

Dampak Perubahan Iklim Dalam Perekonomian Indonesia

Christina Hotmatondini Turnip¹ Krisna Sarinauli Lumbansiantar² Primawati Sinaga³
Armin Rahmansyah Nasution⁴ Evi Syuriani Harahap⁵ Muhammad Bukhori Dalimunthe⁶

Program Studi Pendidikan Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan, Kota
Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4,5,6}

Email: primawatis03@gmail.com³

Abstrak

Climate change has become a global phenomenon with significant impacts on the Indonesian economy, especially in vital sectors such as agriculture, fisheries, and infrastructure. This study aims to identify and analyze the effects of climate change on the Indonesian economy, as well as explore mitigation and adaptation solutions that can be applied. The method used in this study is qualitative with a descriptive approach, which relies on secondary data from relevant journals and articles. The results of the study indicate that climate change results in decreased agricultural yields, threats to the fisheries sector, damage to infrastructure, and increased public health risks. All of these in turn reduce productivity and economic stability. In addition, this study found that the uncertainty caused by climate change affects investment decisions, thereby hampering economic growth. The innovation of this study lies in the development of an economic model based on systems analysis that describes the interactions between economic sectors that are vulnerable to climate change, and provides recommendations for more effective adaptation and mitigation strategies according to the local context in Indonesia.

Keywords: *Climate Change, Indonesian Economy, Agriculture Sector, Fisheries Sector, Infrastructure and Transportation Energy, Sector Health and Labor Productivity, Investment and Economic Stability*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Perubahan iklim telah menjadi isu global yang semakin mendesak, memberikan dampak yang dapat dirasakan di berbagai aspek kehidupan. Sebagai negara kepulauan yang terletak di wilayah tropis, Indonesia sangat rentan terhadap perubahan iklim yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan merusak perekonomian. Dampak perubahan iklim di Indonesia semakin nyata, mulai dari kenaikan suhu global, meningkatnya frekuensi bencana alam seperti banjir dan kekeringan, hingga perubahan pola curah hujan yang berpotensi mengancam ketahanan pangan dan sektor-sektor vital lainnya. Menurut Laporan Penilaian Keenam IPCC (2021), terdapat gambaran global mengenai dampak perubahan iklim, termasuk yang terjadi di Asia Tenggara, dengan fokus pada negara-negara yang sangat rentan seperti Indonesia. IPCC mengungkapkan bahwa peningkatan suhu dan cuaca ekstrem, seperti banjir, kekeringan, dan badai, dapat merusak infrastruktur, menurunkan hasil pertanian, serta meningkatkan ketidakstabilan sosial-ekonomi di Indonesia. Perekonomian Indonesia sangat bergantung pada sektor-sektor yang langsung terdampak oleh perubahan iklim, seperti pertanian, perikanan, dan pariwisata. Misalnya, sektor pertanian, yang menjadi tulang punggung mata pencaharian sebagian besar penduduk desa, sangat terpengaruh oleh perubahan iklim, baik dari sisi produktivitas yang menurun akibat cuaca ekstrem, maupun dari sisi ketersediaan sumber daya alam yang semakin menipis. Sektor perikanan juga menghadapi tantangan besar dengan peningkatan suhu laut yang memengaruhi pola migrasi ikan, serta kerusakan terumbu karang yang merupakan habitat bagi biota laut. Sektor pariwisata, yang sangat bergantung pada kondisi alam yang sehat, pun akan mengalami dampak langsung akibat kerusakan ekosistem, seperti terumbu karang yang rusak atau kawasan wisata yang terdampak bencana alam.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dampak perubahan iklim terhadap ekonomi Indonesia sangat signifikan, terutama bagi masyarakat yang rentan dan bergantung pada sektor alam. Studi yang dilakukan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) memperkirakan bahwa Indonesia dapat kehilangan hingga 5% dari Produk Domestik Bruto (PDB) pada tahun 2050 akibat dampak perubahan iklim. Meskipun demikian, solusi untuk mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim masih terbatas dalam hal implementasi baik di tingkat lokal maupun nasional. Dengan demikian, diperlukan pendekatan yang komprehensif dan inovatif untuk menghadapi masalah ini, termasuk kebijakan yang mendukung pengurangan emisi karbon, peningkatan ketahanan pangan, serta pengembangan infrastruktur yang lebih ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara mendalam dampak perubahan iklim terhadap perekonomian Indonesia, sekaligus mengeksplorasi solusi yang dapat diterapkan untuk mengurangi dampak tersebut. Salah satu kontribusi baru dari penelitian ini adalah pengembangan model ekonomi berbasis analisis sistem yang dapat menggambarkan interaksi antara sektor-sektor ekonomi yang rentan terhadap perubahan iklim. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan strategi adaptasi dan mitigasi yang lebih efektif dan sesuai dengan konteks lokal Indonesia, yang pada gilirannya dapat memperkuat ketahanan ekonomi nasional terhadap perubahan iklim di masa depan.

Perubahan Iklim

Perubahan iklim sendiri didefinisikan oleh World Meteorological Organization (WMO) sebagai "rata-rata cuaca suatu daerah dalam periode panjang, biasanya 30 tahun atau lebih." Hal ini mencakup berbagai parameter cuaca seperti suhu, curah hujan, kelembaban, tekanan udara, dan angin yang muncul secara berulang. Menurut Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), perubahan iklim adalah "perubahan yang terjadi dalam sifat statistik iklim (rata-rata atau variabilitas) yang berlangsung dalam jangka waktu panjang, baik alami maupun disebabkan oleh aktivitas manusia." Fenomena ini meliputi pemanasan global, perubahan pola curah hujan, dan peningkatan frekuensi cuaca ekstrem akibat emisi gas rumah kaca. Sementara itu, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) mendefinisikan perubahan iklim sebagai "perubahan langsung atau tidak langsung yang terjadi dalam komposisi global atmosfer, yang dapat mengubah pola cuaca dan iklim dalam jangka panjang, baik disebabkan oleh aktivitas alamiah maupun manusia." Fenomena ini berdampak luas terhadap ekosistem dan kehidupan manusia.

J. T. Houghton dalam bukunya "Global Warming: The Complete Briefing" menjelaskan bahwa "perubahan iklim adalah perubahan dalam variabilitas atau rata-rata iklim selama periode panjang, yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil dan penggundulan hutan." Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) juga menyatakan bahwa perubahan iklim adalah "perubahan jangka panjang dalam komposisi atmosfer dan fenomena cuaca di seluruh dunia yang dapat mengubah pola hujan, suhu, serta peristiwa cuaca ekstrem," dan menekankan dampak seriusnya terhadap ketahanan pangan, ekosistem, dan kehidupan manusia. Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa perubahan iklim mengacu pada perubahan yang terjadi dalam pola iklim global atau regional dalam jangka waktu panjang, yang dapat dipicu oleh faktor-faktor alami atau aktivitas manusia. Pada umumnya, perubahan iklim disebabkan oleh pergeseran dalam komposisi atmosfer yang memengaruhi berbagai fenomena cuaca seperti suhu, curah hujan, dan kejadian cuaca ekstrem.

1. Indonesia memiliki beberapa jenis iklim yang berbeda, antara lain:

- a. Iklim Musim (Iklim Muson). Iklim musim, yang juga dikenal sebagai iklim muson, merupakan salah satu jenis iklim yang ada di Indonesia. Iklim ini dipengaruhi oleh angin

muson yang berhembus silih berganti setiap enam bulan. Pergantian arah angin muson tersebut berkontribusi pada kondisi iklim di Indonesia, yang bervariasi dari satu musim ke musim lainnya. Angin muson terbagi menjadi dua, yaitu angin muson barat daya dan angin muson timur laut. Dampak dari angin muson ini menjadikan Indonesia mengalami dua musim yang berbeda, yaitu musim kemarau dan musim penghujan.

- b. Iklim Tropika atau Tropis (Iklim Panas). Selanjutnya adalah iklim panas, yang dikenal dengan sebutan iklim tropis. Berbeda dengan iklim muson yang dipengaruhi oleh hembusan angin, iklim tropis disebabkan oleh letak geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa. Daerah yang dilalui garis khatulistiwa, seperti Indonesia, memiliki iklim tropis yang ditandai dengan suhu yang tinggi. Iklim tropis ini terletak antara 23,5 derajat lintang utara dan 23,5 derajat lintang selatan, mencakup sekitar 40% dari permukaan bumi. Keberadaan iklim tropis membawa Indonesia pada cahaya matahari yang melimpah serta curah hujan yang tinggi, yang tentunya membawa keuntungan dan tantangan tersendiri. Beberapa keuntungan dari iklim tropis ini antara lain: Indonesia mendapatkan sinar matahari yang cukup, sehingga tanaman tumbuh subur dan menarik perhatian wisatawan asing yang ingin berjemur. Curah hujan yang tinggi menjadikan tanah di Indonesia sangat subur, memberi peluang bagi banyak jenis tanaman untuk tumbuh dengan baik.
- c. Iklim Laut. Indonesia juga mengalami iklim laut, yang muncul akibat dominasi lautan di wilayahnya. Iklim laut ditandai oleh curah hujan yang tinggi dan kelembapan yang lebih terasa, sehingga musim penghujan berlangsung lebih lama. Kelebihan dari iklim laut ini menawarkan kenyamanan bagi masyarakat Indonesia dan memberikan berbagai manfaat yang membantu kehidupan sehari-hari. Iklim laut mencakup iklim tropis, subtropis, dan iklim sedang.

Perekonomian Indonesia

1. Para ahli ekonomi berbeda-beda dalam memberikan definisi tentang perekonomian Indonesia, namun umumnya semua definisi tersebut menggarisbawahi satu poin penting: perekonomian berkaitan erat dengan sistem ekonomi suatu negara. Berikut adalah pengertian perekonomian menurut para ahli: Pandangan Para Ahli tentang Perekonomian:
2. Chester A. Bernard mengemukakan bahwa perekonomian Indonesia pada dasarnya merupakan sebuah sistem yang terorganisir. Dalam sistem tersebut, terdapat hubungan antara subjek-subjek atau antara subjek dengan objek. Definisi yang diberikan oleh Bernard ini dapat disimpulkan sebagai suatu sistem yang dikelola secara terpadu, meskipun setiap elemennya tetap mempertahankan karakteristik dan ciri-ciri yang membedakannya.
3. Dumairy, seorang ahli ekonomi, berpendapat bahwa perekonomian adalah sistem yang memiliki fungsi untuk mengatur dan menjalin kerjasama dalam bidang ekonomi. Ini dilakukan melalui hubungan antarmanusia dan kelembagaan. Dumairy menambahkan bahwa perekonomian pada suatu tatanan kehidupan tidak harus berdiri sendiri, melainkan harus berlandaskan pada falsafah, ideologi, dan tradisi masyarakat yang terwariskan secara turun-temurun di suatu tempat.
4. L. James Havery mendefinisikan perekonomian sebagai sistem yang memfasilitasi penciptaan hubungan antara komponen-komponen melalui prosedur yang logis dan rasional, demi mencapai tujuan yang telah disepakati bersama. Havery menekankan bahwa kesatuan merupakan aspek yang tidak terelakkan dalam sistem perekonomian.
5. Jhon Mc. Manama melihat perekonomian sebagai suatu konsep yang mengintegrasikan seluruh fungsi ke dalam satu kesatuan organik, dengan tujuan untuk mencapai hasil yang efektif dan efisien dari kegiatan yang dilaksanakan.

6. Edgar F. Huse dan James L. Bowditch berkolaborasi dalam membahas tentang perekonomian, mencirikan perekonomian sebagai suatu sistem atau rangkaian yang saling terkait dan tergantung, sehingga timbul hubungan timbal balik. Dengan kata lain, satu bagian dapat mempengaruhi bagian lainnya secara keseluruhan.

Dari lima pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa perekonomian merupakan sebuah sistem yang terdiri dari komponen-komponen yang saling berhubungan, berinteraksi, dan saling bergantung untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap ahli menekankan pentingnya kesatuan dalam sistem perekonomian, meskipun setiap bagian memiliki karakteristik dan perannya yang unik.

Aspek-Aspek Pendukung Perekonomian Indonesia

1. Faktor Geografi. Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, terdiri dari 13.677 pulau dengan berbagai ukuran (hanya 6.044 pulau yang memiliki nama, di antaranya 990 yang dihuni manusia). Wilayahnya membentang dari 60° LU hingga 110° LS sepanjang 61.146 km dan memiliki potensi ekonomi yang bervariasi, dipengaruhi oleh sumber daya alam, sumber daya manusia, kesuburan tanah, dan curah hujan (Sutjipto, 1975). Dengan luas total 5.193.250 km², sekitar 70% (\pm 3.635.000 km²) terdiri dari lautan, menjadikan Indonesia sebagai negara maritim. Posisi strategis Indonesia, yang terletak di persilangan antara Benua Asia dan Benua Australia serta menjadi jalur lalu lintas internasional antara Laut Atlantik dan Laut Pasifik, menjadikannya "paru-paru dunia" berkat hutan tropis yang dimilikinya. Namun, Indonesia menghadapi tantangan dalam hal komunikasi dan transportasi antar pulau, baik untuk distribusi barang maupun mobilitas penumpang. Hal ini menciptakan tantangan seperti arus barang yang tidak lancar, perbedaan harga yang signifikan, serta kesenjangan dalam akses pendidikan dan kesempatan kerja, yang menjadikan potensi kesenjangan semakin nyata.
2. Faktor Demografi. Indonesia adalah negara dengan populasi terbesar keempat di dunia, dengan lebih dari 310 juta penduduk. Namun, penyebaran penduduk di negara ini tidak merata, di mana dua pertiga dari populasi tinggal di Pulau Jawa. Mayoritas penduduknya hidup di daerah pedesaan dengan mata pencaharian sebagai petani kecil atau buruh tani, yang umumnya mendapatkan upah yang sangat rendah. Kualitas sumber daya manusia (SDM) di Indonesia juga tergolong rendah, di mana sekitar 80% angkatan kerja hanya memiliki pendidikan hingga tingkat Sekolah Dasar. Kondisi ini menyebabkan tingkat produktivitas yang rendah, seiring dengan taraf hidup penduduk yang juga rendah. Sebagai contoh, rata-rata konsumsi penduduk Indonesia pada tahun 1993 adalah Rp 82.226 per bulan, namun 82% dari mereka berpenghasilan di bawah Rp 60.000 per bulan per kapita (Sjahrir, 1996). Dengan populasi yang lebih dari 210 juta orang, Indonesia memerlukan berbagai barang, jasa, dan fasilitas hidup dalam jumlah besar, seperti pangan, sandang, perumahan, dan lain-lain. Namun, di sisi lain, kemampuan produksi kita masih rendah, yang berpotensi menciptakan situasi rawan kemiskinan.
3. Faktor Sosial, Budaya, dan Politik
 - a. Sosial. Bangsa Indonesia terdiri dari berbagai suku dengan beragam budaya, adat istiadat, nilai-nilai, agama, dan kepercayaan yang berbeda. Perbedaan latar belakang, pengetahuan, dan kemampuan yang tidak merata membuat visi, persepsi, interpretasi, dan reaksi mereka terhadap isu-isu yang sama menjadi bervariasi, yang seringkali memicu konflik sosial, terutama yang berkaitan dengan Suku, Agama, Ras, dan Antargolongan (SARA).

- b. Budaya. Indonesia memiliki banyak budaya daerah, tetapi hingga kini belum memiliki budaya nasional yang menyatukan (kecuali bahasa Indonesia). Sebagai bangsa yang tergolong "Timur", mayoritas masyarakat Indonesia masih dipengaruhi oleh budaya Timur yang cenderung berfokus pada status. Budaya ini ditandai dengan semangat mengejar pangkat dan kedudukan, lemah dalam etos kerja, cenderung menikmati waktu santai, tingkat disiplin yang rendah, serta kurang menghargai waktu (jam karet). Hal ini berbeda dengan budaya Barat yang lebih menekankan pencapaian. Budaya yang berorientasi pada status kurang produktif, bersifat konsumtif, suka pamer, dan berpotensi menimbulkan kecemburuan sosial.
- c. Politik. Sebelum kedatangan kolonialis Belanda, bangsa Indonesia hidup di bawah kekuasaan raja-raja. Ratusan tahun di bawah pengaruh feodalisme dan kolonialisme, ciri utama feodalisme adalah kultus individu, sementara kolonialisme ditandai dengan sikap otoriter. Jejak-jejak pengaruh feodalisme dan kolonialisme masih tampak dalam dinamika politik di Indonesia saat ini. Perilaku politik yang kurang demokratis di kalangan elit dan kurangnya penghargaan terhadap hak asasi manusia oleh para penguasa menghambat proses demokratisasi. Pada akhirnya, hal ini juga menghambat terciptanya demokrasi ekonomi.

Dari penjelasan mengenai pengaruh faktor-faktor di atas, dapat disimpulkan bahwa perekonomian Indonesia menghadapi tiga potensi kerawanan, yang merupakan karakteristik perekonomian negara ini, yaitu: Potensi kesenjangan, terutama antara daerah (pulau), yang disebabkan oleh faktor geografi. Potensi kemiskinan, khususnya di daerah pedesaan, yang diakibatkan oleh faktor demografi dan budaya. Potensi perpecahan, baik antar suku maupun antar golongan politik, yang dipengaruhi oleh faktor sosial politik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah metode kualitatif. Pendekatan kualitatif berfokus pada pemahaman mendalam terhadap suatu fenomena dengan melakukan analisis deskriptif atau interpretatif terhadap data yang diperoleh (Rizky dan Hartono, 2022 dalam Darwin Hartono, 2023). Metode ini bertujuan untuk memahami kompleksitas fenomena, khususnya yang terdapat dalam masyarakat. Dalam pelaksanaannya, metode ini tidak mengandalkan data statistik, melainkan mengumpulkan pendapat serta fenomena yang selanjutnya dianalisis dan diinterpretasikan.

Deskriptif Kualitatif

Metode deskriptif kualitatif merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan data dalam bentuk kata-kata, gambar, atau simbol, tanpa melibatkan angka. Tujuannya adalah untuk mendeskripsikan fenomena atau kejadian dengan cara mengobservasi, mendengar, dan merasakan secara langsung, atau melalui dokumentasi yang relevan. Metode ini sangat berguna dalam penelitian sosial dan bagi peneliti yang ingin mengeksplorasi pengalaman subjektif dari individu atau kelompok. Hasil dari metode deskriptif kualitatif cenderung memberikan data yang lebih mendalam dan kaya akan detail. Beberapa teknik yang digunakan meliputi observasi, studi kasus, analisis teks, dan interpretasi (Ristiawan dan Hartono, 2023).

Sumber Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu informasi yang diambil dari penelitian sebelumnya. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan artikel yang relevan melalui basis data online menggunakan kata kunci tertentu.

Penulis kemudian membaca dan mengidentifikasi informasi penting dari jurnal dan artikel yang dipilih, termasuk data statistik, teori atau konsep yang ada, serta kesimpulan atau rekomendasi yang disajikan di akhir artikel.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan oleh penulis adalah reduksi data. Setelah mengumpulkan data melalui pembacaan referensi dari jurnal dan artikel, penulis merangkum serta menyederhanakan informasi sehingga yang diambil hanyalah data yang penting. Penyajian data dilakukan dengan mengelompokkan informasi sesuai dengan sub-bab yang disusun secara sistematis dalam bentuk teks atau narasi. Tahapan terakhir adalah penarikan kesimpulan, di mana penulis menyusun kesimpulan dan memberikan saran jika diperlukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dampak Perubahan Iklim terhadap Perekonomian Indonesia

Perubahan iklim adalah tantangan global yang memberikan dampak signifikan, termasuk terhadap perekonomian Indonesia. Sebagai negara kepulauan yang sangat bergantung pada sektor pertanian, perikanan, dan sumber daya alam lainnya, Indonesia berada dalam posisi yang sangat rentan. Dampak ini mencakup berbagai aspek, mulai dari sektor produksi hingga kesejahteraan masyarakat.

1. Dampak terhadap Sektor Pertanian. Pertanian adalah salah satu pilar utama perekonomian Indonesia. Namun, perubahan iklim membawa berbagai tantangan, antara lain:
 - a. Penurunan hasil pertanian akibat pergeseran pola curah hujan dan peningkatan suhu.
 - b. Ketidakpastian musim tanam, yang meningkatkan risiko gagal panen.
 - c. Menurunnya kesuburan lahan yang disebabkan oleh kekeringan dan degradasi tanah, membuat petani kesulitan dalam mengelola sumber daya air.
 - d. Meningkatnya ancaman hama dan penyakit tanaman karena perubahan suhu dan kelembaban, yang mempercepat pertumbuhan organisme perusak tanaman.

Semua faktor ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas sektor pertanian secara keseluruhan. Dampaknya meliputi pasokan pangan yang terbatas, kenaikan harga pangan, dan ketergantungan yang lebih besar pada impor. Selain itu, meningkatnya risiko gagal panen juga dapat berkontribusi pada penurunan pendapatan petani dan memperburuk kemiskinan di daerah pedesaan. Dari sisi ekonomi, penurunan sektor pertanian akan mengurangi kontribusinya terhadap PDB nasional dan meningkatkan ketidakstabilan harga pangan di pasar domestik.

2. Dampak terhadap Sektor Perikanan dan Kelautan. Sektor perikanan sangat bergantung pada kondisi iklim dan keseimbangan ekosistem laut. Beberapa dampak yang timbul antara lain:
 - a. Peningkatan suhu air laut dan keasaman yang mengancam keberlangsungan terumbu karang dan mengurangi populasi ikan yang bisa ditangkap.
 - b. Fenomena cuaca ekstrem dan kenaikan permukaan air laut yang membahayakan kehidupan nelayan serta merusak infrastruktur pesisir, seperti pelabuhan dan tambak ikan.

Dampak perubahan iklim ini dapat mengurangi hasil tangkapan ikan, yang secara langsung berpengaruh pada pendapatan nelayan dan ketersediaan produk perikanan di pasar. Selain itu, ancaman terhadap infrastruktur pesisir dapat menyebabkan kerugian serius pada sektor ini, yang pada gilirannya berpengaruh pada perekonomian lokal dan mengurangi ekspor hasil laut, serta merugikan industri pariwisata yang mengandalkan keindahan ekosistem laut.

3. Dampak terhadap Infrastruktur dan Transportasi. Perubahan iklim juga menyebabkan peningkatan frekuensi bencana alam, seperti banjir, tanah longsor, dan badai, yang berdampak pada:
 - a. Kerusakan infrastruktur transportasi seperti jalan, jembatan, dan pelabuhan, yang menghambat distribusi barang dan jasa.
 - b. Beban anggaran negara yang semakin tinggi untuk perbaikan infrastruktur pasca-bencana, yang memengaruhi stabilitas ekonomi.

Peningkatan intensitas bencana ini dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada infrastruktur, memperlambat kegiatan ekonomi, serta meningkatkan biaya logistik, yang pada akhirnya mengurangi daya saing Indonesia di pasar internasional. Beban anggaran negara untuk perbaikan infrastruktur juga akan semakin membengkak, berpotensi mempengaruhi kestabilan fiskal serta mengurangi alokasi anggaran untuk sektor-sektor pembangunan lainnya.

4. Dampak terhadap Sektor Energi. Indonesia masih sangat bergantung pada energi fosil, dan perubahan iklim berpotensi mengganggu produksi energi. Beberapa dampak yang perlu dicatat adalah:
 - a. Terhambatnya produksi listrik dari pembangkit listrik tenaga air (PLTA) akibat berkurangnya debit air di sungai-sungai utama.
 - b. Kenaikan kebutuhan energi seiring dengan peningkatan suhu, terutama untuk penggunaan pendingin ruangan, yang dapat mengarah pada krisis energi.

Dengan demikian, jelas bahwa perubahan iklim memberikan dampak yang luas dan kompleks terhadap berbagai sektor perekonomian Indonesia. Upaya untuk mitigasi dan adaptasi menjadi sangat penting agar ekonomi Indonesia dapat bertahan dan berkembang di tengah tantangan ini. Ketergantungan Indonesia pada energi fosil, khususnya listrik yang dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga air (PLTA), membuat sektor energi menjadi rentan terhadap dampak perubahan iklim. Penurunan debit air di sungai-sungai utama akibat perubahan pola curah hujan dapat mengganggu produksi energi dari PLTA. Sementara itu, meningkatnya permintaan energi akibat suhu yang lebih panas—misalnya untuk pendinginan ruangan—dapat memicu krisis energi. Hal ini berpotensi mengerek biaya energi, mempengaruhi daya beli masyarakat, serta membebani anggaran negara yang harus mengalokasikan dana untuk subsidi energi.

5. Dampak terhadap Kesehatan dan Produktivitas Tenaga Kerja. Perubahan iklim juga berdampak pada kesehatan masyarakat, yang pada gilirannya memengaruhi produktivitas tenaga kerja. Beberapa dampaknya meliputi:
 - a. Meningkatnya kasus penyakit menular, seperti malaria dan demam berdarah, yang terjadi akibat perubahan suhu dan curah hujan yang mendukung pertumbuhan vektor penyakit.
 - b. Penurunan produktivitas pekerja disebabkan oleh suhu lingkungan yang lebih panas dan meningkatnya risiko penyakit akibat kondisi lingkungan yang semakin buruk.

Ketidakstabilan kesehatan, seperti meningkatnya angka penyakit menular, akan memberikan beban tambahan pada sistem kesehatan dan mengurangi produktivitas tenaga kerja. Dengan meningkatnya jumlah pekerja yang terjangkit sakit, produktivitas ekonomi akan menurun, yang pada akhirnya berdampak pada output sektor-sektor ekonomi utama. Lingkungan kerja yang semakin panas dan tidak sehat juga menyebabkan ketidaknyamanan, terutama di sektor-sektor yang membutuhkan tenaga kerja fisik. Penurunan produktivitas ini dapat memperburuk daya saing Indonesia di pasar global.

6. Dampak terhadap Investasi dan Stabilitas Ekonomi. Perubahan iklim membawa ketidakpastian yang dapat memengaruhi stabilitas ekonomi dan investasi di Indonesia.
 - a. Investor cenderung lebih berhati-hati dalam menanamkan modal di sektor yang rentan terhadap dampak perubahan iklim, seperti pertanian dan perikanan.
 - b. Pemerintah mungkin perlu mengalokasikan anggaran lebih besar untuk mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim, yang berpotensi menambah beban keuangan negara.

Ketidakpastian yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dapat memengaruhi keputusan investasi, khususnya di sektor-sektor yang sangat terpengaruh, seperti pertanian, perikanan, dan infrastruktur. Investor mungkin akan lebih memilih untuk mengalihkan investasinya ke sektor yang lebih aman atau negara lain, yang dapat menghambat pertumbuhan ekonomi Indonesia. Di sisi lain, peningkatan alokasi anggaran untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dapat menambah beban fiskal dan mengurangi dana yang tersedia untuk pembangunan di sektor-sektor lain, seperti pendidikan dan kesehatan.

Secara keseluruhan, perubahan iklim memberikan dampak yang luas dan mendalam terhadap perekonomian Indonesia. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan dari sektor-sektor yang terdampak dapat memperburuk ketidakstabilan ekonomi, meningkatkan biaya hidup, serta menghambat pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, Indonesia perlu mengambil langkah-langkah mitigasi dan adaptasi yang lebih efektif untuk mengurangi dampak perubahan iklim terhadap perekonomian, sambil meningkatkan ketahanan sektor-sektor yang rentan.

KESIMPULAN

Perubahan iklim adalah tantangan serius yang memiliki dampak luas dan mendalam terhadap perekonomian Indonesia. Sektor-sektor krusial seperti pertanian, perikanan, dan infrastruktur sangat rentan terhadap perubahan pola cuaca, peningkatan suhu, serta kejadian cuaca ekstrem. Penelitian menunjukkan bahwa dampak perubahan iklim dapat mengakibatkan penurunan hasil pertanian, ancaman terhadap keberlanjutan sektor perikanan, kerusakan infrastruktur, serta peningkatan risiko kesehatan masyarakat. Semua ini berdampak pada penurunan produktivitas dan ketidakstabilan ekonomi. Ketidakpastian yang ditimbulkan oleh perubahan iklim juga memengaruhi keputusan investasi, yang dapat menghambat pertumbuhan ekonomi jangka panjang. Oleh karena itu, sangat penting bagi Indonesia untuk melaksanakan langkah-langkah mitigasi dan adaptasi yang lebih efektif. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan kebijakan yang komprehensif dan inovatif, termasuk pengurangan emisi karbon, peningkatan ketahanan pangan, serta pengembangan infrastruktur yang ramah lingkungan. Dengan pendekatan yang tepat, diharapkan Indonesia dapat memperkuat ketahanan ekonominya terhadap perubahan iklim dan mencapai pembangunan berkelanjutan. Model ekonomi berbasis analisis sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menjadi alat yang efektif dalam merumuskan strategi adaptasi dan mitigasi yang sesuai dengan konteks lokal, sehingga mampu mengurangi dampak negatif perubahan iklim dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2014). Laporan Perubahan Iklim dan Dampaknya di Indonesia. Jakarta: BMKG.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). (2020). *Laporan Analisis Dampak Perubahan Iklim terhadap Ekonomi Indonesia*. Jakarta: BAPPENAS.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik Indonesia: Perubahan Iklim.

- Bappenas. (2019). *Indonesian National Adaptation Plan (RAN-API) 2020-2024: Building Resilience in the Face of Climate Change*. Jakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Cruz, R. V., & Harasawa, H. (Eds.). (2007). *Asia-Pacific and the Challenge of Climate Change*. Springer.
- Hartono, D. (2023). Perubahan Iklim Dan Dampaknya Pada Indonesia. *Jurnal Mirai Management*. Vol 8 (2). hal 170 – 183
- Houghton, J. T. (2005). *Global Warming: The Complete Briefing*. Cambridge University Press.
- Indonesia Climate Change Trust Fund (ICCTF). (2021). *Climate Change Adaptation and Mitigation in Indonesia*. ICCTF Publication.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Sixth Assessment Report: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2021). *Sixth Assessment Report (AR6): Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). Dampak Perubahan Iklim terhadap Sektor Energi.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). Dampak Perubahan Iklim terhadap Sektor Perikanan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Laporan Perubahan Iklim Indonesia.
- Kementerian Pertanian. (2020). Dampak Perubahan Iklim terhadap Sektor Pertanian.
- Mendelsohn, R., & Williams, L. (Eds.). (2019). *The Economic Impacts of Climate Change in Southeast Asia: A Case Study of Indonesia*. Springer.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024: Mengurangi Dampak Perubahan Iklim*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS).
- Pusdatin Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2020). *Laporan Kehutanan Indonesia 2020: Dampak Perubahan Iklim dan Adaptasi Sektor Kehutanan*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- UNDP (United Nations Development Programme). (2019). *Climate Change and Indonesia's Development: Insights and Analysis*. United Nations Development Programme.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2020). What is Climate Change?
- WMO. (2021). The World Meteorological Organization: Climate and Weather.
- World Bank. (2020). *Climate Change and Indonesia: Risks and Opportunities*. World Bank Group.