DAMPAK INDIKATOR EKONOMI TERHADAP TINGKAT DEFORESTASI DI NEGARA – NEGARA DENGAN HUTAN TERLUAS DI DUNIA
2010 – 2021

SKRIPSI

Oleh:

Nama : Ilham Bagus Indiarto

NIM : 20313226

Program Studi : Ekonomi Pembangunan

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

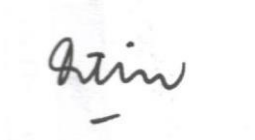
DAMPAK INDIKATOR EKONOMI TERHADAP TINGKAT DEFORESTASI DI NEGARA – NEGARA DENGAN HUTAN TERLUAS DI DUNIA 2010 – 2021

Nama	: Ilham Bagus Indiarto
Nomor Mahasiswa	: 20313226
Program Studi	: Ekonomi Pembangunan

Yogyakarta,

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing



Dra. Ari Rudatin, M.Si

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini telah ditulis dengan sungguh-sungguh dan tidak ada bagian yang dapat dikategorikan dalam tindakan plagiasi seperti dimaksud dalam buku pedoman penulisan skripsi Program Studi Ekonomi Pembangunan FBE UII. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 15 November 2024

Telah disetujui dan disahkan

oleh Penulis,



Imam Bagus Indiarto

Dipindai dengan CamScanner

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

SKRIPSI BERJUDUL

DAMPAK INDIKATOR EKONOMI TERHADAP TINGKAT DEFORESTASI DI NEGARA – NEGARA DENGAN HUTAN TERLUAS DI DUNIA 2010 – 2021

Disusun oleh : ILHAM BAGUS INDIARTO

Nomor Mahasiswa : 20313226

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji dan dinyatakan lulus pada hari, tanggal : Selasa, 14 Januari 2025

Penguji/Pembimbing Skripsi : Dra. Ari Rudatin, M.Si.

Penguji : Drs. Achmad Tohirin, MA.,Ph.D

Mengetahui

Dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika

Universitas Islam Indonesia



Prof. Johan Arifin, S.E., M.Si., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ni penulis persembahkan kepada :

Kedua orang tua penulis, Bapak Agus Joko Bandono dan Ibu Poninten serta kakak dan adik Aditya Rofi Pratama dan Muhammad Iqbal Dzaky yang telah memberi semangat, dukungan dan doa tanpa henti.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya skripsi ini penulis selesaikan dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam penulis berikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari zaman jahiliyah menuju zaman berilmu pengetahuan. Alhamdulillah atas izin Allah skripsi berjudul "**Dampak Indikator Ekonomi Terhadap Tingkat Defoorestasi di Negara – Negara Dengan Hutan Terluas di Dunia 2010 – 2021**" dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Penelitian ini diselesaikan sebagai prasyarat dalam memperoleh gelar Sarjana S1 pada Fakultan Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia. Penulis menyadari dalam menyelesaikan skripsi ini sulit tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Ari Rudatin, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam menyusun skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Drs. Achmad Tohirin, MA., Ph.D selaku dosen penguji yang juga telah menyediakan waktu, tenaga dan sarannya dalam penyusunan skripsi ini agar menjadi lebih baik.
3. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh tenaga pendidikan yang telah membantu sehingga penulis lancar selama masa perkuliahan.
4. Sahabat saya dari Kontrakan Bajak Laut yaitu Ihsan, Aqbala, Naufal dan Ridwan yang selalu memberikan semangat dan doa untuk penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Serta pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta,

Ilham Bagus Indiarto

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ..... **vii**

DAFTAR TABEL ..... **ix**

DAFTAR GAMBAR ..... **x**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**

ABSTRACT ..... **xii**

ABSTRAK ..... **xiii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 8

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian 8

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI **10**

2.1 Kajian Pustaka 10

2.2 Landasan Teori 16

2.3 Hubungan Antar Variabel 19

2.4 Kerangka Penelitian 22

2.5 Hipotesis Penelitian 23

BAB III METODE PENELITIAN **24**

3.1 Jenis dan Cara Pengumpulan Data 24

3.2 Definisi Variabel Operasional 24

3.3 Metode Analisis 27

BAB IV HASIL DAN ANALISIS **34**

4.1 Deskripsi Data Penelitian 34

4.2 Pemilihan Model Regresi 35

4.3 Estimasi Model Fixed Effect 36

4.4 Analisis Ekonomi 38

BAB V KESIMPULAN DAN IMPLIKASI **42**

5.1 Kesimpulan 42

5.2 Implikasi 42

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN 50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Luas Wilayah Hutan 5 Negara Tahun 2017 - 2021 2
Tabel 2. Gross Domestic Product 5 Negara Tahun 2017 -2021 3
Tabel 3. Jumlah Populasi 5 Negara Tahun 2017 -2021 4
Tabel 4. Migrasi Penduduk 5 Negara Tahun 2017 -2021 5
Tabel 5. Foreign Direct Investment 5 Negara Tahun 2017 -2021 7
Tabel 6. Variabel, Simbol, Satuan, dan Sumber Data 27
Tabel 7. Statistik Deskriptif 34
Tabel 8. Pendekatan Model Regresi Data Panel 35
Tabel 9. Uji Chow 35
Tabel 10. Uji Hausman 36
Tabel 11. Fixed Effect Model 36
Tabel 12. Koefisien Intersep Cross Effect 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 - Kerangka Penelitian 23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Data 50
Lampiran 2 - Statistik Deskriptif Data 52
Lampiran 3 - Common Effect Model 53
Lampiran 4 - Uji Lagrange Multiplier 54
Lampiran 5 - Fixed Effect Model 55
Lampiran 6 - Uji Chow 56
Lampiran 7 - Hausman Test 57
Lampiran 8 - Model Terpilih 58
Lampiran 9 - Cross Section Effect 59

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of aspects of economic indicators such as Gross Domestic Product (GDP), population, population migration, and Foreign Direct Investment (FDI) on the level of deforestation. The object of this research consists of five countries with the largest forests in the world, namely Brazil, China, Canada, Russia and Indonesia. The analysis method uses the Fixed Effect model with panel data regression. The results of this study show that the GDP variable has a positive effect on the level of deforestation. While the variables of population and FDI have a negative effect on the level of deforestation. Population migration variable has no effect on deforestation rate.

Keywords: Deforestation, Gross Domestic Product, Population, Migration, and Foreign Direct Investment

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh aspek indikator ekonomi seperti *Gross Domestic Product* (GDP), jumlah populasi, migrasi penduduk, dan *Foreign Direct Investment* (FDI) terhadap tingkat deforestasi. Obyek penelitian ini terdiri dari lima negara dengan hutan terluas di dunia yaitu Brazil, China, Canada, Russia dan Indonesia. Metode analisis menggunakan model *Fixed Effect* dengan regresi data panel. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, variabel GDP berpengaruh positif terhadap tingkat deforestasi. Sedangkan variabel jumlah populasi dan FDI berpengaruh negatif terhadap tingkat deforestasi. Variabel migrasi penduduk tidak berpengaruh terhadap tingkat deforestasi

Kata kunci: *Deofrestasi, Gross Domestik Product, Jumlah Populasi, Migrasi penduduk, dan Investasi Asing*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Deforestasi adalah kondisi luas hutan yang mengalami penurunan yang disebabkan oleh konvensi lahan untuk infrastrukur, permukiman, pertanian, pertambangan, dan perkebunan (Addinul Yakin, 2015). Perubahan lahan hutan yang menjadi lahan non hutan menyebabkan pemanasan global karena akibat dari kebakaran hutan yang sering terjadi (Syah, 2017). Pengurangan lahan hutan ini berdampak pada hilangnya fungsi ekosistem hutan. Penyebab deforestasi meliputi konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit serta pengalihan hutan alam menjadi Hutan Tanaman Industri (HTI).

Hutan Indonesia adalah hutan yang sering disebut salah satu paru dunia yang menyumbangkan oksigen untuk keberlangsungan makhluk hidup yang dapat menyerap karbon dioksida yakni karbon yang berbahaya dan menghasilkan gas oksigen yang diperlukan oleh manusia (Shafitri, Prasetyo, & Haniah, 2018). Di Indonesia dan negara-negara dengan wilayah hutan yang luas, deforestasi dipicu oleh berbagai faktor, seperti peningkatan produksi kayu, pertanian skala kecil, program transmigrasi, serta pembakaran lahan oleh pemilik untuk membuka perkebunan besar. Salah satu penyebab utama adalah kebakaran hutan, yang tidak hanya menghancurkan keanekaragaman hayati tetapi juga memicu emisi karbon. Dampak asap kebakaran hutan ini bahkan menjangkau negara-negara tetangga. Deforestasi menjadi penyebab utama pelepasan gas rumah kaca yang berdampak signifikan pada perubahan iklim.

Dari sisi ekonomi, deforestasi memiliki dampak yang luas. *Gross Domestik Product* (GDP) suatu negara bergantung langsung pada jejak ekologisnya karena sumber daya harus diperoleh dari lingkungan, yang dalam hal tertentu memerlukan konversi hutan dengan demikian deforestasi terjadi demi kepentingan pembangunan ekonomi suatu negara (Ajanaku & Collins, 2021) mulai dari skala lokal hingga global. Secara lokal, aktivitas penggundulan hutan sering memberikan

manfaat ekonomi langsung, seperti pendapatan dari penjualan kayu atau ekspansi lahan pertanian. Namun, dampak negatif jangka panjang meliputi erosi tanah, penurunan kualitas air, dan hilangnya habitat satwa dan tumbuhan. Pada tingkat global, hutan tropis memiliki peran penting dalam menyerap karbon dan melestarikan keanekaragaman hayati, yang berkontribusi pada stabilitas iklim dan sumber daya alam. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi deforestasi dan mendukung pengelolaan hutan yang berkelanjutan menjadi semakin penting dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan pelestarian lingkungan bagi generasi mendatang.

Selain itu, investasi yang tidak mempertimbangkan atau mengabaikan dampak lingkungan dapat memberikan kontribusi terhadap meningkatnya tingkat deforestasi. Misalnya saja investasi di industri kayu bulat jika tidak dikelola dengan baik maka akan meningkatkan penebangan hutan yang berlebihan. Bisa juga investasi di pertambangan ataupun perkebunan dapat menyebabkan konversi lahan hutan menjadi penggunaan lahan yang lebih intensif (Maxton-Lee, 2018). Kegiatan perekonomian khususnya investasi mempunyai pengaruh menyebabkan deforestasi meningkat (Maijama'a, 2020)

Tabel 1. Luas Kawasan Hutan 5 Negara Tahun 2017 – 2021 (km^2)

Negara	2017	2018	2019	2020	2021
Indonesia	939.498	933.442,7	927.387,3	921.332	915.276,6
Brazil	5.000.916	4.990.514	4.977.985	4.966.196	4.953.913,6
China	2.143.394,7	2.162.190,4	2.180.986,1	2.199.781,8	2.218.577,5
Canada	3.470.390,5	3.470.020,7	3.469.650,8	3.469.281	3.468.911,1
Russia	8.153.116	8.153.116	8.153.116	8.153.116	8.153.116

Sumber: *Food Agriculture Organization,* World Bank 2024

Berdasarkan data luas kawasan hutan dari tahun 2017 hingga 2021 di beberapa negara, terlihat adanya tren penurunan luas hutan di beberapa negara, yang dapat dihubungkan dengan aktivitas deforestasi. Di Indonesia, luas kawasan hutan terus menurun dari 939.498 km^2 pada tahun 2017 menjadi 915.276,6 km^2 pada tahun 2021, menunjukkan adanya penurunan yang konsisten setiap tahunnya. Hal ini

mengindikasikan adanya tekanan yang signifikan terhadap hutan, kemungkinan besar akibat penebangan hutan yang tidak berkelanjutan dan ekspansi lahan untuk pertanian atau perkebunan. Situasi serupa juga terjadi di Brazil, di mana luas kawasan hutan menurun dari 5.000.916 km² pada tahun 2017 menjadi 4.953.913,6 km² pada tahun 2021, mencerminkan tantangan besar dalam menjaga kelestarian hutan Amazon yang vital bagi keseimbangan ekosistem global. Sebaliknya, negara seperti China menunjukkan peningkatan luas hutan dari 2.143.394,7 km² pada tahun 2017 menjadi 2.218.577,5 km² pada tahun 2021, yang mungkin mencerminkan keberhasilan program reboisasi dan penghijauan yang agresif. Sementara itu, Rusia dan Kanada menunjukkan stabilitas dalam luas kawasan hutan mereka, yang menandakan bahwa kedua negara ini berhasil mempertahankan luas hutan mereka selama periode tersebut. Data ini menekankan pentingnya pengelolaan hutan yang berkelanjutan dan kebijakan lingkungan yang efektif untuk mengurangi laju deforestasi dan mempertahankan ekosistem hutan yang vital bagi kelestarian lingkungan global.

Tabel 2. Gross Domestic Product 5 Negara Tahun 2017 -2021 (juta USD)

Negara	2017	2018	2019	2020	2021
Indonesia	1.015.618,74	1.042.271,53	1.119.099,87	1.059.054,84	1.186.509,69
Brazil	2.063.514,98	1.916.933,90	1.873.288,21	1.476.107,23	1.670.647,40
China	12.310.491,33	13.894.907,86	14.279.968,51	14.687.744,16	17.820.459,51
Canada	1.649.265,64	1.725.329,19	1.743.725,18	1.655.684,73	2.007.472,18
Russia	1.574.199,36	1.657.328,77	1.693.115,00	1.493.075,89	1.843.392,29

Sumber: *World Bank nationals accounts,* WorldBank 2024

Berdasarkan data *Gross Domestic Product* (GDP) dari tahun 2017 hingga 2021 di beberapa negara, terlihat adanya variasi dalam pertumbuhan ekonomi, yang dapat dikaitkan dengan praktik deforestasi. Di Indonesia, GDP mengalami peningkatan dari US$ 1,015 triliun pada tahun 2017 menjadi US$ 1,186 triliun pada tahun 2021. Peningkatan GDP ini sering kali diiringi dengan aktivitas ekonomi yang dapat berkontribusi pada deforestasi, seperti ekspansi pertanian, perkebunan kelapa sawit, dan penebangan hutan untuk keperluan industri. Ekspansi ekonomi ini, meskipun meningkatkan GDP, juga memberikan tekanan besar pada sumber daya alam, khususnya hutan, yang jika tidak dikelola secara berkelanjutan dapat mempercepat laju

deforestasi. Situasi serupa juga terlihat di Brazil, di mana GDP mengalami fluktuasi, dengan penurunan dari US$ 2,063 triliun pada tahun 2017 menjadi US$ 1,670 triliun pada tahun 2021. Meskipun ada penurunan GDP pada beberapa tahun, ekspansi agrikultur, terutama untuk lahan kedelai dan peternakan, tetap menjadi faktor pendorong deforestasi di Amazon, menunjukkan bahwa meskipun ekonomi tidak selalu tumbuh, tekanan terhadap hutan tetap ada karena kebutuhan untuk mendukung sektor-sektor tersebut. China, yang memiliki pertumbuhan GDP paling signifikan dari US$ 12,310 triliun pada tahun 2017 menjadi US$ 17,820 triliun pada tahun 2021, telah menunjukkan komitmen kuat terhadap penghijauan dan reboisasi meskipun ekonominya tumbuh pesat. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan GDP tidak selalu harus diikuti oleh deforestasi, terutama jika ada kebijakan lingkungan yang kuat dan program reboisasi yang efektif. Negara seperti Kanada dan Rusia, yang juga mengalami peningkatan GDP, telah berhasil menjaga stabilitas dalam luas kawasan hutan mereka. Ini menekankan bahwa pertumbuhan ekonomi dapat dicapai tanpa harus mengorbankan hutan, asalkan ada kebijakan pengelolaan hutan yang berkelanjutan dan kesadaran lingkungan yang tinggi.

Tabel 3. Jumlah Populasi 5 Negara Tahun 2017 -2021 (jiwa)

Negara	2017	2018	2019	2020	2021
Indonesia	264.498.852	267.066.843	269.582.878	271.857.970	273.753.191
Brazil	208.504.960	210.166.592	211.782.878	213.196.304	214.326.223
China	1.396.215.000	1.402.760.000	1.407.745.000	1.411.100.000	1.412.360.000
Canada	36.545.075	37.072.620	37.618.495	38.028.638	38.239.864
Russia	145.293.260	145.398.106	145.453.291	145.245.148	144.746.762

Sumber: *World Development Indikator,* World Bank 2024

Berdasarkan data jumlah populasi dari tahun 2017 hingga 2021 di beberapa negara, dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan populasi yang konsisten di hampir semua negara yang dianalisis, kecuali Rusia yang mengalami sedikit penurunan pada tahun 2021. Peningkatan jumlah penduduk ini memiliki implikasi langsung terhadap tekanan pada sumber daya alam, termasuk hutan, terutama di negara-negara dengan populasi besar seperti Indonesia, Brazil, dan China. Di Indonesia, misalnya, populasi meningkat dari 264 juta jiwa pada tahun 2017 menjadi 273 juta jiwa pada tahun 2021.

Peningkatan ini dapat meningkatkan permintaan akan lahan untuk perumahan, pertanian, dan infrastruktur, yang berpotensi mempercepat laju deforestasi jika tidak diimbangi dengan kebijakan tata ruang yang berkelanjutan. Penebangan hutan untuk memenuhi kebutuhan lahan pertanian dan perkebunan sering kali menjadi pilihan untuk mengakomodasi pertumbuhan populasi yang cepat. Brazil, dengan peningkatan populasi dari 208 juta jiwa pada tahun 2017 menjadi 214 juta jiwa pada tahun 2021, juga menghadapi tantangan serupa. Ekspansi pertanian dan perumahan yang diperlukan untuk menampung populasi yang terus bertambah sering kali mengorbankan hutan, terutama di wilayah Amazon. Hal ini menimbulkan kekhawatiran serius tentang deforestasi dan hilangnya keanekaragaman hayati. China, sebagai negara dengan populasi terbesar, terus mengalami peningkatan jumlah penduduk, meskipun laju pertumbuhannya mulai melambat. Dengan populasi yang hampir mencapai 1,4 miliar jiwa pada tahun 2021, China telah menghadapi tantangan besar dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan pelestarian lingkungan. Namun, China telah membuat langkah signifikan dalam pengelolaan lingkungan, termasuk program reboisasi dan perlindungan hutan, untuk mengatasi dampak dari populasi yang besar. Kanada dan Rusia, meskipun memiliki populasi yang jauh lebih kecil, juga perlu mempertimbangkan dampak pertumbuhan penduduk terhadap hutan mereka. Di Kanada, misalnya, peningkatan populasi dari 36,5 juta jiwa pada tahun 2017 menjadi 38,2 juta jiwa pada tahun 2021 menunjukkan kebutuhan akan kebijakan pengelolaan lahan yang berkelanjutan untuk melindungi hutan boreal yang luas. Rusia, yang mengalami sedikit penurunan jumlah penduduk, tetap harus waspada terhadap potensi penebangan hutan yang tidak berkelanjutan yang dapat dipicu oleh kebutuhan ekonomi lainnya.

Tabel 4. Migrasi Penduduk 5 Negara Tahun 2017 -2021 (jiwa)

Negara	2017	2018	2019	2020	2021
Indonesia	-39.282	-39.878	-40.567	-24.999	-14.992
Brazil	56.362	67.934	69.186	56.880	20.376
China	-180.592	-296.674	-302.609	-33.649	-200.194
Canada	361.274	417.974	391.914	195.181	195.181
Russia	350.105	336.527	333.509	340.711	320.617

Sumber : *United Nations Population Division*, World Bank 2024

Berdasarkan data migrasi penduduk dari beberapa negara antara tahun 2017 hingga 2021, terlihat bahwa negara-negara seperti Indonesia, China, dan Rusia memiliki tren migrasi negatif atau lebih banyak orang yang keluar dari negara tersebut, sementara Brasil dan Kanada mengalami migrasi positif dengan lebih banyak orang yang masuk. Pergerakan migrasi ini dapat dihubungkan dengan berbagai faktor ekonomi, sosial, dan lingkungan, termasuk dampaknya pada deforestasi. Indonesia mengalami migrasi negatif secara konsisten, meskipun mengalami penurunan jumlah migrasi keluar pada tahun 2021. Migrasi yang terjadi dapat berkaitan dengan kondisi ekonomi dan peluang kerja di dalam negeri. Sementara itu, terkait dengan deforestasi, perpindahan penduduk dari pedesaan ke perkotaan (urbanisasi) atau ke luar negeri dapat berkontribusi pada penurunan aktivitas di area pedesaan dan hutan, tetapi juga bisa memperparah deforestasi jika lahan hutan dikonversi untuk permukiman atau kegiatan komersial untuk menarik penduduk kembali. Selain itu, deforestasi di Indonesia sering didorong oleh aktivitas komersial yang membutuhkan pekerja dari luar, yang juga dapat mempengaruhi pola migrasi. Brazil menunjukkan tren migrasi positif, dengan jumlah migrasi masuk yang konsisten, meskipun sedikit menurun pada tahun 2021. Sebagai negara dengan hutan hujan Amazon yang luas, migrasi ke Brazil dapat memberikan tekanan lebih besar pada sumber daya hutan, terutama jika migrasi tersebut disebabkan oleh ekspansi pertanian atau sektor lain yang membutuhkan lahan. Tekanan ini dapat mempercepat laju deforestasi, terutama di daerah-daerah yang kaya sumber daya alam dan kurang terlindungi oleh regulasi. China mengalami migrasi keluar yang sangat signifikan selama periode ini. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah urbanisasi yang pesat dan ketimpangan ekonomi antara wilayah pedesaan dan perkotaan. Dalam konteks deforestasi, tekanan terhadap sumber daya alam di China telah berkurang karena kebijakan penghijauan yang agresif, tetapi investasi luar negeri China di negara lain, yang mempengaruhi deforestasi, terus meningkat. Dengan demikian, meskipun migrasi keluar di China tinggi, pengaruh ekonominya di negara-negara lain tetap relevan dalam konteks deforestasi global. Kanada memiliki tren migrasi positif yang signifikan, meskipun jumlah migrasi masuk menurun tajam pada tahun 2020 dan 2021. Dengan kawasan hutan yang luas, Kanada telah berhasil mengelola deforestasi dengan baik melalui kebijakan kehutanan yang

ketat. Meskipun jumlah migrasi yang tinggi dapat meningkatkan kebutuhan akan infrastruktur dan perumahan, dampaknya terhadap deforestasi relatif terkendali karena peraturan yang kuat dan praktik pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan. Rusia juga mengalami tren migrasi positif, dengan sedikit penurunan pada tahun 2021. Seperti Kanada, Rusia memiliki kawasan hutan yang luas, tetapi deforestasi di Rusia sebagian besar disebabkan oleh aktivitas industri, termasuk penebangan dan pertambangan. Meningkatnya migrasi masuk dapat memperbesar tekanan terhadap hutan Rusia, terutama di wilayah yang belum tersentuh dan kaya akan sumber daya alam. Migrasi yang didorong oleh kebutuhan ekonomi ini dapat mempercepat eksploitasi hutan di beberapa daerah. Secara keseluruhan, migrasi di berbagai negara ini dapat berhubungan secara tidak langsung dengan deforestasi, terutama melalui peningkatan kebutuhan lahan untuk permukiman dan infrastruktur di negara-negara dengan migrasi masuk yang tinggi, atau melalui ekspansi sektor-sektor ekonomi yang terkait dengan deforestasi di negara-negara dengan migrasi keluar yang signifikan.

Tabel 5. *Foreign Direct Investment* 5 Negara Tahun 2017 -2021 (Juta USD)

Negara	2017	2018	2019	2020	2021
Indonesia	20.510,31	18.909,82	24.993,55	19.175,07	21.213,08
Brazil	68.885,49	7.816,27	69.174,41	38.270,11	46.440,50
China	166.083,76	235.365,05	187.169,82	253.095,61	344.074,97
Canada	25.357,80	42.603,76	48.942,30	29.123,01	59.125,10
Russia	28.557,44	8.784,85	31.974,77	9.478,81	40.449,99

Sumber : *World Development Indicator,* World Bank 2024

Berdasarkan data *Foreign Direct Investment* (FDI) dari tahun 2017 hingga 2021, terlihat bahwa FDI langsung yang masuk ke Indonesia, Brazil, China, Kanada, dan Rusia mengalami fluktuasi yang signifikan. Indonesia, misalnya, mencatat puncak FDI pada tahun 2019 sebesar USD 24,99 miliar sebelum mengalami penurunan pada tahun 2020 dan sedikit kenaikan di tahun 2021. FDI ini sering kali berfokus pada sektor-sektor yang terkait dengan eksploitasi sumber daya alam, seperti perkebunan kelapa sawit dan pertambangan, yang merupakan penyebab utama deforestasi di Indonesia. Semakin tinggi aliran FDI, terutama ke sektor-sektor tersebut, berpotensi mempercepat laju deforestasi karena semakin banyak hutan yang dikonversi menjadi

lahan produksi. Hal yang sama dapat diamati di Brazil, di mana FDI yang tinggi pada tahun 2019 (USD 69,17 miliar) juga berkontribusi pada ekspansi lahan untuk pertanian dan perkebunan, sehingga meningkatkan tekanan terhadap kawasan hutan Amazon. Sementara itu, di China, Kanada, dan Rusia, meskipun dampak langsung FDI terhadap deforestasi mungkin tidak sekuat di Indonesia dan Brazil, investasi besar dalam proyek infrastruktur dan industri juga dapat berkontribusi pada perubahan penggunaan lahan yang merugikan ekosistem hutan.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan keadaan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah variabel G*ross Domestik Product* berpengaruh terhadap tingkat deforestasi
2. Apakah variabel jumlah populasi berpengaruh terhadap tingkat deforestasi
3. Apakah variabel migrasi penduduk berpengaruh terhadap tingkat deforestasi
4. Apakah variabel *Foreign Direct Investment* berpengaruh terhadap tingkat deforestasi

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan beberapa rumusan masalah di atas, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh G*oss Domestik Product* terhadap tingkat deforestasi
2. Menganalisis pengaruh jumlah populasi terhadap tingkat deforestasi
3. Menganalisis pengaruh migrasi penduduk terhadap tingkat deforestasi
4. Menganalisis pengaruh *Foreign Direct Investment* terhadap tingkat deforestasi

Salah satu kontribusi teoritis dan praktis yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis : Penelitian ini diharapkan dapat mengungkap pengaruh variabel dependen di atas terhadap tingkat deforestasi di Indonesia dan negara lainnya.
2. Manfaat praktis : Penelitian ini diharapkan dapat membantu dan memberi pandangan yang efektif dan efisien terhadap bagaimana baiknya kondisi untuk masa mendatang tentang tingkat deforestasi dan aspek-aspek ekonomi yang berhubungan dengan deforestasi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian yang berlandaskan dari penelitian sebelumnya dengan topik serupa untuk dijadikan sebagai acuan. Kajian pustaka ini merupakan tahap awal untuk mengeksplorasi dan mencari pemahaman mendalam terhadap kerangka konseptual dan temuan hasil penelitian terbaru yang relevan dengan topik penelitian. Dalam tahap awal, penelitian difokuskan pada pemahaman konsep-konsep yang mendasari penelitian ini, memperkenalkan teori-teori yang menjadi landasan, serta mengevaluasi hasil temuan signifikan yang telah diteliti peneliti terdahulu. Melalui analisis terhadap literatur, tujuan utama adalah membangun dasar yang kuat untuk penelitian ini dan mengidentifikasi celah-celah pengetahuan yang dapat diisi dengan kontribusi penelitian terbaru.

Penelitian yang dilakukan oleh Basymeleh, H., dkk (2024) meneliti hubungan antara faktor-faktor ekonomi dengan tingkat deforestasi di Indonesia. Dalam penelitian ini, deforestasi digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independen meliputi konsumsi per kapita, pengeluaran pemerintah, investasi domestik, GDP sektor bisnis, dan area deforestasi. Untuk menganalisis data, peneliti menggunakan metode regresi data panel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi per kapita dan GDP sektor bisnis memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat deforestasi. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi, terutama yang terkait dengan konsumsi masyarakat dan sektor bisnis, berkontribusi terhadap peningkatan deforestasi. Di sisi lain, pengeluaran pemerintah dan investasi domestik tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap deforestasi, menandakan bahwa faktor-faktor tersebut belum menjadi penentu utama dalam dinamika deforestasi di Indonesia.

Penelitian yang dilakukan oleh Doytch, N., dkk (2024) menyelidiki pengaruh investasi asing langsung (FDI) terhadap lahan hutan, dengan fokus pada sektor-sektor tertentu. Dalam studi ini, lahan hutan digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independen meliputi FDI sektoral dan GDP. Penelitian ini menggunakan

metode investigasi untuk menganalisis hubungan tersebut. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa FDI yang berkaitan erat dengan sumber daya alam, seperti sektor pertambangan dan pertanian, cenderung meningkatkan tingkat deforestasi. Sebaliknya, FDI di sektor jasa, seperti sektor keuangan, tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap deforestasi. Hal ini mengindikasikan bahwa sektor-sektor ekonomi yang lebih banyak berhubungan langsung dengan eksploitasi sumber daya alam memiliki dampak yang lebih besar terhadap hilangnya lahan hutan.

Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan, A. M. (2023) mengkaji pengaruh berbagai faktor ekonomi terhadap deforestasi dan kualitas lingkungan hidup di provinsi-provinsi di Pulau Sumatera. Dalam penelitian ini, variabel dependen yang digunakan adalah deforestasi, sementara variabel independennya meliputi pertumbuhan ekonomi, penyerapan tenaga kerja, pertambangan, serta kualitas lingkungan hidup. Peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data panel yang dianalisis menggunakan estimasi model random effect serta regresi log-linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara parsial, variabel-variabel seperti pertumbuhan ekonomi, penyerapan tenaga kerja, pengurangan luas penutupan lahan, pertanian, dan pertambangan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap indeks kualitas lingkungan hidup di provinsi-provinsi di Pulau Sumatera. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor-faktor ekonomi tersebut tidak secara langsung mempengaruhi kualitas lingkungan hidup dalam konteks deforestasi di wilayah ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Prochazka, P., dkk (2023) mengkaji faktor-faktor sosial dan ekonomi yang mempengaruhi deforestasi secara global. Variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini adalah deforestasi, sedangkan variabel independennya meliputi GDP, populasi, dan total tutupan lahan. Penelitian ini menggunakan data panel dengan model regresi untuk menganalisis hubungan antar variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peristiwa yang mengganggu, seperti krisis keuangan, memiliki dampak negatif pada deforestasi, di mana kejadian-kejadian tersebut dapat memperlambat laju deforestasi. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa dampak GDP terhadap deforestasi bervariasi tergantung pada ukuran negara. Negara-negara dengan GDP yang lebih besar atau lebih kecil mungkin mengalami

dinamika deforestasi yang berbeda, yang mengindikasikan bahwa hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan deforestasi sangat kontekstual.

Penelitian yang dilakukan oleh Marthalia, K. A. (2022) meneliti berbagai faktor yang berkontribusi terhadap deforestasi di dua pulau besar Indonesia, yaitu Sumatera dan Kalimantan. Deforestasi digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independennya meliputi PDRB (Produk Domestik Regional Bruto), luas perkebunan sawit, jumlah produksi kayu, jumlah penduduk, luas sawah, dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Penelitian ini menggunakan metode panel least square untuk menganalisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel PDRB, jumlah penduduk, dan luas sawah tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap deforestasi. Sebaliknya, variabel luas perkebunan sawit, jumlah produksi kayu, dan IPM memiliki pengaruh signifikan terhadap deforestasi. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas ekonomi terkait perkebunan sawit dan produksi kayu, serta tingkat pembangunan manusia, memiliki dampak besar terhadap hilangnya tutupan hutan di Sumatera dan Kalimantan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rude, B., dkk (2021) mengeksplorasi hubungan antara migrasi, populasi, dan deforestasi. Deforestasi digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independennya meliputi migrasi dan populasi. Penelitian ini menganalisis interaksi kompleks antara migrasi dan deforestasi dengan pendekatan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara migrasi dan deforestasi bisa terjadi karena berbagai alasan. Migrasi dan peningkatan populasi dapat menjadi konsekuensi dari deforestasi, seperti ketika orang pindah ke wilayah-wilayah yang mengalami degradasi hutan untuk mencari lahan baru. Sebaliknya, migrasi dan populasi juga bisa menjadi penyebab deforestasi, misalnya ketika perpindahan penduduk ke area berhutan meningkatkan tekanan terhadap sumber daya alam, mempercepat hilangnya tutupan hutan. Penelitian ini menyoroti hubungan dua arah antara migrasi, populasi, dan deforestasi yang saling mempengaruhi.

Penelitian yang dilakukan oleh Salsabila, A. H. (2020) mengkaji dampak migrasi dan kepadatan penduduk terhadap deforestasi di wilayah Kalimantan Timur, terutama dalam konteks pemindahan ibu kota negara. Deforestasi digunakan sebagai

variabel dependen, sementara variabel independennya adalah migrasi dan kepadatan penduduk. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan fokus pada pengorganisasian masyarakat sebagai alat analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa migrasi dan peningkatan kepadatan penduduk memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap tingkat deforestasi. Pemindahan ibu kota baru ke Kalimantan Timur menjadi salah satu faktor utama yang mendorong migrasi besar-besaran, yang pada gilirannya mempercepat hilangnya tutupan hutan di wilayah tersebut. Penelitian ini menyimpulkan bahwa migrasi penduduk akibat kebijakan pemindahan ibu kota berpengaruh signifikan terhadap tingkat deforestasi, menegaskan perlunya sinergi antara pemerintah dan masyarakat untuk mengelola dampak lingkungan dari proses urbanisasi dan pembangunan.

Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat, A. (2019) meneliti hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan faktor-faktor lainnya terhadap deforestasi di Indonesia. Variabel dependen yang digunakan adalah deforestasi, sedangkan variabel independennya meliputi pertumbuhan ekonomi, kepadatan penduduk, penanaman modal asing, dan penanaman modal dalam negeri. Penelitian ini menggunakan regresi data panel dengan pendekatan *Generalized Method of Moments* sebagai alat analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi memiliki pengaruh positif signifikan terhadap deforestasi, yang berarti bahwa peningkatan ekonomi cenderung meningkatkan laju deforestasi. Kepadatan penduduk tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap deforestasi, menandakan bahwa faktor populasi saja bukan penentu utama hilangnya hutan. Sementara itu, penanaman modal asing justru berpengaruh negatif terhadap deforestasi, sedangkan penanaman modal dalam negeri berpengaruh positif, yang menunjukkan bahwa investasi asing mungkin lebih terkendali atau terfokus pada sektor yang lebih ramah lingkungan dibandingkan investasi domestik.

Penelitian yang dilakukan oleh Djaenuddin, D., dkk (2018) mengeksplorasi faktor-faktor yang mempengaruhi peluang keberhasilan penurunan laju deforestasi di Indonesia. Laju deforestasi digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independennya adalah pangsa tutupan lahan, kepadatan penduduk, dan pendapatan per kapita. Penelitian ini menggunakan model peluang Ordered Logistic Regression

(OLR) dengan metode pendugaan maximum likelihood sebagai alat analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pangsa tutupan lahan dan kepadatan penduduk meningkatkan peluang terjadinya penurunan laju deforestasi. Dengan kata lain, semakin besar tutupan lahan yang ada dan semakin tinggi kepadatan penduduk, maka semakin besar pula kemungkinan laju deforestasi dapat ditekan. Sebaliknya, pendapatan per kapita ditemukan menjadi faktor yang menghambat penurunan laju deforestasi, yang berarti peningkatan pendapatan masyarakat dapat mendorong kegiatan ekonomi yang berpotensi meningkatkan deforestasi. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan kebijakan yang hati-hati dalam mengelola faktor ekonomi dan lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Curtis, P. G., dkk (2018) menganalisis faktor-faktor ekonomi yang mempengaruhi hilangnya hutan secara global serta dampak lingkungan yang ditimbulkannya. Dalam penelitian ini, deforestasi digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independennya meliputi Foreign Direct Investment (FDI), perdagangan internasional, urbanisasi, populasi, dan inflasi. Penelitian ini menggunakan berbagai alat analisis, termasuk *multiple regression analysis, time series analysis*, dan *spatial econometrics*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FDI memiliki dampak yang signifikan terhadap deforestasi, yang berarti bahwa investasi asing berkontribusi pada hilangnya hutan di banyak wilayah. Selain itu, urbanisasi ditemukan berkorelasi positif dengan deforestasi, di mana peningkatan urbanisasi mendorong konversi lahan hutan menjadi area perkotaan atau penggunaan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa proses industrialisasi dan urbanisasi di berbagai negara merupakan salah satu pendorong utama deforestasi global.

Penelitian yang dilakukan oleh Nzunda, E. F. (2017) mengkaji hubungan spasial antara deforestasi dan beberapa faktor seperti hutan lindung, aksesibilitas, kepadatan populasi, GDP, serta faktor geografis dan iklim di Tanzania. Deforestasi digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independennya mencakup hutan lindung, aksesibilitas, kepadatan populasi, GDP, serta faktor-faktor geografis dan iklim. Penelitian ini menggunakan analisis statistik dengan regresi linear berganda untuk menganalisis hubungan antar variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan lindung memiliki pengaruh yang signifikan dalam mengontrol deforestasi, yang

berarti keberadaan area yang dilindungi dapat mengurangi tingkat kerusakan hutan. Penelitian ini juga menemukan bahwa penduduk kota bergantung pada hutan untuk kayu dan mata pencaharian, yang meningkatkan tekanan terhadap hutan di sekitar area pemukiman. Namun, kepadatan penduduk dan GDP yang tinggi tidak mengakibatkan penurunan deforestasi, yang menunjukkan bahwa faktor-faktor ekonomi dan demografis tidak selalu berbanding terbalik dengan tingkat deforestasi, terutama di wilayah yang memiliki ketergantungan langsung pada sumber daya alam seperti kayu.

Penelitian yang dilakukan oleh Tommy, S. P. S. (2016) meneliti hubungan antara deforestasi dan pertumbuhan ekonomi di Provinsi Riau. Deforestasi digunakan sebagai variabel dependen, sementara variabel independennya adalah pertumbuhan ekonomi dan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto). Penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan mengaplikasikan *uji kausalitas granger* untuk menganalisis hubungan antara variabel-variabel tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kurun waktu 1985 hingga 2013, luas hutan di Riau mengalami penurunan yang signifikan. Di sisi lain, pertumbuhan ekonomi cenderung meningkat, terutama di sektor pertanian, perdagangan, dan industri. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun ekonomi Riau berkembang, terutama di sektor-sektor yang bergantung pada sumber daya alam, pertumbuhan ekonomi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan deforestasi di provinsi ini. Uji kausalitas Granger menunjukkan adanya hubungan timbal balik antara deforestasi dan pertumbuhan ekonomi, yang menegaskan bahwa kegiatan ekonomi yang berkembang, terutama di sektor-sektor terkait dengan penggunaan lahan, turut mempercepat laju deforestasi.

Pada penelitian ini, penulis lebih banyak mengacu pada penelitian Basymeleh, H., Radjamin, I. P., & Tanaya, O. (2024). Persamaannya dengan penelitian ini yaitu sama – sama menguji keterikatan antara variabel independen terhadap tingkat deforestasi. Perbedaannya terletak pada variabel independen yang digunakan serta pada penelitain Basymeleh, H., dkk menggunakan data panel dari 34 provinsi di Indonesia sedangkan pada penelitian ini menggunakan data panel dari negara – negara dengan hutan terluas di dunia sebagai perbandingan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Deforestasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), deforestasi adalah penebangan hutan, dengan kata lain deforestasi merupakan peristiwa hilangnya hutan akibat aktivitas penebangan dalam skala besar atau alih fungsi kawasan hutan menjadi bukan hutan. Definisi lain dari deforestasi menurut FAO dan Bank Dunia adalah deforestasi, yang berarti hilangnya kawasan hutan secara permanen atau sementara (Hadiyan dkk., 2017).

Beberapa faktor utama yang menyebabkan deforestasi meliputi pembukaan lahan untuk pertanian dan perkebunan, terutama untuk tanaman komersial seperti kelapa sawit dan kedelai, yang merupakan penyebab utama di banyak negara tropis. Penyebab tidak langsung deforestasi dan degradasi hutan di Indonesia terkait dengan perencanaan wilayah yang tidak efektif, permasalahan hak milik, pengelolaan hutan yang tidak efektif, dan penegakan hukum undang-undang yang buruk dan korupsi sering terjadi di sektor kehutanan dan di lapangan (Hadiyan dkk., 2017). Selain itu pertumbuhan populasi, migrasi dan kebutuhan akan kayu juga berperan terhadap berkurangnya lahan hutan.

Deforestasi memiliki dampak ekologis yang luas, termasuk hilangnya keanekaragaman hayati, terganggunya siklus air, dan berkurangnya kemampuan hutan untuk menyerap karbon dioksida, yang berdampak langsung pada peningkatan emisi gas rumah kaca dan mempercepat perubahan iklim. Dampak ekonomi dan sosial juga signifikan, karena banyak komunitas lokal bergantung pada hutan untuk sumber makanan, obat-obatan, dan bahan bangunan. Ketika hutan ditebang dalam skala besar, sumber daya ini akan berkurang atau habis, menyebabkan kerugian ekonomi dan kesulitan dalam mempertahankan gaya hidup tradisional.

2.2.2 *Gross Domestik Product* (GDP)

Produk Domestik Bruto atau *Gross Domestic Product* (GDP) adalah salah satu indikator utama yang digunakan untuk mengukur kesehatan ekonomi suatu negara.

PDB menggambarkan nilai total barang dan jasa yang diproduksi di dalam wilayah suatu negara dalam periode tertentu, biasanya satu tahun atau satu kuartal. GDP sering kali dikaitkan dengan pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi adalah peningkatan jangka panjang dalam kapasitas suatu negara dalam menyediakan berbagai barang ekonomi bagi masyarakatnya, yang ditentukan oleh kemajuan teknologi, kelembagaan, dan ideologi atau dengan menyesuaikan kebutuhan ekonomi dengan tuntutan kondisi yang berbeda beda saat ini (Todaro, 1983).

GDP merupakan salah satu ukuran penting karena mengindikasikan laju pertumbuhan ekonomi dan tingkat kemakmuran masyarakat. Menurut definisi klasik "*GDP is the market value of all final goods and services produced within a country in a given period.*" Dengan kata lain, GDP mengukur output total dari aktivitas ekonomi (barang dan jasa) dalam satu negara tanpa memperhitungkan siapa yang melakukan aktivitas tersebut, selama masih berada dalam batas geografis negara tersebut (Mankiw, N. G., 2019). Dalam studi ekonomi, terdapat dua jenis perhitungan utama dalam GDP, yaitu:

1. **GDP Nominal**: Mengukur total nilai produksi dengan menggunakan harga-harga saat ini tanpa menyesuaikan inflasi. GDP nominal memberikan gambaran nilai ekonomi aktual tetapi tidak bisa memberikan gambaran yang jelas terkait perubahan harga.
2. **GDP Riil**: Mengukur GDP dengan menghilangkan pengaruh perubahan harga (inflasi atau deflasi) sehingga nilai yang dihasilkan lebih relevan untuk perbandingan dari waktu ke waktu.

2.2.3 Jumlah Populasi

Jumlah populasi merujuk pada total jumlah individu dalam suatu kelompok atau wilayah. Dalam konteks ini, jumlah populasi mengacu pada jumlah penduduk suatu negara. Jumlah populasi dapat mengalami pertumbuhan yaitu peningkatan jumlah individu dalam suatu populasi selama periode waktu tertentu. Ini terjadi ketika angka kelahiran melebihi angka kematian, serta melalui migrasi masuk yang lebih tinggi dibandingkan migrasi keluar.

Mobilitas penduduk dapat dibagi menjadi 2 bentuk yaitu mobilitas permanen (migrasi) dan non permanen (sirkuler). Migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu wilayah ke wilayah lain dengan maksud untuk menetap. Sedangkan sirkuler yaitu pergerakan penduduk dari suatu wilayah ke wilayah lain dengan tidak ada niatan untuk menetap.

Pertumbuhan populasi yang cepat dapat membawa berbagai tantangan, seperti peningkatan permintaan terhadap layanan dasar, lapangan kerja, dan infrastruktur. Namun, jika dikelola dengan baik, pertumbuhan populasi juga bisa menjadi pendorong ekonomi yang signifikan, menyediakan tenaga kerja yang melimpah dan menciptakan pasar domestik yang kuat (Bloom & Canning, 2001). Oleh karena itu, penting untuk merencanakan dan mengelola pertumbuhan populasi dengan cermat agar dapat mengoptimalkan manfaatnya sekaligus mengatasi tantangan yang muncul.

2.2.4. Migrasi Penduduk

Migrasi merupakan fenomena perpindahan penduduk dari satu tempat ke tempat lain yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti ekonomi, sosial, politik, dan lingkungan. Migrasi cenderung mengikuti pola tertentu, di mana orang akan berpindah dari daerah dengan kesempatan ekonomi rendah ke wilayah dengan peluang ekonomi lebih baik.

Migrasi mempengaruhui hutan, salah satu alasannya adalah populasi pedesaan berubah karena migrasi (Juniwaty dkk., 2019). Misalnya, jika yang bermigrasi sebagian besar adalah laki-laki lalu perempuan yang tetap tinggal di desa, pemanfaatan hutan pun berubah, karena perempuan jelas-jelas melakukan kegiatan produktif yang berbeda di hutan daripada laki-laki. Di sisi lain, imigrasi dari kota atau daerah pedesaan lainnya juga memengaruhi pemanfaatan hutan. Selain itu alasan lain karena pendidikan. Ketika anggota keluarga bermigrasi untuk pendidikan, hal ini menimbulkan biaya bagi rumah tangga di pedesaan, yang dapat menyebabkan intensifikasi pertanian dan dengan demikian menyebabkan penggundulan hutan (Juniwaty dkk., 2019).

Kawasan hutan dengan kepadatan penduduk rendah rentan terhadap deforestasi besar-besaran, karena pengendalian terhadap penebangan liar lebih sulit ditegakkan di kawasan tersebut (Carr, 2009).Migrasi bertujuan untuk meningkatkan pasokan tenaga kerja, sehingga menurunkan upah dan membuat pembukaan hutan lebih menguntungkan bagi perusahaan (Amacher dkk., 2009).

2.2.5. Foreign Direct Investment (FDI)

FDI adalah proses di mana individu, perusahaan, atau entitas ekonomi dari satu negara membeli atau mengendalikan aset di negara lain. Hal ini sering kali dilakukan untuk memanfaatkan peluang pasar, sumber daya alam, atau faktor produksi yang tersedia di negara tujuan. FDI dapat berupa investasi langsung, seperti pendirian pabrik atau akuisisi perusahaan, atau investasi portofolio, seperti pembelian saham atau obligasi. Tujuan utama dari FDI adalah untuk mencapai keuntungan finansial jangka panjang, diversifikasi risiko, atau mendapatkan akses terhadap teknologi dan pasar baru. Namun, FDI juga dapat menimbulkan tantangan terkait regulasi, stabilitas politik, dan kebijakan ekonomi di negara yang bersangkutan.

Investasi merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan deforestasi (Ingalls dkk., 2018). Sebaliknya investasi dapat menjadi solusi untuk mengurangi deforestasi dan dampakmya lingkungan yang buruk akibat penggundulan hutan, meskipun hal ini melibatkan banyak tantangan yang berbeda dan cenderung rumit (Tabor, 2017).

2.3 Hubungan Antar Variabel

2.3.1 Hubungan *Gross Domestik Product* dengan Deforestasi

Hubungan antara GDP (*Gross Domestik Product*) dan deforestasi menunjukkan kompleksitas ekonomi dan lingkungan. Ketika GDP meningkat, permintaan terhadap lahan dan sumber daya alam juga cenderung bertambah, yang sering kali mengarah pada konversi hutan untuk keperluan pertanian, pemukiman, dan infrastruktur. Peningkatan GDP di negara berkembang sering kali berkaitan dengan peningkatan laju deforestasi, terutama di daerah yang bergantung pada sektor agrikultur dan ekstraktif untuk mendukung pertumbuhan ekonominya (Angelsen dkk., 2020).

Deforestasi sering kali merupakan hasil dari berbagai faktor ekonomi, termasuk kebutuhan lahan untuk produksi pertanian guna mendukung pertumbuhan ekonomi (Geist & Lambin, 2001) yang mengindikasikan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi, terutama dalam sektor-sektor seperti pertanian dan perkebunan, memiliki dampak langsung terhadap deforestasi.

Di sisi lain, pada tahap tertentu dalam perkembangan ekonomi, hubungan antara GDP dan deforestasi cenderung berubah. Pada tingkat GDP yang lebih tinggi, masyarakat dan pemerintah cenderung memiliki lebih banyak sumber daya untuk diinvestasikan dalam upaya konservasi dan perlindungan lingkungan. Pada fase ini, kenaikan GDP dapat disertai dengan penurunan tingkat deforestasi karena peningkatan kesadaran dan investasi dalam teknologi ramah lingkungan. Dengan demikian, hubungan antara GDP dan deforestasi bersifat tidak linear, di mana pada awalnya peningkatan GDP mendorong deforestasi, tetapi pada tingkat GDP yang lebih tinggi, tekanan terhadap hutan dapat berkurang akibat perubahan prioritas dalam kebijakan dan kesadaran lingkungan.

2.3.2 Hubungan Jumlah Populasi dengan Deforestasi

Hubungan antara jumlah populasi dan deforestasi sangat erat dan kompleks, karena ketika populasi mengalami pertumbuhan sering kali meningkatkan permintaan akan lahan untuk pemukiman, pertanian, dan infrastruktur, yang kemudian mendorong deforestasi. Salah satu penyebab utama deforestasi adalah ekspansi lahan pertanian yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pangan dari populasi yang terus bertambah. Pertumbuhan populasi meningkatkan tekanan pada sumber daya hutan, karena semakin banyak orang memerlukan kayu untuk bahan bakar, konstruksi, dan kebutuhan lainnya.

Jumlah populasi yang terus meningkat dapat mempengaruhi deforestasi melalui berbagai cara. Peningkatan populasi mendorong kebutuhan akan lahan baru untuk permukiman dan infrastruktur, yang sering kali mengorbankan hutan. Selain itu, permintaan sumber daya seperti kayu, bahan bakar, dan kertas juga meningkat, sehingga memicu penebangan hutan secara besar-besaran. Tidak hanya itu, kebutuhan

pangan yang lebih tinggi membuat lahan pertanian terus diperluas, sering kali dengan membuka hutan untuk dijadikan area pertanian atau peternakan. Akibatnya, tekanan terhadap hutan semakin besar, yang berdampak buruk pada ekosistem, keanekaragaman hayati, dan fungsi lingkungan secara keseluruhan.

2.3.3 Hubungan Migrasi Penduduk dengan Deforestasi

Hubungan antara migrasi penduduk dan deforestasi sering kali dipengaruhi oleh perpindahan populasi dari wilayah padat penduduk ke daerah yang lebih jarang penduduknya, termasuk area hutan. Migrasi ini dapat memicu deforestasi karena meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk pemukiman, pertanian, dan infrastruktur di daerah yang baru dihuni. Migrasi ke daerah pedesaan sering kali menjadi salah satu pendorong utama konversi hutan menjadi lahan pertanian. Migrasi menyebabkan tekanan tambahan pada sumber daya alam, khususnya di negara-negara berkembang dengan tata kelola sumber daya yang lemah (Geist & Lambin, 2001).

Migrasi mempengaruhi hutan, salah satu alasannya adalah populasi pedesaan berubah karena migrasi (Juniwaty dkk., 2019). Misalnya, jika yang bermigrasi sebagian besar adalah laki-laki lalu perempuan yang tetap tinggal di desa, pemanfaatan hutan pun berubah, karena perempuan jelas-jelas melakukan kegiatan produktif yang berbeda di hutan daripada laki-laki. Di sisi lain, imigrasi dari kota atau daerah pedesaan lainnya juga memengaruhi pemanfaatan hutan. Selain itu alasan lain karena pendidikan. Ketika anggota keluarga bermigrasi untuk pendidikan, hal ini menimbulkan biaya bagi rumah tangga di pedesaan, yang dapat menyebabkan intensifikasi pertanian dan dengan demikian menyebabkan penggundulan hutan (Juniwaty dkk., 2019).

Migrasi ke daerah-daerah yang sebelumnya jarang penduduk terutama karena tekanan ekonomi dan sosial di kota-kota besar, dapat mempercepat deforestasi karena konversi lahan hutan untuk pertanian subsisten dan komersial. Selain itu, Migrasi ke wilayah pedalaman sering kali terjadi di negara-negara dengan regulasi kehutanan yang lemah, sehingga mempercepat degradasi lingkungan dan penebangan hutan secara ilegal (Kaimowitz, 1999). Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan

pengelolaan sumber daya alam yang baik dalam kebijakan migrasi untuk meminimalkan dampak terhadap hutan.

2.3.4 Hubungan *Foreign Direct* Investment dengan Deforestasi

FDI memiliki dampak yang signifikan terhadap deforestasi, tergantung pada jenis investasi dan kebijakan pengelolaan sumber daya alam di negara penerima. FDI sering membawa modal dan teknologi yang dapat memicu ekspansi sektor industri, seperti pertanian, perkebunan, dan pertambangan, yang sering kali memerlukan pembukaan lahan hutan. Investasi dari negara maju cenderung memperburuk lingkungan negara yang relatif kurang berkembang dengan mengeksternalisasi sebagian dampak lingkungan ke negara yang terakhir (Doytch, 2020) Contoh nyata adalah investasi dalam sektor perkebunan kelapa sawit di Indonesia dan Malaysia, yang dikaitkan dengan deforestasi luas akibat konversi lahan hutan menjadi lahan perkebunan komersial.

Selain itu, FDI juga mempengaruhi deforestasi melalui pembangunan infrastruktur pendukung seperti jalan, fasilitas pengolahan, dan jaringan transportasi. Infrastruktur ini tidak hanya mempercepat pembukaan hutan, tetapi juga memperluas akses ke area terpencil, meningkatkan peluang untuk penebangan ilegal. Namun, FDI juga bisa mendukung pengelolaan hutan yang lebih berkelanjutan, asalkan disertai dengan kebijakan dan regulasi yang ketat. Kebijakan pemerintah yang kuat dan komitmen terhadap keberlanjutan adalah kunci untuk memastikan bahwa FDI tidak merusak lingkungan, melainkan mendukung pembangunan berkelanjutan.

2.4 Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini akan menganalisis mengenai pengaruh variabel ekonomi yang meliputi GDP, jumlah populasi, migrasi penduduk, dan FDI terhadap tingkat deforestasi di negara Indonesia dan beberapa negara lain dengan hutan terluas pada periode 2010 sampai dengan tahun 2021. Berikut ini adalah kerangka penelitian yang berisi skema singkat yang berkaitan dengan proses penelitian penulis :



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.5 Hipotesis Penelitian

Penelitian ini didasari oleh hipotesis asosiatif yang menunjukkan bahwa ada hubungan atau asosiasi antara variabel – variabel yang disebutkan diatas. Dalam konteks ampak indikator ekonomi terhadap tingkat deforestasi di Indonesia dapat diformulasikan hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga *Gross Domestik Product* berpengaruh positif terhadap deforestasi
2. Diduga jumlah populasi berpengaruh positif terhadap deforestasi
3. Diduga migrasi penduduk berpengaruh positif terhadap deforestasi
4. Diduga *foreign direct investment* berpengaruh positif terhadap deforestasi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

3.1.1 Jenis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan yang berbasis data dan angka untuk melihat kebenaran berdasarkan fakta yang akan diuji secara empiris. Pendekatan kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini sebagai langkah untuk menjelaskan fenomena – fenomena yang terjadi dengan data numerik, lalu dianalisis dengan menggunakan uji statistik. Tujuan dari penelitian yang bersifat kuantitatif ini yaitu untuk mengukur variabel-variabel, mengidentifikasi hubungan statistik, menyusun dan menguji hipotesis. Data kuantitatif yang sudah diperoleh berasal dari data sekunder, yaitu data yang diperoleh serta dibuat oleh pihak lain dan dikumpulkan dalam kurun waktu tertentu dari suatu sampel. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data panel yang berarti gabungan data *time series* dan data *cross section 5 negara*. Ketersediaan data yang dibutuhkan merupakan hal yang mutlak dan wajib untuk dipenuhi dalam suatu penelitian ilmiah.

3.1.2 Cara Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder dan metode pengumpulan datanya berdasarkan metode dokumentasi. Peneliti pada penelitian ini mencari informasi melalui website www.world.bank.org.

3.2 Definisi Variabel Operasional

3.2.1 Variabel Dependen

Variabel dependen adalah variabel dalam suatu penelitian atau eksperimen yang dipengaruhi atau diukur berdasarkan perubahan atau manipulasi variabel lain yang disebut variabel independen. Variabel dependen adalah variabel yang nilainya bergantung pada variabel lain dalam penelitian, khususnya variabel independen. Variabel ini berfungsi sebagai subjek penelitian untuk menilai sejauh mana pengaruh atau hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen (Sugiyono, 2013). Variabel dependen adalah variabel yang nilainya bergantung pada variabel lain

dalam penelitian, terutama variabel independen (Rachman Arif., dkk 2024). Variabel ini menjadi objek penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh atau hubungan variabel independen terhadap variabel dependen. Dalam penelitian ini variabel dependen yang digunakan adalah tingkat deforestasi dari 5 negara dengan hutan terluas di dunia pada tahun 2010-2021.

Deforestasi merujuk pada proses penghilangan atau pengurangan luas hutan secara signifikan dan biasanya terjadi karena aktivitas manusia seperti penebangan pohon secara besar-besaran, pembakaran hutan, atau konversi lahan hutan menjadi penggunaan lain seperti pertanian, pemukiman, atau industri. Proses deforestasi dapat menyebabkan berbagai dampak negatif, termasuk hilangnya keanekaragaman hayati, degradasi lahan, erosi tanah, peningkatan emisi karbon ke atmosfer, serta mengancam mata pencaharian dan kehidupan masyarakat adat yang bergantung pada hutan. Deforestasi sering kali menjadi isu lingkungan yang mendesak karena dampaknya terhadap lingkungan global, termasuk kontribusinya terhadap perubahan iklim dan degradasi lingkungan secara keseluruhan. Data deforestasi pada penelitian ini didapatkan dari *World Bank* dan menggunakan satuan km2.

3.2.2 Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang memiliki kemampuan untuk mempengaruhi atau menjadi penyebab dari perubahan atau keberadaan variabel dependen (Rachman Arif., dkk 2024). Variabel independen ini digunakan dalam penelitian untuk memahami hubungan sebab-akibat antara faktor-faktor yang sedang diteliti. Pada penelitian ini variabel independen yang dipakai adalah GDP, jumlah populasi, migrasi penduduk dan FDI di 5 negara pada tahun 2010 – 2021. Berikut definisi dari variabel independen dalam penelitian ini:

1. *Gross Domestik Product* (GDP)

Gross Domestik Product adalah jumlah produk barang dan jasa yang dihasilkan suatu negara dalam satu tahun. GDP mengukur nilai total barang dan jasa suatu negara tanpa membedakan kewarganegaraan. *Gross Domestic Product* (GDP) atau Produk Domestik Bruto (PDB) adalah indikator ekonomi yang sering digunakan untuk

mengevaluasi tingkat aktivitas ekonomi suatu negara, serta sebagai ukuran pertumbuhan ekonomi (Mankiw, N. G., 2019). Data GDP pada penelitian ini yaitu GDP dan didapatkan dari *World bank* dan menggunakan satuan *current US$*

2. Jumlah Populasi

Jumlah populasi adalah total seluruh penduduk yang berada pada suatu negara. Jumlah tersebut akan mengalami peningkatan jumlah individu dalam suatu populasi selama periode waktu tertentu. Pertumbuhan ini dipengaruhi oleh faktor-faktor utama seperti angka kelahiran, angka kematian, dan migrasi. Pertumbuhan populasi merupakan hasil dari interaksi antara tingkat kelahiran dan kematian, di mana keseimbangan kedua faktor ini menentukan laju pertumbuhan suatu negara. Pertumbuhan populasi tidak hanya memberikan dampak ekonomi, tetapi juga memengaruhi dinamika sosial dan lingkungan, seperti peningkatan kebutuhan akan infrastruktur, sumber daya alam, dan layanan sosial. Data jumlah populasi di Indonesia pada penelitian ini didapatkan dari *WorldBank* dan menggunakan satuan jiwa.

3. Migrasi Penduduk

Migrasi penduduk adalah perpindahan penduduk dengan tujuan untuk menetap dari suatu daerah ke daerah yang lain yang melampaui batas – batas administrasi, politik, negara yang sering juga diartikan sebagai perpindahan yang relatif permanen dari suatu daerah ke daerah yang lain (Mulyadi, 2003). Migrasi dipengaruhi oleh faktor pendorong dan penarik, di mana kondisi buruk di tempat asal (*push factors*) dan peluang lebih baik di tempat tujuan (*pull factors*) menjadi motivasi utama perpindahan penduduk. . Data di Indonesia pada penelitian ini didapatkan dari *World Bank* dan menggunakan satuan jiwa.

4. *Foreign Direct Investment*

Investasi merupakan pengeluaran atau pembelanjaan penanam – penanam modal atau perusahaan untuk membeli barang – barang modal serta perlengkapan produksi untuk meningkatkan kemampuan produksi barang dan jasa yang tersedia dalam perekonomian. Deforestasi dapat terkait dengan FDI melalui beberapa mekanisme. FDI sering kali mempengaruhi deforestasi dengan cara seperti ekspansi perkebunan kelapa sawit, pertanian besar-besaran, atau proyek infrastruktur yang memerlukan penggusuran hutan. Perusahaan asing sering mencari akses ke sumber

daya alam yang melibatkan penebangan besar-besaran atau konversi lahan hutan untuk proyek ekonomi mereka. Data FDI di Indonesia pada penelitian ini didapatkan dari *World Bank* dan menggunakan satuan *current US$*.

3.3 Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan metode kuantitatif untuk menjelaskan hubungan antar variabel. Metode analisis menggunakan regresi data panel yang diolah dalam aplikasi Eviews 13. Data panel adalah gabungan dari data *time series* dan *cross section*. Data *timeseries* pada penelitian ini adalah data yang digunakan dari tahun 2010 – 2021, sedangkan data *cross section* yang digunakan dalam penelitian ini adalah data 5 negara dengan hutan terluas yaitu Brazil, China, Canada, Russia dan Indonesia.

Tabel 6. Variabel, Simbol, Satuan, dan Sumber Data

Variabel	Simbol	Satuan	Sumber Data
Deforestasi	R	Km^2	*WorldBank*
Gross Domestik Product	GDP	*Current US$*	*WorldBank*
Populasi	LPP	Total jiwa	*WorldBank*
Migrasi	MP	Total jiwa	*WorldBank*
Foreign Direct Investment	FDI	*Current US$*	*WorldBank*

Berdasarkan tabel diatas, maka model dari analisis ini adalah sebagai berikut :

$$R_{it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 LPP_{it} + \beta_3 MP_{it} + \beta_4 FDI_{it} + \varepsilon$$

Keterangan :

R adalah Deforestasi (km^2)

$\beta 0$ adalah konstanta

GDP adalah *Gross Domestik Product* (*currrent US$*)

LPP adalah Jumlah Populasi (jiwa)

MP adalah Migrasi Penduduk (jiwa)

FDI adalah *Foreign Direct Investment* (*current US$*)

$\beta_{1,2,3,4}$ adalah Koefisien Regresi

ε adalah Residual (*dummy*)

i adalah Negara

t adalah Tahun

3.3.1 Model Regresi Data Panel

Terdapat tiga teknik pendekatan, yaitu melibatkan *Common Effect,* pendekatan efek tetap *(Fixed Effect)*, dan pendekatan efek acak *(Random Effect)*. Berikut adalah penjelasan mengenai ketiga model pendekatan dalam analisis data panel:

3.3.1.1 Common Effect Model

Model *Common Effect* (CEM) atau yang dikenal juga sebagai estimasi CEM, merupakan metode yang sangat sederhana yang sering disebut sebagai *pooled least square*. Pendekatan ini tidak memperhitungkan perbedaan individu maupun waktu, dengan asumsi bahwa perilaku semua individu tetap konstan sepanjang waktu. Dalam model ini, data *time series* dan *cross section* digabungkan menjadi satu pool, kemudian diestimasi dengan metode kuadrat terkecil secara bersamaan *(pooled least square*). Pendekatan ini mengasumsikan bahwa nilai intersep dan koefisien slope untuk semua unit *cross-section* dan *time series* adalah sama. Model CEM dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \; ; \; i = 1, 2, \ldots, N; \; t = 1, 2, \ldots, T$$

Dalam model ini, variabel i merujuk pada unit *cross-section* atau individu, sedangkan variabel t mengacu pada periode waktu. Dengan menganggap bahwa kesalahan pada metode kuadrat terkecil biasa adalah komponen terpisah, estimasi dapat dilakukan secara serentak untuk setiap unit *cross-section.*

3.3.1.2 Fixed Effect Model

Dalam Model *Fixed Effects*, perbedaan antar individu diakui dengan mengizinkan adanya variasi pada intersep. Dalam kerangka Model *Fixed Effects*, setiap individu dianggap sebagai parameter yang tidak diketahui dan diestimasi menggunakan teknik variabel *dummy*. Salah satu cara untuk mengintegrasikan unit *cross-section* ke dalam model regresi panel adalah dengan memungkinkan intersep yang berbeda untuk tiap unit *cross-section*, sementara koefisien slope tetap dianggap konstan. *Fixed Effects Model* (FEM) dapat ditulis sebagai:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \; ; \; i = 1, 2, \ldots, N; \; t = 1, 2, \ldots, T$$

Pendekatan ini dikenal sebagai metode *Least Square Dummy Variabels* (LSDV). Selain mengatasi efek individu, LSDV juga dapat menangani efek waktu yang bersifat sistematis dengan menambahkan variabel *dummy* waktu ke dalam struktur model.

3.3.1.3 Random Effect Model

Berbeda dengan model efek tetap, di mana efek khusus dari setiap individu dianggap sebagai bagian dari kesalahan acak yang tidak berkorelasi dengan variabel penjelas yang diamati, jenis model ini disebut sebagai model efek acak (*Random Effects Model*/REM), atau juga dikenal sebagai model komponen kesalahan (*Error Components Model*/ECM). Pada REM, αi dianggap sebagai variabel acak dengan rata-rata α0, sehingga intercept dapat dinyatakan sebagai αi = α0 + εi, di mana εi adalah kesalahan acak dengan rata-rata nol dan variansi σ^2εi. Karena εi tidak bisa diamati langsung, ia sering disebut sebagai variabel laten. Persamaan REM dirumuskan sebagai:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta X_{it} + w_{it} \; ; \; i = 1, 2, \ldots, N; \; t = 1, 2, \ldots, T$$

Dalam persamaan wit = εi + uit, kesalahan gabungan wit terdiri dari dua komponen, yaitu εi sebagai komponen error cross section dan uit sebagai komponen gabungan dari error *cross section* dan *time series*. Oleh karena itu, penggunaan metode OLS kurang efisien dalam menghasilkan estimasi pada model efek acak. Estimasi yang lebih tepat dalam model ini dilakukan dengan menggunakan metode *Generalized Least*

Squares (GLS), dengan asumsi *homoskedastisitas* dan tidak adanya korelasi antara *cross section.*

3.3.2 Pemilihan Model Regresi

Dari ketiga model yang telah diestimasi, akan dipilih model yang paling sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk menentukan model yang paling tepat, dapat dilakukan tahapan uji (*test*) yang menjadi alat dalam pemilihan model regresi data panel, seperti *Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM),* atau R*andom Effect Model (REM).*

3.3.2.1 Uji Chow

Chow-Test bertujuan untuk menguji, membandingkan, dan memilih model terbaik antara *Common Effect* dan *Fixed Effect* dalam regresi data panel. Langkah-langkah dalam melakukan Uji *Chow-Test* adalah sebagai berikut:

1. Melakukan estimasi menggunakan *Fixed Effect.*
2. Menguji dengan *Chow-Test.*
3. Mengevaluasi nilai probabilitas F dan *Chi-square* dengan asumsi sebagai berikut:

a. Jika probabilitas F dan *Chi-square* > α = 5%, maka model yang digunakan adalah *Common Effect*.

b. Jika probabilitas F dan *Chi-square* < α = 5%, maka model yang dipilih adalah *Fixed Effect*. Selain itu, pengujian *F-Test* juga dapat dilakukan dengan hipotesis berikut:

- H_0: *Common Effect* (CE)
- H_1: *Fixed Effect Model*

H0 ditolak jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel atau jika nilai probabilitas F kurang dari α (α = 5%).

Uji F dilakukan dengan memeriksa nilai probabilitas (Prob.) untuk *Cross-section* F. Jika nilai tersebut lebih besar dari 0,05 (batas signifikansi yang telah ditentukan), maka model yang dipilih adalah CEM. Sebaliknya, jika nilai tersebut kurang dari 0,05, maka model yang dipilih adalah FEM.

4. Jika hasil Uji *Chow-Test* memilih model *Common Effect*, maka regresi data panel akan dilakukan langsung. Namun, jika yang dipilih adalah *Fixed Effect*, maka Uji Hausman dilakukan untuk menentukan apakah model terbaik adalah *Fixed Effect* atau *Random Effect* dalam analisis regresi data panel.

3.3.2.2 Uji Hausmann

Uji Hausman digunakan untuk membandingkan dan menentukan model terbaik antara *Fixed Effects* dan *Random Effects* dalam analisis regresi data panel. Langkah-langkah dalam pelaksanaan Uji Hausman adalah sebagai berikut:

1. Melakukan estimasi menggunakan model *Random Effect*.
2. Melakukan pengujian menggunakan *Hausman-test*.
3. Menilai nilai probabilitas F dan i dengan asumsi berikut:

a. Jika probabilitas F dan *Chi-square* > α = 5%, maka model yang digunakan adalah *Random Effect*.

b. Jika probabilitas F dan *Chi-square* < α = 5%, maka model yang dipilih adalah *Fixed Effect*.

Pengujian ini juga dapat dilakukan dengan mengajukan hipotesis berikut:

- H_0: Model *Random Effect*
- H_1: Model *Fixed Effect*

H0 akan ditolak jika P-value lebih kecil dari nilai α, dan H0 diterima jika P-value lebih besar dari nilai α, dengan α sebesar 5%.

Uji Hausman didasarkan pada nilai probabilitas dari *cross-section Random Effect*. Jika probabilitas dalam uji Hausman kurang dari 5%, hipotesis nol (H_0) ditolak, menunjukkan bahwa model yang lebih sesuai untuk analisis regresi adalah *Fixed Effect*. Sebaliknya, jika probabilitas lebih dari 5%, hipotesis alternatif (H_a) diterima, mengindikasikan bahwa model *Random Effect* lebih tepat digunakan.

3.3.2.3 Uji *Langrange Multiplier*

Uji *Lagrange Multiplier* (LM) bertujuan untuk membandingkan metode *Common Effects* dengan *Random Effects* dalam regresi data panel. Langkah-langkah yang dilakukan dalam Uji *Lagrange Multiplier* adalah sebagai berikut:

1. Melakukan estimasi menggunakan model *Common Effect*.
2. Melakukan pengujian dengan *Lagrange Multiplier-Test*.

3. Mengevaluasi nilai probabilitas F dan Chi-square berdasarkan asumsi berikut:

a. Jika probabilitas F dan *Chi-square* > α = 5%, maka model yang dipilih adalah *Common Effect*.

b. Jika probabilitas F dan *Chi-square* < α = 5%, maka model yang dipilih adalah *Random Effect*.

Pengujian ini juga dapat dilakukan dengan menyusun hipotesis berikut:

- H_0: Model *Common Effect*
- H_1: Model *Random Effect*

Jika probabilitas dalam Uji *Lagrange Multiplier* (LM) kurang dari 5%, hipotesis nol (H_0) ditolak, menunjukkan bahwa model yang lebih cocok untuk analisis regresi adalah *Random Effect*. Sebaliknya, jika probabilitas lebih dari 5%, hipotesis alternatif (H_1) ditolak, yang berarti model *Random Effect* tidak sesuai untuk digunakan.

3.3.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah suatu pendekatan pengambilan keputusan yang berasal dari analisis data, baik yang diperoleh melalui eksperimen terkontrol maupun observasi yang tidak terkontrol. Untuk mengetahui hubungan antar variabel independen yaitu GDP, Jumlah Populasi, Migrasi Penduduk dan FDI dengan variabel dependen Deforestasi maka dilakukan pengujian menggunakan Uji F (Uji Simultan) dan Uji t (Uji Parsial).

3.3.3.1 Uji Simultan (uji F)

Uji F-statistik digunakan untuk menilai secara simultan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Uji ini membantu menentukan apakah setidaknya satu variabel independen memiliki dampak yang signifikan terhadap variabel dependen dalam model (Gujarati, 2013). Pengujian ini melibatkan perbandingan dengan nilai α yang umumnya ditetapkan pada 0,05 atau 5%. Uji F-statistik biasanya diterapkan untuk menentukan signifikansi dari model regresi.

a. H_0 diterima dan H_a ditolak jika nilai signifikansi F > 0,05 atau F-hitung < F tabel.

b. H_0 ditolak dan H_a diterima jika nilai signifikansi F < 0,05 atau F-hitung > F tabel

3.3.3.2 Uji t-statistik

Uji t-statistik bertujuan untuk menilai secara individual signifikansi setiap variabel independen terhadap variabel dependen dalam model. Uji t ini menentukan apakah variabel independen berkontribusi secara signifikan terhadap variasi variabel dependen (Gujarati, 2013).

a. H_0 diterima dan H_a ditolak jika nilai signifikansi t > 0,005 atau t-hitung < t-tabel.

b. H_0 ditolak dan H_a diterima jika nilai signifikansi t < 0,005 atau t-hitung > t-tabel.

Wilayah penerimaan ditentukan menggunakan uji t, dengan titik kritis diperoleh dari tabel distribusi t berdasarkan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05 dan derajat kebebasan (df) = n-1-k, di mana n adalah jumlah sampel dan k adalah jumlah variabel independen.

3.3.4 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R-squared) digunakan untuk mengukur kemampuan sebuah model dalam menerangkan variasi variabel dependen (Ghozali, 2017). Nilai koefisien determinasi berkisar antara 0 hingga 1. Jika nilai R-squared mendekati 1, berarti variabel bebas dalam model secara efektif mewakili fenomena yang diteliti karena mampu menjelaskan variasi variabel dependen dengan baik. Sebaliknya, jika nilai R^2 mendekati atau sama dengan 0, variabel bebas dalam model tidak mampu menjelaskan variasi variabel dependen. Namun R-squared sensitif terhadap jumlah variabel independen dalam model. Terlepas dari keterbatasan ini, R-squared penting karena menunjukkan seberapa baik variabel independen dapat memprediksi dependen.

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS

4.1 Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari *World Bank*. Data tersebut terdiri dari 5 negara dengan hutan terluas di dunia yaitu Russia, Brazil, Canada, China dan Indonesia. Penelitian ini menggunakan data panel 12 tahun (2010 – 2021) dengan menggunakan alat analisis aplikasi Eviews 13. Penelitian ini menggunakan 4 variabel independen yaitu GDP, jumlah populasi, migrasi penduduk, dan FDI. Sedangkan variabel dependen yang digunakan yaitu deforestasi. Memperhatikan karakteristik data merupakan tahap awal sebelum melakukan analisis lebih lanjut. Berikut hasil analisis statistik deskriptif.

Tabel 7. Statistik Deskriptif

	Deforestasi	GDP	Populasi	Migrasi	FDI
Mean	3.943.870	3.59E+12	4,05E+08	83.100,52	8,14E+10
Maximum	8.153.166	1,78E+13	1,41E+09	417.974	3,44E+11
Minimum	915.276,6	7,55E+11	340.052.902	-302.609	3,83E+09
Std. Dev	2.527.883	4,24E+12	4,98E+08	196.715	8,78E+10
Observasi	60	60	60	60	60

Sumber : Eviews 13, data diolah

Berdasarkan tabel diatas, deforestasi pada 5 negara tersebut memiliki rata – rata sebesar 3.943.870 km^2. Nilai maksimal sebesar 8.153.166 km^2. Sedangkan nilai minimal sebesar 915.276,6 km^2. Nilai standar sebesar 2.527.883 km^2 menunjukkan variasi yang cukup besar dalam luas wilayah hutan di antara 5 negara tersebut.

Untuk GDP didapatkan nilai rata-rata sebesar 1,78E+13 US$. Nilai maksimal sebesar 1,41E+09 US$. Nilai minimum sebesar 7,55E+11US$. Sedangkan nilai variabel GDP sebesar 4,24E+12 US$ menunjukkan variasi yang signifikan dalam GDP.

Untuk populasi didapatkan nilai rata – rata sebesar 4,05E+08 jiwa. Nilai maksimal sebesar 1,41E+09 jiwa. Nilai minimum sebesar 340.052.902 jiwa. Sedangkan unntuk nilai standar deviasinya sebesar 4,98E+08 jiwa.

Untuk Migrasi didapatkan nilai rata – rata sebesar 83.100 jiwa. Nilai maksimum sebesar 417.974 jiwa, lalu nilai minnimum sebesar -302.609 jiwa. Sedangkan untuk nilai standar deviasinya diperoleh nilai sebesar 196.715 jiwa.

Yang terakhir FDI didapatkan nilai rata – ratanya sebesar 8,14E+10 US$. Nilai maksimal sebesar3,44E+11 US$ dan nilai minimal sebesar 3,83E+09 US$. Sedangkan untuk nilai standar deviasinya didapatkan nilai sebesar 8,78E+10 US$.

4.2 Pemilihan Model Regresi

Regresi pada data panel dapat dilakukan dengan 3 model analisis pengujian, yaitu *common, fixed*, dan *random effect*. Pada setiap model mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri. Pada tabel menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 8. Pendekatan Model Regresi Data Panel

Variabel	Common		Fixed		Random	
	Coef	Prob	Coef	Prob	Coef	Prob
R	2.397.113	0,0000	5.263.820	0,0000	2.397.113	0,0000
GDP	4,62E-08	0,7750	4,90E-08	0,0000	4,62E-08	0,0000
LPP	0,000171	0,9236	-0,003612	0,0000	0,000171	0,0000
MP	11,23247	0,0000	0,050400	0,2982	11,23247	0,0000
FDI	4,64E-06	0,5176	-4,41E-07	0,0002	4,64E-06	0,0000

Sumber : Eviews 13, data diolah

Uji *Chow*

Uji Chow bertujuan untuk melakukan pengujian, perbandingan dan pemilihan model analisis terbaik antara *Common Effect* dan *Fixed Effect* dalam regresi data panel. Tabel menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 9. Uji Chow

Effect Test	Statistic	Prob
Cross-section F	131091,5332	0,0000
Cross-section Chi-square	554,2930	0,0000

Sumber: Eviews 13, data diolah

H_0: *Common Effect* Model
H_1: *Fixed Effect* Model

Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai *probabilitas Cross section* F sebesar 0.0000 < 0.05 atau alpha (5%) yang berarti H_0 ditolak, maka dengan ini dapat disimpulkan bahwa model menggunakan *Fixed Effect*.

Uji *Hausman*

Uji *Hausman* digunakan untuk membandingkan dan memilih model analisis terbaik antara *Fixed Effect* dan *Random Effect* dalam regresi data panel. Tabel menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 10. Uji Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Prob.
Cross-section random	524366,1331	0,0000

Sumber: Eviews 13, data diolah

H_0: *Random Effect* Model

H_1: *Fixed Effect* Model

Berdasrkan hasil estimasi uji Hausman, didapatkan nilai probabilitas *cross section random* sebesar 0,0000 < 0,05 atau alpha (5%) yang berarti menolak H_0, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model yang digunakan *Fixed Effect*.

4.3 Estimasi Model Fixed Effect

Dalam pengujian pemilihan model terbaik yang telah dilakukan model *Fixed effect* yang akan digunakan dalam regresi data panel yang terdiri dari uji simultan (uji F), uji parsial (uji t), dan koefisien determinasi.

Tabel 11. Fixed Effect Model

Variabel	Coefficient	Std Error	t-statistic	Prob
R	5.263.820	182.286,3	28,87666	0,0000
GDP	4,90E-08	4,02E-09	12,19630	0,0000
LPP	-0,003612	0,000471	-7,674876	0,0000
MP	0,050400	0,0479949	1,051122	0,2982
FDI	-4,41E-07	1,09E-07	-4,048446	0,0002
R-Squared		0,999954	F-statistoc	139.695,7
Adjusted R-Squared		0,999947	Prob(F-Statis)	0,000000

Sumber : Eviews 13, data diolah

Berdasarkan tabel diatas didapatkan persamaan dari model *Fixed EffectI* sebagai berikut :

R = 5.263.820 + 4,90E-08 (GDP) - 0,003612 (LPP) + 0,050400 (MP) - 4,41E-07 (FDI) + e

Uji Simultan (Uji F)

Uji F bertujuan untuk mengetahui apakah variabel independen secara bersamaan signifikan mempengaruhi variabel dependen. Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai dari *probabilitas* F sebesar 0,0000 < 0,05 atau alpha (5%) yang dapat disimpulkan menolak H_0 yang berarti bahwa variabel independen secara bersamaan mempengaruhi variabel dependen.

Uji t-statistik

Uji t-statistik digunakan untuk melihat variabel independen secara individu berpengaruh terhadap variabel dependen. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Uji Koefisien *Gross Domestik Product*

Didapatkan nilai probabilitas *Gross Domestik Product* (GDP) sebesar 0,0000 < 0,05 atau alpha 5% yang artinya menolak H_0. Berarti dapat disimpulkan bahwa variabel *grosss domestik product* (GDP) memiliki pengaruh positif terhadap tingkat deforestasi di 5 negara dengan hutan terluas di dunia.

Uji Koefisien Jumlah Populasi

Didapatkan nilai probabilitas Jumlah populasi (LPP) sebesar 0,0000 < 0,05 atau alpha 5% yang artinya menolak H_0. Berarti dapat disimpulkan bahwa variabel jumlah populasi (LPP) memiliki pengaruh namun hubungannya negatif terhadap tingkat deforestasi di 5 negara dengan hutan terluas di dunia

Uji Koefisien Migrasi Penduduk

Didapatkan nilai probabilitas migrasi penduduk (MP) sebesar 0,2982 > 0,05 atau alpha 5 % yang artinya gagal menolak H_0. Berarti dapat disimpulkan bahwa

variabel migrasi penduduk (MP) tidak memiliki pengaruh terhadap tingkat deforestasi di 5 negara dengan hutan terluas di dunia

Uji Koefisien *Foreign Direct Investment*

Didapatkan nilai probabilitas *Foreign Direct Investment* (FDI) sebesar 0,0002 < 0,05 atau alpha 5% yang artinya menolak H_0. Berarti dapat disimpulkan bahwa variabel *Foreign Direct Investment* (FDI) memiliki pengaruh namun hubungannya negatif terhadap tingkat deforestasi di 5 negara dengan hutan terluas di dunia.

Koefisien Determinasi

Pada pengujian koefisien determinasi variabel-variabel dimasukkan ke dalam model kemudian diukur dan dijelaskan seberapa besar variabel independen menjelaskan variabel dependen. Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai R-*Squared* pada model regresi data panel yang menggunakan metode *Fixed Effect Model* sebesar 0,999954. Dapat disimpulkan bahwa variasi *Gross Domestic Product* (GDP), jumlah populasi (LPP), migrasi penduduk (MP), dan *Foreign Direct Investment* (FDI) dapat menjelaskan variasi deforestasi sebesar 99,99%. Sedangkan, nilai 0,001% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan ke dalam model ini.

4.4 Analisis Ekonomi

Pengaruh *Gross Domestic Product* Terhadap Tingkat Deforestasi

Berdasarkan hasil uji yang telah dilaukan didapatkan nilai koefisien *gross domestic product* (GDP) sebesar 4,90E-08 dan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat deforestasi. Maka dapat disimpulkan bahwa setiap peningkatan GDP sebesar 1US$ akan meningkatkan deforestasi sebesar 4,90E-08 km^2. Hal ini mengindikasikan bahwa GDP memiliki dampak yang kuat dan positif terhadap tingkat deforestasi. Meskipun angka ini kecil secara nominal, dalam skala besar pertumbuhan ekonomi, terutama di negara berkembang seperti Indonesia, dapat berdampak signifikan terhadap pengurangan luas hutan. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi yang didorong oleh pertumbuhan GDP, seperti ekspansi pertanian, perkebunan, infrastruktur, dan pertambangan, cenderung meningkatkan tekanan terhadap sumber daya hutan. Secara umum, hasil ini mencerminkan hubungan positif

antara GDP dan deforestasi, yang menunjukkan bahwa tanpa intervensi atau kebijakan pengelolaan lingkungan yang kuat, GDP cenderung memicu konversi lahan hutan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan ekonomi.

Pengaruh Jumlah Populasi Terhadap Tingkat Deforestasi

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan didapatkan nilai koefisien populasi (LPP) berpengaruh signifikan terhadap tingkat deforestasi namun arah hubungan ini negatif. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah populasi yang lebih tinggi justru dapat berkontribusi pada penurunan deforestasi. Hasil ini mungkin tampak tidak konkrit, namun bisa dijelaskan faktor seperti peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian lingkungan seiring bertambahnya populasi. Jumlah populasi berperan penting dalam deforestasi. Populasi semakin besar maka tekanan terhadap hutan juga semakin besar. Meskipun demikian, ada kasus dimana pertumbuhan populasi merangsang kegiatan reboisasi karena masyarakat semakin menyadari pentingnya hutan dan menerapkan langkah langkah untuk melindungi dan memperluasnya (Carr dkk., 2005). Selain itu, kebijakan pengelolaan lahan yang lebih baik di wilayah berpopulasi padat turut berkontribusi pada hasil ini. Secara keseluruhan, meskipun ada peningkatan populasi, pengelolaan sumber daya alam dan pola pemanfaatan lahan yang lebih efisien mungkin menjadi alasan mengapa jumlah populasi tidak selalu menyebabkan peningkatan deforestasi.

Pengaruh Migrasi Penduduk terhadap Tingkat Deforestasi

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan migrasi penduduk (MP) tidak berpengaruh terhadap tingkat deforestasi. Hal ini mengindikasikan bahwa perpindahan penduduk, baik dalam bentuk migrasi masuk maupun keluar, cenderung tidak berdampak pada peningkatan deforestasi. Migrasi penduduk tidak selalu berpengaruh terhadap deforestasi karena dampaknya tergantung pada jenis migrasi, tujuan migrasi, dan aktivitas ekonomi yang dilakukan penduduk migran. Migrasi penduduk dapat menyebabkan peningkatan kebutuhan akan lahan baru, terutama untuk pemukiman, pertanian, atau infrastruktur, yang sering kali memerlukan pembukaan hutan. Di wilayah-wilayah yang menerima migrasi dalam jumlah besar,

tekanan terhadap sumber daya alam, termasuk hutan, bisa meningkat, sehingga meningkatkan risiko deforestasi. Namun, dalam konteks hasil ini dampaknya tidak signifikan terhadap deforestasi yang memungkinkan faktor lain lebih berpengaruh terhadap deforestasi.

Pengaruh *Foreign Direct Investment* Terhadap Tingkat Deforestasi

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan didapatkan *Foreign Direct Investment* (FDI) memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat deforestasi namun memiliki arah hubungan negatif. Dengan kata lain, meskipun FDI sering dikaitkan dengan peningkatan aktivitas ekonomi yang dapat menyebabkan pembukaan lahan hutan, hasil ini menunjukkan bahwa dalam konteks tertentu, peningkatan FDI justru dapat berkontribusi pada penurunan deforestasi. Hal ini bisa disebabkan oleh sektor sektor FDI itu sendiri. FDI di sektor – sektor yang lebih dekat dengan alam seperti pertanian dan pertambangan lebih rentan menimbulkan kerusakan pada hutan atau pengurangan wilayah hutan, sedangkan FDI sektor lain seperti komunikasi dan keuangan dapat dirancang tanpa menyentuh lingkungan hutan (Doytch .,dkk 2009). Temuan ini juga dapat mencerminkan bahwa FDI, ketika diarahkan dengan kebijakan yang berkelanjutan, dapat membantu dalam mengurangi tekanan pada hutan melalui penerapan praktik-praktik bisnis yang bertanggung jawab atau melalui investasi dalam proyek-proyek yang berfokus pada pelestarian lingkungan.

Cross Section Effect

Perbedaan konstanta pada setiap negara terlihat dari *cross section Fixed Effect* sebagai berikut :

Tabel 12. Koefisien Intersep Cross Effect

Negara	Koefisien C	Effect	Hasil
Brazil	5.263.820	437.080,8	5.700.901
Canada	5.263.820	-1.742.081	3.521.739
China	5.263.820	1.392.165	6.655.985
Negara	Koefisien C	Effect	Hasil

Indonesia	5.263.820	-3.409.206	1.854.614
Russia	5.263.820	3.322.042	8.585.862

Sumber: Eviews 13, data diolah

Brazil

R* = 5.700.901 - 4,90E-08 *(GDP)* - 0,003612 *(LPP)* + 0,050400 *(MP)* - 4,41E-07 *(FDI)

Canada

R* = 3.521.739 - 4,90E-08 *(GDP)* - 0,003612 *(LPP)* + 0,050400 *(MP)* - 4,41E-07 *(FDI)

China

R* = 6.655.985 - 4,90E-08 *(GDP)* - 0,003612 *(LPP)* + 0,050400 *(MP)* - 4,41E-07 *(FDI)

Indonesia

R* = 1.854.614 - 4,90E-08 *(GDP)* - 0,003612 *(LPP)* + 0,050400 *(MP)* - 4,41E-07 *(FDI)

Russia

R* = 8.585.862 - 4,90E-08 *(GDP)* - 0,003612 *(LPP)* + 0,050400 *(MP)* - 4,41E-07 *(FDI)

Berdasarkan tabel diatas, negara Russia menunjukkan nilai konstanta deforestasi yang tertinggi yaitu sebesar 8.585.862, sedangkan yang paling rendah yaitu Indonesia yaitu sebesar 1.854.614.

BAB V
SIMPULAN DAN IMPLIKASI

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis yang sudah dilakukan maka hubungan dari variabel GDP, jumlah populasi, migrasi penduduk, dan FDI terhadap variabel deforestasi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Variabel *Gross Domestik Product* (GDP) berpengaruh positif terhadap tingkat deforestasi di 5 negara yang diteliti. Sesuai dengan hipotesis penelitian. Hal ini berarti bahwa kenaikan GDP dapat menaikkan tingkat deforestasi.
2. Variabel jumlah populasi (LPP) berpengaruh terhadap tingkat deforestasi di 5 negara yang diteliti, namun memiliki arah hubungan yang negatif. Tidak sesuai dengan hipotesis penelitian. Hal ini berarti bahwa kenaikan populasi penduduk dapat menurunkan tingkat deforestasi.
3. Variabel migrasi penduduk (MP) tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat deforestasi di 5 negara yang diteliti. Tidak sesuai dengan hipotesis penelitian.
4. Variabel Foreign Direct Investment (FDI) berpengaruh terhadap tingkat deforestasi di 5 negara yang diteliti, namun memiliki hubungan yang negatif. Tidak sesuai dengan hipotesis penelitian. Hal ini berarti bahwa kenaikan FDI dapat menurunkan tingkat deforestasi.

5.2 Implikasi

1. Implikasi dari kesimpulan bahwa GDP berpengaruh positif terhadap tingkat deforestasi di lima negara yang diteliti adalah bahwa peningkatan GDP sering kali diiringi dengan eksploitasi sumber daya alam yang lebih besar, termasuk hutan. Ketika ekonomi tumbuh, permintaan akan lahan untuk sektor-sektor seperti pertanian, perkebunan, infrastruktur, dan industri cenderung meningkat. Hal ini dapat mendorong pembukaan lahan hutan secara besar-besaran untuk memenuhi kebutuhan produksi. Oleh karena itu, negara-negara dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat perlu menerapkan kebijakan pengelolaan sumber daya alam yang lebih kuat dan berkelanjutan. Tanpa

kebijakan yang efektif untuk menjaga lingkungan, peningkatan ekonomi dapat berujung pada kerusakan hutan yang berdampak negatif terhadap ekosistem, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan jangka panjang. Penerapan regulasi yang ketat terkait pemanfaatan lahan dan investasi dalam teknologi ramah lingkungan menjadi penting untuk memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak mengorbankan kelestarian hutan.

2. Implikasi dari kesimpulan bahwa variabel jumlah populasi (LPP) memiliki pengaruh negatif terhadap tingkat deforestasi menunjukkan adanya dinamika yang menarik dalam hubungan antara populasi dan lingkungan di lima negara yang diteliti. Dalam konteks ini, peningkatan jumlah penduduk tidak serta merta meningkatkan tekanan terhadap hutan atau lahan yang menyebabkan deforestasi. Sebaliknya, bisa jadi ada peningkatan kesadaran lingkungan, efisiensi penggunaan lahan, atau adopsi teknologi yang lebih ramah lingkungan seiring dengan bertambahnya populasi. Hal ini dapat membuka peluang bagi kebijakan yang lebih berkelanjutan, seperti pengembangan strategi tata ruang yang lebih baik, penerapan teknologi agrikultur yang canggih, serta promosi praktik penggunaan lahan yang berkelanjutan. Dengan demikian, jumlah populasi dapat didorong untuk berjalan selaras dengan pelestarian lingkungan, asalkan didukung dengan kebijakan dan teknologi yang tepat.
3. Implikasi dari kesimpulan bahwa variabel migrasi penduduk (MP) tidak berpengaruh terhadap tingkat deforestasi menunjukkan kurangya hubungan antara perpindahan penduduk dan peningkatan tekanan terhadap hutan di lima negara yang diteliti. Peningkatan migrasi penduduk, terutama ke daerah-daerah yang kaya akan sumber daya alam, dapat meningkatkan eksploitasi lahan untuk keperluan pemukiman, pertanian, atau pembangunan infrastruktur, yang pada gilirannya mempercepat laju deforestasi. Namun mungkin sudah diatur oleh kebijakan yang tepat agar aktivitas migrasi tidak mengganggu kelestarian hutan.
4. Implikasi dari kesimpulan bahwa variabel Foreign Direct Investment (FDI) berpengaruh negatif terhadap tingkat deforestasi di lima negara yang diteliti menunjukkan bahwa masuknya FDI dapat berkontribusi pada penurunan laju

deforestasi. Hal ini mungkin disebabkan oleh investasi yang berfokus pada sektor-sektor berkelanjutan, teknologi ramah lingkungan, atau praktik pertanian dan industri yang lebih efisien dan berkelanjutan. FDI juga dapat membawa standar lingkungan yang lebih tinggi dan teknologi yang mendukung konservasi sumber daya alam, sehingga mengurangi tekanan terhadap hutan. Oleh karena itu, kebijakan yang mendukung peningkatan FDI ke dalam sektor-sektor ramah lingkungan harus didorong, termasuk insentif untuk proyek-proyek yang mendukung pelestarian lingkungan. Pendekatan ini dapat membantu menciptakan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi melalui investasi dan perlindungan lingkungan, khususnya dalam hal menurunkan tingkat deforestasi.

DAFTAR PUSTAKA

Amacher, G. S., E. Koskela and M. Ollikainen (2009), Deforestation and Land Use Under Insecure Property Rights, *Environment and Development Economics* 14, 281–303. https://www.cambridge.org/core/journals/environment-and-development-economics/article/abs/deforestation-and-land-use-under-insecure-property-rights/8A1E18E810EC19D169BE5C78D6B1D6B0

Angelsen, A., Aguilar-Støen, M., Ainembabazi, J. H., Castellanos, E., & Taylor, M. (2020). Migration, remittances, and forest cover change in rural Guatemala and Chiapas, Mexico. *Land*, *9*(3), 88. https://www.mdpi.com/2073-445X/9/3/88

Basymeleh, H., Radjamin, I. P., & Tanaya, O. (2024). Indikator Ekonomi Berpengaruh Terhadap Deforestasi Di Indonesia. *Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING)*, *7*(2), 3396-3407. https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/COSTING/article/view/8949

Bloom, D. E., & Canning, D. (2001). Cumulative causality, economic growth, and the demographic transition. *Population matters: Demographic change, economic growth, and poverty in the developing world*, 165-197. https://www.nber.org/papers/w8587

Carr, D. (2009). Rural migration: The driving force behind tropical deforestation on the settlement frontier. *Progress in human geography*, 33(3), 355. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2872490/

Carr, D. L., Suter, L., & Barbieri, A. (2005). Population dynamics and tropical deforestation: state of the debate and conceptual challenges. *Population and environment*, *27*, 89-113. https://link.springer.com/article/10.1007/s11111-005-0014-x

Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science, 361*(6407), 1108–1111. https://doi.org/10.1126/science.aau3445

Djaenudin, D., Oktaviani, R., Hartoyo, S., & Dwiprabowo, H. (2018). Analisis peluang keberhasilan penurunan laju deforestasi: pendekatan teori transisi hutan. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, *15*(1), 15-29. https://www.researchgate.net/publication/324389096_Analysis_of_Probability_for_Achieving_the_Reduction_of_Deforestation_Rate_Forest_Transition_Theory_Approach

Doytch, N. (2020). The impact of foreign direct investment on the ecological footprints of nations. *Environmental and Sustainability Indicators*, *8*, 100085. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665972720300696

Doytch, N., Ashraf, A., & Nguyen, C. P. (2024). Foreign Direct Investment and Forest Land: A Sectoral Investigation. *Environmental and Sustainability Indicators*, *22*, 100353. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665972724000217

Geist, H. J., & Lambin, E. F. (2001). What drives tropical deforestation. *LUCC Report series*, *4*, 116. https://www.researchgate.net/publication/248420451_What_Drives_Tropical_Deforestation

Ghozali, I., & Ratmono, D. (2017). Analisis multivariat dan ekonometrika: teori, konsep, dan aplikasi dengan eview 10. https://senayan.iain-palangkaraya.ac.id/akasia/index.php?p=show_detail&id=14026&keywords=

Gujarati, J. (2013). An "inverse" relationship between mathematics identities and classroom practices among early career elementary teachers: The impact of accountability. *The Journal of Mathematical Behavior*, *32*(3), 633-648. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S073231231300062X

Hadiyan, Y., Yuliah, & Pambudi, H. (2017). Memahami dan Membangun Pendekatan Penyelesaian Deforestasi dan Degradasi Hutan di Region Sumatera dan Kalimantan. Proceeding Biology Education Conference, 14(1), 166–169. https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/18770

Hidayat, A. (2019). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Deforestasi di Indonesia Menggunakan Pendekatan Generalized Method of Moments (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada). http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/182172

Ingalls, M. L., Meyfroidt, P., To, P. X., Kenney-Lazar, M., & Epprecht, M. (2018). The transboundary displacement of deforestation under REDD+: Problematic intersections between the trade of forest-risk commodities and land grabbing in the Mekong region. *Global environmental change*, *50*, 255-267. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378017313109

Juniwaty, K. S., Sijapati Basnett, B., Thung, P. H., Sanjaya, I. M., & Busra, M. I. (2019). *Connecting the dots in the forest-migration nexus: A case study from Malinau, Indonesia* (Vol. 250). CIFOR. https://www.cifor-icraf.org/knowledge/publication/7306/

Kaimowitz, D., Thiele, G., & Pacheco, P. (1999). The effects of structural adjustment on deforestation and forest degradation in lowland Bolivia. *World Development*, *27*(3), 505-520. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X98001466

Maijama'a, R., Musa, K. S., Saleh, Z. M., & Garba, A. (2020). Assessing the drivers of deforestation in Nigeria: Evidence from fully modified ordinary least squares. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, *4*(6), 466-473. https://www.researchgate.net/publication/342865959_Assessing_the_Drivers_of_Deforestation_in_Nigeria_Evidence_From_Fully_Modified_Ordinary_Least_Squares

Mankiw, N. G. (2019*). Macroeconomics*. Worth Publishers: New York

Marthalia, K. A. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi deforestasi di Pulau Sumatera dan Kalimantan. https://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/14662/Cover%20-%20Bab1%20-%206021801033sc-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Maxton-Lee, B. (2018). Material Realities: Why Indonesian Deforestation Persists and Conservation Fails. Journal of Contemporary Asia, 48(3), 419–444. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00472336.2017.1402204

Mulyadi, S. (2003). *Ekonomi sumber daya manusia*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. https://jurnalakuntansi.petra.ac.id/index.php/aku/article/view/16812

Nzunda, E. F., & Midtgaard, F. (2017). Spatial relationship between deforestation and protected areas, accessibility, population density, GDP and other factors in mainland Tanzania. *Forests, Trees and Livelihoods*, *26*(4), 245-255. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14728028.2017.1322921

Prochazka, P., Abrham, J., Cerveny, J., Kobera, L., Sanova, P., Benes, D., ... & Smutka, L. (2023). Understanding the socio-economic causes of deforestation: A global perspective. *Frontiers in Forests and Global Change*, *6*, 1288365. https://www.frontiersin.org/journals/forests-and-global-change/articles/10.3389/ffgc.2023.1288365/full

Rachman, A., Yochanan, Samanlangi, AI., dan Purnomo, Hery. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. CV Saba Jaya Publisher : Bandung https://www.researchgate.net/profile/Hery-Purnomo/publication/377469385_METODE_PENELITIAN_KUANTITATIF_KUALITATIF_DAN_RD/Links/65a89006bf5b00662e196dde/METODE-PENELITIAN-KUANTITTATIF-KUALITATIF-DAN-R-D.pdf

Ramadhan, A. M. (2023). Dampak Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup di Provinsi Pulau Sumatera. *Determinasi: Jurnal Penelitian Ekonomi Manajemen dan Akuntansi*, 1-12. https://eprints.ums.ac.id/113109/1/Akbar%20ramaa%20artikel%20.pdf

Rude, B., Niederhöfer, B., & Ferrara, F. (2021). Deforestation and migration. In *CESifo Forum* (Vol. 22, No. 01, pp. 49-57). München: ifo Institut-Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München. https://www.econstor.eu/handle/10419/232387

Salsabila, A. H., & Nurwati, N. (2020). Deforestasi dan migrasi penduduk ke ibu kota baru kalimantan timur: peran sinergis pemerintah dan masyarakat. *Prosiding Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, *7*(1), 27-39. https://www.researchgate.net/profile/Aufa-Salsabila/amp

Shafitri, L. D., Prasetyo, Y., & Haniah, H. (2018). Analisis deforestasi hutan di provinsi Riau dengan metode polarimetrik dalam pengindraan jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, *7*(1), 212-222. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/19330

Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta: Bandung. https://digilib.unigres.ac.id/index.php?p=show_detail&id=43

Syah, R. F. (2017). Analisa kebijakan sektor lingkungan: Permasalahan implementasi kebijakan pengelolaan kawasan hutan di Indonesia. *Journal of Governance*, *2*(1), 2-17. https://core.ac.uk/download/pdf/296433999.pdf

Tabor, K., Jones, K. W., Hewson, J., Rasolohery, A., Rambeloson, A., Andrianjohaninarivo, T., & Harvey, C. A. (2017). Evaluating the effectiveness of conservation and development investments in reducing deforestation and fires in Ankeniheny-Zahemena Corridor, Madagascar. *PLoS One*, *12*(12), e0190119. https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190119

Todaro, M. P. (1983). Migration and the Labor Market in Developing Countries. https://www.jstor.org/stable/2724787

Tommy, S. P. S. (2016). Analisis Deforestasi Dan Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Riau (*Doctoral dissertation*, Universitas Andalas). http://scholar.unand.ac.id/9977/

Yakin, A. (2015). Prospek dan tantangan implementasi pasar karbon bagi pengurangan emisi deforestasi dan degradasi hutan di kawasan ASEAN. In *Paper* disampaikan pada Seminar Nasional "Optimalisasi Integrasi Menuju Komunitas ASEAN.

https://Www.Researchgate.Net/Publication/319804233_PROSPEK_DAN_TANTANGAN_IMPLEMENTASI_PASAR_KARBON_BAGI_PENGURANGAN_EMISI_DEFORESTASI_DAN_DEGRADASI_HUTAN_DI_KAWASAN_ASEAN

LAMPIRAN

Lampiran 1 – Data

Negara	Tahun	Deforestasi (km^2)	GDP (*current US$)*	Populasi (jiwa)	FDI (*current US$)*	Migrasi (jiwa)
Indonesia	2010	996.592	7.55E+11	244.016.173	15.292.009.410	-77.01
Indonesia	2011	987.329,4	8.93E+11	247.099.697	20.564.938.226	-54.051
Indonesia	2012	978.066,8	9.18E+11	250.222.695	21.200.778.607	-38.499
Indonesia	2013	968.804,2	9.13E+11	253.275.918	23.281.742.361	-36.67
Indonesia	2014	959.541,6	8.91E+11	256.229.761	25.120.732.059	-37.324
Indonesia	2015	950.279	8.61E+11	259.091.970	19.779.127.976	-37.991
Indonesia	2016	952.718	9.32E+11	261.850.182	4.541.713.739	-38.653
Indonesia	2017	939.498	1.02E+12	264.498.852	20.510.310.832	-39.282
Indonesia	2018	933.442,7	1.04E+12	267.066.843	18.909.826.043	-39.878
Indonesia	2019	927.387,3	1.12E+12	269.582.878	24.993.551.748	-40.567
Indonesia	2020	921.332	1.06E+12	271.857.970	19.175.077.747	-24.999
Indonesia	2021	915.276,6	1.19E+12	273.753.191	21.213.080.329	-14.992
Brazil	2010	5.115.807	2.21E+12	196.353.492	82.389.932.468	16.843
Brazil	2011	5.100.415,2	2.62E+12	198.185.302	1.02E+11	33.631
Brazil	2012	5.085.023,4	2.47E+12	199.977.707	92.568.388.321	43.451
Brazil	2013	5.069.631,6	2.47E+12	201.721.767	75.211.029.129	35.308
Brazil	2014	5.054.239,8	2.46E+12	203.459.650	87.713.983.217	24.94
Brazil	2015	5.038.848	1.80E+12	205.188.205	64.738.153.494	4.764
Brazil	2016	502.082.1	1.80E+12	206.859.578	74.294.627.801	82.589
Brazil	2017	5.000.916	2.06E+12	208.504.960	68.885.491.315	56.362
Brazil	2018	4.990.514	1.92E+12	210.166.592	7.816.272.437	67.934
Brazil	2019	4.977.985	1.87E+12	211.782.878	69.174.411.753	69.186
Brazil	2020	4.966.196	1.48E+12	213.196.304	38.270.116.307	56.88
Brazil	2021	4.953.913,6	1.67E+12	214.326.223	46.440.503.520	20.376
China	2010	2.006.103,8	6.09E+12	1.337.705.000	2.44E+11	-216.417
China	2011	2.025.471,5	7.55E+12	1.345.035.000	2.80E+11	-147.585
China	2012	2.044.839,2	8.53E+12	1.354.190.000	2.41E+11	-124.641
China	2013	2.064.207	9.57E+12	1.363.240.000	2.91E+11	-137.444
China	2014	2.083.574,7	1.05E+13	1.371.860.000	2.68E+11	-198.432
China	2015	2.102.942,5	1.11E+13	1.379.860.000	2.42E+11	-155.379
China	2016	2.124.598,6	1.12E+13	1.387.790.000	1.75E+11	-153.054
China	2017	2.143.394,7	1.23E+13	1.396.215.000	1.66E+11	-180.592
China	2018	2.162.190,4	1.39E+13	1.402.760.000	2.35E+11	-296.674

Negara	Tahun	Deforestasi (km^2)	GDP (*current US$)*	Populasi (jiwa)	FDI (*current US$)*	Migrasi (jiwa)
China	2019	2.180.986,1	1.43E+13	1.407.745.000	1.87E+11	-302.609
China	2020	2.199.781,8	1.47E+13	1.411.100.000	2.53E+11	-33.649
China	2021	2.218.577,5	1.78E+13	1.412.360.000	3.44E+11	-200.194
Canada	2010	3.473.222,1	1.62E+12	34.005.902	29714744325	227.724
Canada	2011	3.472.809,1	1.79E+12	34.339.221	3.833.833.042	228.828
Canada	2012	3.472.396,1	1.83E+12	34.713.395	49.368.985.104	245.309
Canada	2013	3.471.983,1	1.85E+12	35.080.992	67.027.866.778	242.475
Canada	2014	3.471.570,1	1.81E+12	35.434.066	64.174.605.785	195.649
Canada	2015	3.471.157,1	1.56E+12	35.704.498	59.986.208.237	232.738
Canada	2016	3.470.760,4	1.53E+12	36.110.803	34.201.872.160	320.494
Canada	2017	3.470.390,5	1.65E+12	36.545.075	25.357.801.000	361.274
Canada	2018	3.470.020,7	1.73E+12	37.072.620	42.603.762.048	417.974
Canada	2019	3.469.650,8	1.74E+12	37.618.495	48.942.300.762	391.914
Canada	2020	3.469.281	1.66E+12	38.028.638	29.123.011.879	195.181
Canada	2021	3.468.911,1	2.01E+12	38.239.864	59.125.104.306	195.181
Russia	2010	8.151.356	1.52E+12	142.849.468	43.167.780.000	253.479
Russia	2011	8.150.945.7	2.05E+12	143.018.195	55.083.630.000	295.952
Russia	2012	8.150.535,4	2.21E+12	143.378.447	50.587.560.000	304.059
Russia	2013	8.150.125,1	2.29E+12	143.805.638	69.218.890.000	291.552
Russia	2014	8.149.714,8	2.06E+12	144.237.223	22.031.340.000	260.843
Russia	2015	8.149.304,6	1.36E+12	144.640.716	6.852.970.000	384.942
Russia	2016	8.151.210,3	1.28E+12	145.015.460	32.538.900.000	373.316
Russia	2017	8.153.116	1.57E+12	145.293.260	28.557.440.000	350.105
Russia	2018	8.153.116	1.66E+12	145.398.106	8.784.850.000	336.527
Russia	2019	8.153.116	1.69E+12	145.453.291	31.974.770.000	333.509
Russia	2020	8.153.116	1.49E+12	145.245.148	9.478.810.000	340.711
Russia	2021	8.153.116	1.84E+12	144.746.762	40.449.990.000	320.617

Lampiran 2 - Statistik Deskriptif Data

Date: 10/31/24 Time: 18:54
Sample: 2010 2021

	DEFORESTASI	C	GDP	POPULASI	MIGRASI	FDI
Mean	3943870.	1.000000	3.59E+12	4.05E+08	83100.52	8.14E+10
Median	3470959.	1.000000	1.80E+12	2.06E+08	39379.50	4.77E+10
Maximum	8153116.	1.000000	1.78E+13	1.41E+09	417974.0	3.44E+11
Minimum	915276.6	1.000000	7.55E+11	34005902	-302609.0	3.83E+09
Std. Dev.	2527883.	0.000000	4.24E+12	4.98E+08	196715.0	8.78E+10
Skewness	0.542812	NA	1.878426	1.415528	0.022141	1.487578
Kurtosis	2.058277	NA	5.219941	3.149851	1.882553	3.931061
Jarque-Bera	5.163558	NA	47.60518	20.09333	3.126624	24.29608
Probability	0.075639	NA	0.000000	0.000043	0.209441	0.000005
Sum	2.37E+08	60.00000	2.16E+14	2.43E+10	4986031.	4.88E+12
Sum Sq. Dev.	3.77E+14	0.000000	1.06E+27	1.46E+19	2.28E+12	4.55E+23
Observations	60	60	60	60	60	60

Lampiran 3 - Common Effect Model

Dependent Variable: DEFORESTASI
Method: Panel Least Squares
Date: 10/31/24 Time: 18:56
Sample: 2010 2021
Periods included: 12
Cross-sections included: 5
Total panel (balanced) observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2397113.	478520.4	5.009427	0.0000
GDP	4.62E-08	1.61E-07	0.287245	0.7750
POPULASI	0.000171	0.001780	0.096279	0.9236
MIGRASI	11.23247	1.914947	5.865685	0.0000
FDI	4.64E-06	7.13E-06	0.651279	0.5176

R-squared	0.530772	Mean dependent var	3943870.
Adjusted R-squared	0.496646	S.D. dependent var	2527883.
S.E. of regression	1793468.	Akaike info criterion	31.71686
Sum squared resid	1.77E+14	Schwarz criterion	31.89138
Log likelihood	-946.5057	Hannan-Quinn criter.	31.78512
F-statistic	15.55344	Durbin-Watson stat	0.165554
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lampiran 4 - Uji Lagrange Multiplier

Lagrange Multiplier Tests for Random Effects
Null hypotheses: No effects
Alternative hypotheses: Two-sided (Breusch-Pagan) and one-sided (all others) alternatives

	Test Hypothesis		
	Cross-section	Time	Both
Breusch-Pagan	251.3712 (0.0000)	6.264897 (0.0123)	257.6361 (0.0000)
Honda	15.85469 (0.0000)	-2.502978 (0.9938)	9.441086 (0.0000)
King-Wu	15.85469 (0.0000)	-2.502978 (0.9938)	12.28461 (0.0000)
Standardized Honda	28.91542 (0.0000)	-2.417622 (0.9922)	9.055550 (0.0000)
Standardized King-Wu	28.91542 (0.0000)	-2.417622 (0.9922)	15.06795 (0.0000)
Gourieroux, et al.	--	--	251.3712 (0.0000)

Lampiran 5 - Fixed Effect Model

Dependent Variable: DEFORESTASI
Method: Panel Least Squares
Date: 10/31/24 Time: 18:58
Sample: 2010 2021
Periods included: 12
Cross-sections included: 5
Total panel (balanced) observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5263820.	182286.3	28.87666	0.0000
GDP	4.90E-08	4.02E-09	12.19630	0.0000
POPULASI	-0.003612	0.000471	-7.674876	0.0000
MIGRASI	0.050400	0.047949	1.051122	0.2982
FDI	-4.41E-07	1.09E-07	-4.048446	0.0002

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.999954	Mean dependent var	3943870.
Adjusted R-squared	0.999947	S.D. dependent var	2527883.
S.E. of regression	18366.93	Akaike info criterion	22.61197
Sum squared resid	1.72E+10	Schwarz criterion	22.92612
Log likelihood	-669.3592	Hannan-Quinn criter.	22.73485
F-statistic	139695.7	Durbin-Watson stat	0.929041
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lampiran 6 - Uji Chow

Redundant Fixed Effects Tests
Equation: Untitled
Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	131091.533278	(4,51)	0.0000
Cross-section Chi-square	554.293024	4	0.0000

Cross-section fixed effects test equation:
Dependent Variable: DEFORESTASI
Method: Panel Least Squares
Date: 10/31/24 Time: 18:58
Sample: 2010 2021
Periods included: 12
Cross-sections included: 5
Total panel (balanced) observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2397113.	478520.4	5.009427	0.0000
GDP	4.62E-08	1.61E-07	0.287245	0.7750
POPULASI	0.000171	0.001780	0.096279	0.9236
MIGRASI	11.23247	1.914947	5.865685	0.0000
FDI	4.64E-06	7.13E-06	0.651279	0.5176

R-squared	0.530772	Mean dependent var	3943870.
Adjusted R-squared	0.496646	S.D. dependent var	2527883.
S.E. of regression	1793468.	Akaike info criterion	31.71686
Sum squared resid	1.77E+14	Schwarz criterion	31.89138
Log likelihood	-946.5057	Hannan-Quinn criter.	31.78512
F-statistic	15.55344	Durbin-Watson stat	0.165554
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lampiran 7 - Hausman Test

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	524366.133113	4	0.0000

** WARNING: estimated cross-section random effects variance is zero.

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
GDP	0.000000	0.000000	0.000000	0.4437
POPULASI	-0.003612	0.000171	0.000000	0.0000
MIGRASI	0.050400	11.232474	0.001914	0.0000
FDI	-0.000000	0.000005	0.000000	0.0000

Cross-section random effects test equation:
Dependent Variable: DEFORESTASI
Method: Panel Least Squares
Date: 10/31/24 Time: 18:59
Sample: 2010 2021
Periods included: 12
Cross-sections included: 5
Total panel (balanced) observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5263820.	182286.3	28.87666	0.0000
GDP	4.90E-08	4.02E-09	12.19630	0.0000
POPULASI	-0.003612	0.000471	-7.674876	0.0000
MIGRASI	0.050400	0.047949	1.051122	0.2982
FDI	-4.41E-07	1.09E-07	-4.048446	0.0002

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.999954	Mean dependent var	3943870.
Adjusted R-squared	0.999947	S.D. dependent var	2527883.
S.E. of regression	18366.93	Akaike info criterion	22.61197
Sum squared resid	1.72E+10	Schwarz criterion	22.92612
Log likelihood	-669.3592	Hannan-Quinn criter.	22.73485
F-statistic	139695.7	Durbin-Watson stat	0.929041
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lampiran 8 - Model Terpilih

Dependent Variable: DEFORESTASI
Method: Panel Least Squares
Date: 10/31/24 Time: 18:58
Sample: 2010 2021
Periods included: 12
Cross-sections included: 5
Total panel (balanced) observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5263820.	182286.3	28.87666	0.0000
GDP	4.90E-08	4.02E-09	12.19630	0.0000
POPULASI	-0.003612	0.000471	-7.674876	0.0000
MIGRASI	0.050400	0.047949	1.051122	0.2982
FDI	-4.41E-07	1.09E-07	-4.048446	0.0002

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.999954	Mean dependent var	3943870.
Adjusted R-squared	0.999947	S.D. dependent var	2527883.
S.E. of regression	18366.93	Akaike info criterion	22.61197
Sum squared resid	1.72E+10	Schwarz criterion	22.92612
Log likelihood	-669.3592	Hannan-Quinn criter.	22.73485
F-statistic	139695.7	Durbin-Watson stat	0.929041
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lampiran 9 - Cross Section Effect

	NEGARA	Effect
1	Indonesia	-3409206.
2	Brazil	437080.8
3	China	1392165.
4	Canada	-1742081.
5	Russia	3322042.