00665	0.00860***	0.00813***
	(0.00228)	(0.00216)	(0.00464)	(0.0108)	(0.00216)	(0.00270)
lnindmanuf	-0.0325	0.0150	-0.954***	0.502***	0.0378	0.0121
	(0.0380)	(0.0322)	(0.198)	(0.115)	(0.0307)	(0.0342)
lnprsnurban	0.701	-0.230**	2.821***	0.112	0.301	-0.138
	(0.481)	(0.0973)	(1.076)	(0.228)	(0.368)	(0.163)
Constant	-1.786	-3.929***	-8.854	-13.66***	-0.720	1.228
	(2.266)	(1.233)	(7.028)	(3.200)	(1.383)	(0.777)
Observations	297	330	54	60	243	270
Number of prov	33	33	6	6	27	27
Sargan Test	0.9448	0.9938	0.2903	0.0086	0.9901	0.9998
A-B test AR(1)	0.0008	0.0009	0.0393	0.1618	0.0001	0.0002
A-B test AR(2)	0.1428	0.2511	0.1037	0.0623	0.2308	0.2100
OLS - Lag lniklh	0.547		0.0285		0.440	
FE – Lag lniklh	0.115		0.0728		0.135	

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Berdasarkan output pada Tabel 5 dan Tabel 6, ditunjukkan bahwa nilai AR (1) pada first-difference GMM sebagian besar memiliki nilai p-value di bawah nilai α = 5%, sedangkan IKU di pulau Jawa memiliki nilai p-value di atas nilai alpha α = 10% (0.1121), sedangkan nilai AR (2) model first-difference GMM sebagian besar memiliki p-value di atas nilai α = 1% yang menandakan tidak terjadi serial autokorelasi pada error. Dapat kita lihat bahwa pada model *system* GMM sebagian besar model estimasi memiliki nilai p-value dari AR (1) di bawah nilai α = 10%, sedangkan ketiga model di pulau Jawa memiliki nilai p-value di atas nilai α = 10% (0.1618, 0.1350 dan 0.1004). Nilai AR (2) model system GMM sebagian besar memiliki p-value di atas nilai α = 5% yang menandakan tidak terjadi serial autokorelasi pada error. Tidak signifikannya p-value AR (2) dapat diartikan bahwa kurang atau tidak terjadinya *second order serial correlation* di dalam residual sehingga estimator dikatakan konsisten.

Uji kelayakan model yang kedua yaitu untuk menguji validitas dari instrumen yang digunakan dalam model melalui uji Sargan. Hasil output untuk sargan test pada tabel 3 dan tabel 4 menggunakan first-difference GMM menunjukkan bahwa sebagian besar model memiliki nilai p-value diatas α = 1%, sedangkan pada model IKTL di pulau Jawa nilai p-value di bawah nilai α = 1% (0.0040). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen yang digunakan pada sebagian model FD-GMM valid. Nilai sargan test system GMM menunjukkan bahwa sebagian besar model memiliki nilai p-value diatas α = 1%, sedangkan pada model IKLH dan IKTL di pulau Jawa nilai p-value di bawah nilai α = 1% (0.0086 dan 0.0073). dapat dikatakan bahwa dari hasil uji Sargan tidak terjadi serial autokorelasi pada error dan overidentifying restrictions yang berarti validitas instrumen tidak bermasalah. Berdasarkan hasil tersebut dapat

disimpulkan bahwa instrumen yang digunakan pada sebagian besar model valid.

Selanjutnya, pada model dinamis IKLH provinsi di Indonesia model yang menghasilkan estimasi tidak bias yaitu model FD-GMM karena nilai koefisien dari variabel lag lniklh pada FD-GMM berada diantara nilai koefisien variabel lag lniklh dan lag lniktl pada Pooled Least Square maupun fixed effect, sedangkan nilai koefisien variabel lag lniklh pada system GMM tidak berada diantara nilai koefisien variabel lag lniklh dan lag lniktl pada Pooled Least Square maupun fixed effect. Sementara itu, pada model dinamis IKU provinsi di pulau Jawa model yang menghasilkan estimasi tidak bias yaitu hanya model system GMM karena nilai koefisien variabel lag lniku pada system GMM berada diantara nilai koefisien variabel lag lniku pada Pooled Least Square maupun fixed effect, sedangkan nilai koefisien variabel lag lniku pada first difference GMM tidak berada diantara nilai koefisien variabel lag lniklh dan lag lniktl pada Pooled Least Square maupun fixed effect.

Tabel 6. Hasil estimasi GMM variabel independen IKU

	Indonesia		Jawa		Luar Jawa	
lniku	FD GMM	System GMM	FD GMM	System GMM	FD GMM	System GMM
L.lniku	0.299***	0.403***	0.175**	0.207**	0.373***	0.411***
	(0.0132)	(0.0115)	(0.0810)	(0.0934)	(0.0281)	(0.0199)
lnpdrbpk	-2.320***	-0.977***	-1.669***	-0.649	-0.893	-0.960*
	(0.244)	(0.228)	(0.381)	(0.798)	(0.791)	(0.537)
sqlnpdrbpk	0.327***	0.0987***	0.174***	0.0879	0.0986	0.0956
	(0.0288)	(0.0272)	(0.0465)	(0.0827)	(0.109)	(0.0710)
lnipm	2.044***	3.475***	5.492**	5.574***	1.861**	2.047***
	(0.434)	(0.263)	(2.466)	(0.540)	(0.802)	(0.430)
lnprsnmiskin	0.0308*	0.00133	0.109	0.231***	-0.0416	0.109**
	(0.0159)	(0.0185)	(0.120)	(0.0581)	(0.0476)	(0.0446)
lnpersenpad	-0.0409*	-0.0510***	-0.304	-0.497	-0.0221	-0.0626***
	(0.0229)	(0.0195)	(0.411)	(0.477)	(0.0180)	(0.0215)
lnprsntransfer	-0.118***	-0.102***	-0.405	-0.450	-0.0279	0.0113
	(0.0160)	(0.0160)	(0.267)	(0.284)	(0.0239)	(0.0183)
lnbelanjalh	0.0106***	0.00444*	0.0120*	0.0108	0.00579**	0.00964***
	(0.00150)	(0.00238)	(0.00655)	(0.00843)	(0.00283)	(0.00315)
lnindmanuf	-0.0536***	0.0319	-0.540	0.479***	0.0561*	0.0198
	(0.0155)	(0.0211)	(0.406)	(0.140)	(0.0302)	(0.0224)
lnprsnurban	-0.217	-0.626***	0.0933	-0.969*	-0.271	0.0889
	(0.194)	(0.0487)	(0.730)	(0.578)	(0.315)	(0.143)
Constant	-0.0494	-7.053***	-12.55	-13.69**	-2.022	-4.361***
	(1.079)	(0.712)	(8.991)	(5.770)	(1.447)	(0.880)
Observations	297	330	54	60	243	270
Number of prov	33	33	6	6	27	27
Sargan Test	0.9337	0.9936	0.2762	0.2497	0.9953	0.9997
A-B test AR(1)	0.0019	0.0012	0.1121	0.1004	0.0004	0.0003
A-B test AR(2)	0.3969	0.6442	0.1904	0.2027	0.4905	0.3766
OLS - Lag lniku	0.608		0.213		0.562	
FE – Lag lniku	0.269		0.188		0.343	

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Setelah dilakukan uji kelayakan model, selanjutnya model diinterpretasikan. Model yang dapat diinterpretasi dengan pendekatan GMM adalah model memenuhi kriteria tidak terjadi autokorelasi serial pada error, memiliki instrumen yang valid dan tidak bias. Berdasarkan uji

Sargan dan uji Arellano-Bond, model IKLH provinsi di Indonesia tidak layak menggunakan system GMM karena asumsi tidak bias tidak terpenuhi dengan kata lain model bias sehingga interpretasi akan dilakukan menggunakan first-difference GMM.

3.2. Pengaruh Aspek Pembangunan Ekonomi terhadap Kualitas Lingkungan Hidup

Berdasarkan tabel 4 dan 5 ditunjukkan bahwa koefisien PDRB per kapita dan kuadratnya masing-masing memiliki hubungan negatif dan positif signifikan (α = 1%) pada model kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di Indonesia serta model kualitas lingkungan hidup provinsi di luar Jawa. Setiap peningkatan 1 persen PDRB per kapita akan menurunkan kualitas lingkungan hidup sebesar 1.480 poin dan kualitas udara sebesar 0.977 poin di Indonesia serta menurunkan kualitas lingkungan hidup sebesar 0.838 poin di luar Jawa, sedangkan setiap peningkatan 1 persen PDRB per kapita kuadrat akan meningkatkan kualitas lingkungan hidup sebesar 0.223 poin dan kualitas udara sebesar 0.0987 poin di Indonesia serta meningkatkan kualitas lingkungan hidup sebesar 0.133 poin di luar Jawa dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Hubungan ini berbentuk huruf U atau dengan kata lain terdapat hubungan EKC konvensional untuk kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara di Indonesia serta kualitas lingkungan hidup di luar Jawa: tingkat kualitas lingkungan dan kualitas udara secara bertahap akan menurun dan akhirnya mencapai puncaknya lalu meningkat seiring pertumbuhan ekonomi.

Hipotesis EKC menunjukkan bahwa meskipun pada awalnya pertumbuhan PDB dapat menurunkan kualitas lingkungan, setelah *turning point* pada akhirnya kualitas lingkungan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan PDB (Rany et al, 2020). Hal ini karena pada tahap ini masyarakat ingin meningkatkan kualitas lingkungan alam daripada konsumsi yang mengabaikan eksternalitas. Penelitian Sen (2021)telah membuktikan hipotesis pertumbuhan EKC dengan menguji hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan lingkungan. Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa terdapat *trade-off* antara pembangunan ekonomi dan sosial terhadap lingkungan (Sittisak dan Ekasingh, 2015). Trade-off antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian lingkungan merupakan dilema negara-negara berkembang, salah satunya Indonesia. *Trade-off* antara pertumbuhan ekonomi dan lingkungan sering dikaitkan dengan hipotesis pertumbuhan Kurva Kuznets Lingkungan/Environment Kuznets Curve (EKC).

Selain itu, PDRB per kapita ADHK 2010 memiliki pengaruh negatif yang signifikan (α = 10%) terhadap kualitas udara pada provinsi di luar Jawa. Setiap peningkatan 1 persen PDRB per kapita akan menurunkan kualitas udara 0.960 poin di luar Jawa dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik pembangunan di luar Jawa berada pada tahap perumusan Kurva Kuznets Lingkungan yang pertumbuhannya berdampak negatif terhadap kualitas udara. Peningkatan kegiatan ekonomi secara lebih besar skala besar akan menyebabkan peningkatan kerusakan lingkungan. Ini karena eksplorasi sumber daya yang berlebihan dan industrialisasi yang tidak berkelanjutan (Orchidea et al., 2016). Seperti dalam teori ekonomi klasik, dimana peningkatan produksi dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi, hal ini berarti dampak lingkungan akibat produktivitas juga akan semakin besar. Menggunakan Produk Domestik Bruto (PDB) sebagai indikator, beberapa penelitian (Karaduman (2021); Kurniawan, 2019) menemukan bahwa GDP bertanda negatif dan berpengaruh signifikan terhadap kualitas lingkungan, terutama jika diukur dengan emisi CO2. Khusus di Indonesia, Produk Domestik Regional Bruto per kapita juga ditemukan memiliki efek negatif pada kualitas lingkungan seperti diukur dengan Indeks Kualitas Lingkungan (Wiyekti, 2021).

Nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB berpengaruh positif signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di pulau Jawa. Hasil estimasi menunjukkan

bahwa setiap peningkatan 1 persen nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB akan meningkatkan kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di pulau Jawa sebesar 0,502 poin dan 0,479 poin dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Industri manufaktur berpengaruh positif terhadap kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara di pulau Jawa dapat dijelaskan dengan fakta bahwa intensitas energi total sektor manufaktur Indonesia menurun tajam dan terus menerus, dengan penurunan sebesar 65% selama 35 tahun (1980-2015), didukung oleh perubahan struktur industri yang terbatas menuju intensitas yang lebih rendah (Maulidiyah dan Auwalin, 2021). Dengan perubahan Perpres No. 5 Tahun 2006, Penetapan Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, kemudian Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 terkait rencana energi nasional, pemerintah Indonesia telah melakukan beberapa kali perubahan dalam pembuatan kebijakan energi.

3.3. Pengaruh Aspek Pembangunan Sosial terhadap Kualitas Lingkungan Hidup

IPM memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup provinsi di pulau Jawa dan provinsi di luar Jawa serta model estimasi kualitas udara di ketiga klasifikasi wilayah ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5. Hasil estimasi menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 poin IPM akan meningkatkan kualitas udara provinsi di Indonesia sebesar 3.475 poin, provinsi di pulau Jawa sebesar 5.574 dan provinsi di luar Jawa sebesar 1,485 poin serta kualitas lingkungan hidup di pulau Jawa sebesar 2.990 poin dan provinsi di luar Jawa sebesar 0.672 poin dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Hasil penelitian ini secara umum sejalan dengan penelitian sebelumnya (Bano et al., 2018; Oktavilia et al., 2018; Li dan Xu, 2021). Bano et al., (2018) melakukan penelitian terkait pembangunan manusia dan kualitas lingkungan yang diukur dengan emisi CO2 di Pakistan pada tahun 1971-2014. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa hubungan antara pembangunan manusia dan CO2 emisi hanya memiliki hubungan kausatif dalam jangka panjang sementara tidak dalam jangka pendek. Artinya dalam jangka panjang setiap peningkatan pembangunan manusia melalui pendidikan akan terjadi pengurangan emisi CO2. Penelitian Li dan Xu (2021) meneliti hubungan antara manusia pembangunan dan lingkungan yang diukur dengan industri padat limbah dan kualitas udara di provinsi-provinsi di China pada tahun 2004-2017. Hasil penelitian menemukan hubungan positif antara pembangunan manusia dan limbah padat industri dan kualitas udara. Penelitian Oktavilia et al., (2018) dilakukan di 31 provinsi di Indonesia dari tahun 2010 hingga 2015 menyimpulkan bahwa peningkatan pembangunan manusia memiliki efek positif pada indeks kualitas lingkungan (EQI). Peningkatan sebesar 1 persen dalam Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dapat meningkatkan EQI sebesar 0,15 persen.

Sementara hasil penelitian yang menunjukkan bahwa meningkatnya IPM menurunkan kualitas tutupan lahan di pulau Jawa dan luar Jawa meskipun tidak signifikan mendukung penelitian oleh Wiyekti, (2021) yang menyatakan bahwa peningkatan IPM akan menurunkan kualitas lingkungan. Pertumbuhan ekonomi berdampak pada peningkatan sumber daya manusia. Namun, peningkatan indikator ini sebenarnya diikuti oleh degradasi lingkungan (Oktavilia et al., 2018). Menurut Khattak et al. (2020), aktivitas manusia telah memberikan kontribusi sebesar 60 persen dari konsumsi sumber daya alam. Tidak dapat dipungkiri bahwa ketika semakin tinggi tingkat pendidikan dan kesehatan seseorang, maka orang tersebut akan semakin aktif dan berusaha meningkatkan produktivitas mereka agar lebih dekat dengan akses ekonomi untuk memenuhi kebutuhannya (Kalbar et al., 2016). Teori pertumbuhan endogen menunjukkan bahwa salah satu cara untuk memacu pertumbuhan ekonomi adalah dengan meningkatkan kualitas manusia serta kegiatan penelitian dan pengembangan (Juhro dan Trisnanto, 2018). Oleh karena itu, kualitas masyarakat yang tinggi akan meningkatkan aktivitas dan produktivitas. Hal ini dapat turut meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam dan meningkatkan polusi dari penggunaan

energi yang dihasilkan yang pada akhirnya akan menurunkan kualitas lingkungan (Wiyekti, 2021).

Kemiskinan memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup provinsi di Indonesia serta model estimasi kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di pulau Jawa dan luar Jawa. Hasil estimasi menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 persen jumlah penduduk miskin terhadap jumlah penduduk akan meningkatkan kualitas lingkungan hidup sebesar 0,428 poin provinsi di Indonesia, meningkatkan kualitas lingkungan hidup sebesar 0.610 dan kualitas udara sebesar 0.231 poin provinsi di pulau Jawa serta meningkatkan kualitas lingkungan hidup sebesar 0.0544 poin dan kualitas udara sebesar 0.109 poin provinsi di luar Jawa dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Data provinsi di Indonesia menunjukkan daerah-daerah yang memiliki pertumbuhan ekonomi tinggi tidak diikuti dengan penurunan angka kemiskinan (Oktavilia et al., 2018). Mencermati fenomena yang terjadi di beberapa provinsi dimana pendapatan dari sektor manufaktur sudah tinggi, ternyata tidak diikuti dengan penurunan pada tingkat kemiskinan. Beberapa studi telah menemukan trade-off antara kemiskinan, IPM dan kualitas lingkungan. Hasil penelitian ini mendukung penelitian Setyadharma et al., (2020) dengan sampel 33 provinsi di Indonesia pada tahun 2012-2017 yang menemukan trade-off antara kemiskinan dan degradasi lingkungan. Anggaran pemerintah yang terbatas tidak dapat digunakan sekaligus secara bersama-sama untuk mengurangi kemiskinan dan meningkatkan kualitas lingkungan. Pemerintahan dengan peraturan terkait perlindungan lingkungan yang ketat justru akan menyebabkan peningkatan jumlah penduduk miskin akibat terbatasnya akses terhadap sumber daya alam.

Urbanisasi memiliki pengaruh/hubungan negatif yang signifikan terhadap kualitas tutupan lahan provinsi di pulau Jawa dan kualitas udara provinsi di Indonesia dan luar Jawa sesuai dengan penelitian (Duan dan Tan, 2019) dimana semua negara berkembang yang memiliki tingkat urbanisasi tinggi cenderung mengalami transisi lahan atau hutan, dalam hal ini di pulau Jawa. Mereka meneliti penyebab transisi hutan di 78 negara berkembang menggunakan metode regresi logistik biner dengan variabel dependen yang digunakan adalah pernah atau tidaknya suatu negara mengalami transisi (penambahan nilai tutupan) hutan. Dengan meningkatnya urbanisasi, emisi CO2 juga meningkat (Mehrizi et al., 2012) seiring dengan meningkatnya populasi perkotaan, penggunaan infrastruktur, transportasi dan energi yang meningkat dan polusi lingkungan meningkat akibat peralihan dari pertanian ke industri. Peralihan dari pertanian ke industri ini juga mempengaruhi tutupan lahan atau hutan di wilayah tersebut. Penelitian sebelumnya seperti Poku (2016) dan Zhang et al. (2017) juga menunjukkan bahwa urbanisasi dapat meningkatkan polusi.

3.4. Pengaruh Desentralisasi Fiskal terhadap Kualitas Lingkungan Hidup

PAD memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kualitas udara provinsi di Indonesia dan provinsi di luar Jawa ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5. Hasil estimasi menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 persen PAD terhadap pendapatan daerah (1 Milyar PAD terhadap 100 Milyar pendapatan daerah) akan menurunkan kualitas udara sebesar 0.0510 poin pada provinsi di Indonesia serta menurunkan kualitas udara sebesar 0.0626 poin pada provinsi di luar Jawa dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Meskipun kita mengenal perangkat seperti AMDAL, UPL, dan UKL, keberadaan perangkat ini seolah diabaikan untuk mencapai tujuan perizinan yang diinginkan. Semakin jelas jika melihat situasi saat ini di setiap kabupaten/kota, fungsi perizinan sebagai sarana pencegahan telah berubah menjadi sarana mencari uang. Salah satu pungutan yang berlaku di daerah adalah pungutan perizinan khusus yang jenis perizinannya diatur dalam Pasal 3 Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2001 tentang Retribusi Daerah. Menurut Pasal 3 PP No. 66 Tahun 2001, izin-izin yang dapat dipungut

retribusi antara lain Izin Mendirikan Bangunan (IMB), izin penjualan minuman beralkohol, Izin Gangguan (HO) dan izin trayek. Atas dasar itu, pemerintah kabupaten/kota dapat menerima uang dari penerbitan izin. Gejalanya, pemerintah daerah disibukkan dengan berbagai pungutan izin yang bahkan terkesan tidak masuk akal mengingat tingginya pungutan yang dibebankan kepada mereka. Dengan demikian, fungsi izin sebagai instrumen hukum preventif berubah menjadi sarana untuk pemenuhan PAD di daerah (Lestari dan Djanggih, 2019).

Transfer fiskal berpengaruh positif signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup provinsi di luar Jawa, sedangkan pengaruh negatif yang signifikan terjadi pada model estimasi kualitas udara provinsi di Indonesia. Hasil estimasi menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 persen pendapatan transfer terhadap total pendapatan daerah (1 Milyar transfer terhadap 100 Milyar pendapatan daerah) maka kualitas lingkungan hidup provinsi di luar Jawa meningkat sebesar 0.0520 poin dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*), sebaliknya setiap peningkatan 1 persen pendapatan transfer terhadap total pendapatan daerah (1 Milyar transfer terhadap 100 Milyar pendapatan daerah) akan menurunkan kualitas udara provinsi di Indonesia sebesar 0,102 poin dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Hasil penelitian sejalan dengan upaya pemerintah mengurangi eksploitasi yang berlebihan sehubungan dengan pemungutan pajak DBH-SDA. Sejak tahun 2015, nilai DBH-SDA mengalami penurunan, sedangkan nilai DBH pajak mengalami peningkatan (Wiyekti dan Qibtiyyah, 2021). Dengan perubahan penerimaan dari DBHSDA menjadi penerimaan pajak lainnya, pemerintah pusat mengakui bahwa sumber daya alam tidak lagi menjadi sumber utama pendapatan negara. Hasil penelitian sesuai dengan Droste et al (2015) yang menyatakan bahwa earmark transfer berperan lebih besar dalam penyediaan kawasan konservasi. Earmark transfer dinilai lebih efisien dibanding revenue sharing dalam bentuk DBH atau dana koordinasi dalam bentuk dana Tugas Pembantuan. Penyediaan area konservasi yang menunjukkan efek limpahan positif dapat dibiayai dengan alokasi IFT jenis earmark transfer (Kumar dan Managi, 2009). Hasil penelitian juga sejalan dengan studi oleh Wiyekti dan Qibtiyyah (2021) yang menemukan bahwa pendanaan dari Dana Alokasi Khusus (DAK) berdampak signifikan dan positif dalam perluasan perlindungan hutan di Indonesia hingga tingkat kabupaten/kota.

Sementara itu, transfer fiskal berpengaruh negatif signifikan terhadap kualitas udara provinsi di Indonesia. Hasil estimasi menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 persen pendapatan transfer terhadap total pendapatan daerah (1 Milyar transfer terhadap 100 Milyar pendapatan daerah) akan menurunkan kualitas udara provinsi di Indonesia sebesar 0,102 poin dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan rasio pendapatan transfer pemerintah terhadap pendapatan daerah memperburuk kualitas udara provinsi di Indonesia sejalan dengan kajian Manurung (2019) yang menyatakan prinsip DBH SDA didasarkan pada ruang produksi dan pengakuan pendapatan. Oleh karena itu, semakin tinggi izin untuk menggunakan sumber daya alam, semakin tinggi pendapatan kabupaten/kota. Kebijakan-kebijakan tersebut justru membuka peluang bagi pemerintah daerah untuk mengeksploitasi sumber daya alam secara berlebihan, yang pada gilirannya meningkatkan kerusakan ekosistem dan lingkungan (Ibrahim dan Ajide, 2021). Kebijakan transfer pajak belum sepenuhnya mendukung upaya perlindungan lingkungan (Pradiptyo et al., 2019). Misalnya, area dengan hutan yang luas menerima transfer pajak yang lebih rendah daripada area dengan tutupan lahan yang dimanfaatkan sepenuhnya (Schroter-Schlaack et al., 2014).

Belanja pemerintah fungsi lingkungan berpengaruh positif signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di Indonesia dan provinsi di luar Jawa. Hasil estimasi menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 persen belanja fungsi lingkungan terhadap total belanja pemerintah provinsi akan meningkatkan kualitas lingkungan hidup dan kualitas

udara provinsi di Indonesia sebesar 0,00812 poin dan 0.00444 poin serta meningkatkan kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di Indonesia sebesar 0,00813 poin dan 0.00964 poin dengan asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Oktavilia et al., 2021). Keberhasilan pengelolaan lingkungan hidup tidak terlepas dari campur tangan pemerintah. Intervensi pemerintah daerah melalui kebijakan pendapatan dari pengelolaan lingkungan dan kehutanan dan pengeluaran untuk lingkungan dan kehutanan fungsinya dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Pengeluaran pemerintah yang meningkat menunjukkan bahwa pengeluaran tersebut terkait dengan keberlanjutan pembangunan dan lingkungan (Butarbutar, 2023).

Temuan penelitian yang menunjukkan bahwa belanja fungsi lingkungan memiliki pengaruh/hubungan negatif terhadap kualitas lingkungan hidup di pulau Jawa mendukung penelitian oleh Wiyekti, 2021 bahwa peningkatan belanja fungsi lingkungan dan kehutanan akan menurunkan kualitas lingkungan. Pengeluaran agregat memiliki konsekuensi negatif dalam hal perubahan penggunaan lahan dan peningkatan emisi karbon dioksida akibat deforestasi dalam waktu singkat (Lopez et al., 2011). Salah satu cara untuk memitigasi peningkatan emisi CO2 akibat deforestasi karena peningkatan jumlah pengeluaran pemerintah adalah dengan memiliki pengeluaran yang lebih bertarget yang menegakkan hak milik untuk menaikkan biaya pembukaan lahan hutan. Menurut (Halimatussadiah et al., 2021), kondisi tersebut dapat disebabkan oleh ketimpangan distribusi anggaran antara daerah yang kaya sumber daya alam dan daerah yang miskin sumber daya alam. Daerah yang memiliki tutupan hutan yang luas sebenarnya memiliki kapasitas fiskal yang rendah dibandingkan dengan daerah yang memiliki tutupan hutan yang sedikit.

IV. Kesimpulan dan Rekomendasi

Kualitas lingkungan hidup berindikasi memiliki kausalitas dua arah terhadap PDRB per kapita, PDRB per kapita kuadrat, pembangunan manusia, persentase penduduk miskin dan persentase transfer fiskal terhadap pendapatan daerah sedangkan belanja daerah fungsi lingkungan hidup, nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB dan persentase penduduk perkotaan memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap kualitas lingkungan hidup. Selain itu, kualitas udara berindikasi memiliki hubungan kausalitas dua arah terhadap PDRB per kapita, PDRB per kapita kuadrat, belanja daerah fungsi lingkungan hidup dan nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB sedangkan pembangunan manusia, persentase penduduk miskin dan persentase penduduk perkotaan memiliki hubungan kausalitas satu arah terhadap kualitas udara.

Terdapat hubungan EKC antara PDRB per kapita dengan kualitas lingkungan hidup di luar Jawa dan kualitas udara di Indonesia, sementara pertumbuhan ekonomi memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kualitas udara pada provinsi di luar Jawa. IPM memiliki pengaruh positif signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup provinsi di pulau Jawa dan provinsi di luar Jawa serta model estimasi kualitas udara di ketiga klasifikasi wilayah. Persentase penduduk miskin memiliki pengaruh positif signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup provinsi di Indonesia serta kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di pulau Jawa dan luar Jawa. Persentase PAD terhadap pendapatan daerah memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kualitas udara provinsi di Indonesia dan provinsi di luar Jawa. Persentase Transfer (DBH, DAU dan DAK) terhadap pendapatan daerah memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup provinsi di luar Jawa serta pengaruh negatif yang signifikan terhadap kualitas udara provinsi di Indonesia. Belanja pemerintah provinsi fungsi lingkungan memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup dan

kualitas udara provinsi di Indonesia dan provinsi di luar Jawa. Nilai tambah industri manufaktur terhadap PDB memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup dan kualitas udara provinsi di pulau Jawa. Urbanisasi memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kualitas udara provinsi di Indonesia dan di luar Jawa.

Pentingnya perumusan Produk Domestik Bruto yang ramah terhadap manusia dan lingkungan serta mendukung pembangunan yang berkelanjutan (PDRB Hijau) dan penerapan Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup. Pemerintah daerah harus menyiapkan perangkat kebijakan baru untuk memberikan jaminan pelayanan terbaik bagi kehidupan masyarakat yang berwawasan lingkungan. Untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan di daerah, pemerintah daerah perlu meningkatkan regulasi dan penegakan hukum bagi pelaku usaha yang mencemari lingkungan, meningkatkan inovasi teknologi untuk efisiensi kegiatan dan produktivitas masyarakat. Adanya perubahan dalam sistem transfer fiskal, yang memberikan insentif bagi pemerintah daerah yang mampu mengelola kelestarian lingkungan hidupnya dengan baik, salah satunya dilakukan lewat sistem transfer fiskal berbasis ekologi. Perlunya penerapan skema transfer fiskal berbasis ekologi sebagai insentif daerah serta dalam rangka pembiayaan program terkait pelestarian lingkungan hidup. Di bidang pemantauan belanja, pemerintah harus meningkatkan kualitas belanja fungsi lingkungan dan kehutanan agar tepat sasaran, efektif dan efisien. Selain itu perlunya penyiapan regulasi, pendampingan, fasilitasi serta pengawasan oleh Pemerintah Pusat dan elemen masyarakat dapat mendorong peningkatan kualitas belanja daerah. Pemerintah tetap mempertahankan kebijakan bauran energi nasional dengan berfokus pada pasokan energi dalam negeri, yang meliputi pengurangan penggunaan minyak bumi dan batu bara serta penggunaan energi terbarukan dan optimalisasi produksi dan penggunaan gas.

Daftar Pustaka

Baltagi, B. (2005). Econometric analysis of panel data. Dalam *Vasa*.

Bano, S., Zhao, Y., Ahmad, A., Wang, S., & Liu, Y. (2018). Identifying the impacts of human capital on carbon emissions in Pakistan. *Journal of Cleaner Production*, *183*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.008

Budi Suharto, R., Rochaida, E., Roy, J., & Setini, M. (2020). Connectivity Inclusive Economic Development And Environmental Quality In Decentralized Indonesia. Dalam *Connectivity Inclusive Economic Development And Environmental Quality In Decentralized Indonesia-Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology* (Vol. 17, Nomor 6).

Creswell, J. W. (2010). Research design pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed. *Yogyakarta: pustaka pelajar*.

Droste, N., Lima, G. R., May, P. H., & Ring, I. (2015). Ecological Fiscal Transfers in Brazil – incentivizing or compensating conservation? *Paper presented at the 11th International Conference of the European Society for Ecological Economics (ESEE)*.

Duan, Q., & Tan, M. (2019). Spatial and temporal variations of forest cover in developing countries. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(6). https://doi.org/10.3390/su11061517

Duraiappah, A. K. (1998). Poverty and environmental degradation: A review and analysis of the Nexus. *World Development*, *26*(12). https://doi.org/10.1016/S0305-750X(98)00100-4

Ebert, U., & Welsch, H. (2004). Meaningful environmental indices: A social choice approach.

Journal of Environmental Economics and Management, *47*(2). https://doi.org/10.1016/j.jeem.2003.09.001

Ferezagia, D. V. (2018). Analisis tingkat kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, *1*(1).

Fiorino, D. J. (2011). Explaining national environmental performance: Approaches, evidence, and implications. *Policy Sciences*, *44*(4), 367–389. https://doi.org/10.1007/s11077-011-9140-8

Halimatussadiah, A., Wiko, K., Joko, S., Haryanto, T., Cesarina, A., Abraham, B., Faizal, S., Fachry, M., Afifi, A. R., Al, W., & Anky, K. (t.t.). *Jakarta Pusat 10430, DKI Jakarta-Indonesia Telp. (021) 3143 177 Fax* (Nomor 021). http://www.lpem.org

Halkos, G. E., & Paizanos, E. A. (2013). The Effect of Government Expenditure on the Environment: An Empirical Investigation. *Ecological Economics*, *91*. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.002

Haris, A. (2015). Studi Media Dan Perpustakaan Tentang Urbanisasi. *Jupiter*, *14*(1).

Ibrahim, R. L., & Ajide, K. B. (2021). The dynamic heterogeneous impacts of nonrenewable energy, trade openness, total natural resource rents, financial development and regulatory quality on environmental quality: Evidence from BRICS economies. *Resources Policy*, *74*. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102251

Ioan, B., Mozi, R. M., Lucian, G., Gheorghe, F., Horia, T., Ioan, B., & Mircea-Iosif, R. (2020). An Empirical Investigation on Determinants of Sustainable Economic Growth. Lessons from Central and Eastern European Countries. *Journal of Risk and Financial Management*, *13*(7), 146. https://doi.org/10.3390/jrfm13070146

Irmayanti. (2017). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kabupaten Polewali Mandar. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, *01*.

Jamaludin, A. N. (2017). Sosiologi Perkotaan Memahami Masyarakat Kota dan Problematikanya. Dalam *Sosiologi Perkotaan* (Vol. 2, Nomor 2).

Juhro, S., & Trisnanto, B. (2018). Paradigma Dan Model Pertumbuhan Ekonomi Endogen Indonesia.

Kalbar, P. P., Birkved, M., Kabins, S., & Nygaard, S. E. (2016). Personal Metabolism (PM) coupled with Life Cycle Assessment (LCA) model: Danish Case Study. *Environment International*, *91*, 168–179. https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.02.032

Karaduman, C. (t.t.). *The effects of economic globalization and productivity on environmental quality: evidence from newly industrialized countries*. https://doi.org/10.1007/s11356-021-15717-1/Published

Khattak, S. I., Ahmad, M., Khan, Z. U., & Khan, A. (2020). Exploring the impact of innovation, renewable energy consumption, and income on CO2 emissions: new evidence from the BRICS economies. *Environmental Science and Pollution Research*, *27*(12). https://doi.org/10.1007/s11356-020-07876-4

Kumar, S., & Managi, S. (2009). Compensation for environmental services and intergovernmental fiscal transfers: The case of India. *Ecological Economics*, *68*(12). https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.07.009

Kurniawan, A. (2019). Pembangunan Ekonomi, Industrialisasi, dan Degradasi Lingkungan Hidup di Indonesia Tahun 1967-2013: Enviromental Kuznet Curve Model. *Jurnal Ekonomi*

Kuantitatif Terapan, *12*(1). https://doi.org/10.24843/jekt.2019.v12.i01.p08

Li, X., & Xu, L. (2021). Human development associated with environmental quality in China. *PLoS ONE*, *16*(2 February). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246677

López, R., Galinato, G. I., & Islam, A. (2011). Fiscal spending and the environment: Theory and empirics. *Journal of Environmental Economics and Management*, *62*(2). https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.03.001

Masoud Abouie-Mehrizi,. (2012). The effect of variables population growth, urbanization and economic growth on CO2 Emissions in Iran. *AFRICAN JOURNAL OF BUSINESS MANAGEMENT*, *6*(28). https://doi.org/10.5897/ajbm11.2020

Maulidiyah, D. R., & Auwalin, I. (2021). PENGARUH PEMBIAYAAN PERBANKAN SYARIAH TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP TINGKAT PROVINSI DI INDONESIA. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori dan Terapan*, *8*(4). https://doi.org/10.20473/vol8iss20214pp439-450

Mumbunan, S.;, Ring, I.;, Lenk, T., Mumbunan, S., & Ring, I. (2012). *Standard-Nutzungsbedingungen: Ecological fiscal transfers at the provincial level in Indonesia Ecological fiscal transfers at the provincial level in Indonesia*. http://hdl.handle.net/10419/55837

Wiyekti, N. (2021). Transisi menuju Ekonomi Hijau, Berkaitan dengan Kualitas Lingkungan Era Desentralisasi di Indonesia: Transition to a Green Economy, Relating to Environmental Quality in the Era of Decentralization in Indonesia. *Jurnal Ilmiah Komputasi dan Statistika*, *1*(1), 32-39.

Oktavilia, S., Setyadharma, A., Wahyuningrum, I. F. S., & Damayanti, N. (2021). Analysis of government expenditure and environmental quality: An empirical study using provincial data levels in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *623*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/623/1/012071

Manurung, T. (2019). Skema Pembiayaan Konservasi Dan Pelestarian Hutan Melalui Model Transfer Fiskal Berbasis Ekologis Di Indonesia.

Orchidea, M. D., Mulatsih, S., & Purnamadewi, Y. L. (2016). Effectiveness of Deconcentration Budget Policy toward Environmental Quality Improvement. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, *6*(2), 200–210. https://doi.org/10.19081/jpsl.2016.6.2.200

Poku, F. A. (2016). Carbon Dioxide Emissions, Urbanization and Population: Empirical Evidence in Sub Saharan Africa. *Energy Economics Letters*, *3*(1). https://doi.org/10.18488/journal.82/2016.3.1/82.1.1.16

Pradiptyo, R., Saputra, W., Nugroho, A., & Hutami, A. (2019). Ketika Kekayaan Alam Tidak Menyejahterakan: Pembelajaran dari Pencegahan Korupsi Sektor Sumber Daya Alam. *Jurnal Antikorupsi INTEGRITAS*, *5*(2).

Rany, A. P., Farhani, S. A., Nurina, V. R., & Primada, L. M. (2020). Tantangan Indonesia Dalam Mewujudkan Pertumbuhan Ekonomi Yang Kuat dan Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan Melalui Indonesia Green Growth Program Oleh Bappenas. *JIEP*, *20*(1).

Ring, I., & Schröter-Schlaack, C. (2011). POLICYMIX - Assessing the role of economic instruments in policy mixes for biodiversity conservation and ecosystem services provision. Instrument Mixes for Biodiversity Policies. *Instrument Mixes for Biodiversity Policies. POLICYMIX Report 2/2011*, *2*.

Sasana, H., & Ghozali, I. (2017). The impact of fossil and renewable energy consumption on the economic growth in Brazil, Russia, India, China and South Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *7*(3).

Sen, K. K., & Abedin, M. T. (2021). A comparative analysis of environmental quality and Kuznets curve between two newly industrialized economies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, *32*(2). https://doi.org/10.1108/MEQ-04-2020-0083

Setyadharma, A., Oktavilia, S., Nihayah, D. M., Bowo, P. A., & Wahyuningrum, I. F. S. (2020). The trade-off between Poverty and Environmental Degradation: Evidence from Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *448*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/448/1/012065

Shanty, O., Dita, W. P., Firmansyah, & Sugiyanto, F. X. (2018). The Relationship between Environmental Degradation, Poverty and Human Quality in Indonesia. *E3S Web of Conferences*, *73*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187310020

Sittisak, P., & Ekasingh, B. (2015). Trade-offs between the Economic, Social and Environmental Objectives in Optimal Resource Management in the Fang Watershed, Chiang Mai Province, Thailand. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, *5*. https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.006

STATUS LINGKUNGAN HIDUP INDONESIA 2013 Ketahanan Lingkungan Hidup. (t.t.).

Sumargo, B., Nuriza, F. A., Mulyono, & Rohimah, S. R. (2021). The two-stage least squares simultaneous equation model for panel data on human development, economics, and environmental quality. *AIP Conference Proceedings*, *2331*. https://doi.org/10.1063/5.0041874

Uchimura, H., & Suzuki, Y. (2009). Measuring Fiscal Decentralization in the Philippines. *Discussion Paper No. 209I*, *209*.

Wiyekti, N., & Mariatul Qibthiyyah, R. (2021). IMPACT INTERGOVERNMENTAL TRANSFER ON FOREST CONSERVATION IN INDONESIA. *JURNAL MANAJEMEN KEUANGAN PUBLIK*, *5*(1). https://doi.org/10.31092/jmkp.v5i1.1212

Zhang, X., Zhao, Y., Xu, X., & Wang, C. (2017). Urbanization effect on energy-related carbon emissions in Jiangsu province from the perspective of resident consumption. *Polish Journal of Environmental Studies*, *26*(4), 1875–1884. https://doi.org/10.15244/pjoes/68953

Hidayati, A. Z. (2022). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (Iklh) Di Indonesia Tahun 2017-2019. *Jurnal Medika Hutama*, *3*(02 Januari), 2327-2340.