

Analisis Dampak Perubahan Iklim Terhadap Geografi Maritim Indonesia

Analysis Of Climate Change Impacts on Indonesia's Maritime Geography

Fahmi Setyanabi¹, Erni Mulyanie^{1,✉}

¹Progam Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat Indonesia.

✉Email: ernimulyanie@unsil.ac.id

Abstrak: Perubahan iklim merupakan tantangan global yang semakin mengintensif, mempengaruhi berbagai aspek kehidupan termasuk geografi maritim Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak perubahan iklim terhadap geografi maritim Indonesia melalui pendekatan studi pustaka. Dua aspek utama yang dipertimbangkan adalah kenaikan permukaan laut dan perubahan suhu laut beserta dampaknya. Melalui sintesis literatur terkini, ditemukan bahwa kenaikan permukaan laut dapat mengakibatkan perubahan signifikan dalam konfigurasi garis pantai, sementara perubahan suhu laut dapat mempengaruhi ekosistem laut dan pola arus laut.

Kata kunci: dampak lingkungan, geografi maritim, indonesia, kenaikan permukaan laut, perubahan iklim, perubahan suhu laut.

Abstract: Climate change is an intensifying global challenge, affecting various aspects of life including Indonesia's maritime geography. This research aims to analyze the impact of climate change on Indonesia's maritime geography through a literature study approach. The two main aspects considered are sea level rise and changes in ocean temperature and their impacts. Through a synthesis of recent literature, it was found that sea level rise can result in significant changes in shoreline configuration, while changes in ocean temperature can affect marine ecosystems and ocean current patterns.

Keywords: climate change, Environmental Impacts, Maritime Geography, Indonesia, Sea Level Rise, Sea Temperature Change.

I. PENDAHULUAN

Perubahan iklim telah muncul sebagai salah satu tantangan utama bagi kelangsungan hidup planet ini. Fenomena ini tidak hanya berdampak secara global, tetapi juga memiliki implikasi yang signifikan pada tingkat regional, seperti di Indonesia, sebuah negara kepulauan yang kaya akan geografi maritimnya. Dalam upaya memahami konsekuensi perubahan iklim terhadap geografi maritim Indonesia, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terhadap aspek-aspek kunci, yaitu perubahan iklim, geografi maritim, kenaikan permukaan laut, perubahan suhu laut, dan dampak lingkungan (Zakariya *et al.*, 2023).

Menurut informasi dari sumber data resmi yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) dan Pusat Hidrografi dan Oseanografi (Pushidros) TNI Angkatan Laut, wilayah perairan

Republik Indonesia mencakup luas total 6,32-kilometer persegi, melebihi luas daratan yang hanya mencapai 1,905 juta kilometer persegi. Selain itu, perairan Indonesia dikenal sebagai salah satu kawasan dengan Keanekaragaman Hayati Laut terbesar di dunia, dengan adanya 8.500 spesies ikan, 555 spesies rumput laut, dan 950 spesies biota terumbu karang (Soemarmi *et al.*, 2019). Geografi maritimnya memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari penduduk, dari sektor ekonomi hingga keberlanjutan lingkungan. Dalam beberapa dekade terakhir, perubahan iklim telah menunjukkan dampak yang semakin terasa, terutama melalui kenaikan permukaan laut dan perubahan suhu laut. Oleh karena itu, analisis terhadap geografi maritim Indonesia menjadi semakin penting untuk menyusun strategi mitigasi dan adaptasi yang efektif.

Kenaikan permukaan laut diakibatkan oleh pemanasan global telah menjadi isu yang mendesak, terutama bagi negara kepulauan seperti Indonesia. Permukaan air laut Indonesia cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data *International Monetary Fund (IMF)* lewat amatan satelit Jason3, permukaan air laut Indonesia telah meningkat 62,3 milimeter (mm) per 11 Mei 2022. Perubahan suhu laut, yang sering kali terabaikan, memiliki dampak yang kompleks pada ekosistem laut dan pola arus, mempengaruhi keberagaman hayati dan mata pencaharian nelayan (Ane *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas secara rinci dampak kenaikan permukaan laut dan perubahan suhu laut pada geografi maritim Indonesia.

Analisis ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi dampak perubahan iklim, tetapi juga untuk memberikan wawasan tentang cara mitigasi dan adaptasi dapat diintegrasikan dalam konteks geografi maritim Indonesia (Apriliyanti & Rizki, 2023). Dengan memahami secara lebih mendalam interaksi antara perubahan iklim, geografi maritim, dan dampak lingkungan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pelestarian sumber daya alam dan kelangsungan hidup komunitas pesisir di Indonesia.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka untuk menganalisis dampak perubahan iklim terhadap geografi maritim Indonesia, fokus pada lima aspek utama: perubahan iklim, geografi maritim, kenaikan permukaan laut, perubahan suhu laut, dan dampak lingkungan. Melalui penelusuran literatur, penelitian ini mengeksplorasi tantangan global perubahan iklim di tingkat regional, terutama di Indonesia sebagai negara kepulauan. Studi literatur dilakukan dengan fokus pada artikel relevan, juga ditambahkan dengan beberapa data

pendukung dari *website* resmi seperti Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, Badan Informasi Geospasial (BIG), Pusat Hidrografi dan Oseanografi (Pushidros), *International Monetary Fund (IMF)*, *British Broadcasting Corporation (BBC)*, *climate Central*. Adapun kriteria yang digunakan meliputi artikel yang terbit dalam rentang waktu 5 tahun terakhir (2018-2023), artikel termuat pada *open-source* journal yang kredibel. Dengan menyoroti kekayaan geografis Indonesia, penelitian berupaya memahami dampak geografi maritim terhadap kehidupan sehari-hari, termasuk implikasinya pada sektor ekonomi dan lingkungan. Analisis juga mencakup dampak kenaikan permukaan laut dan perubahan suhu laut dengan tujuan akhir memberikan wawasan tentang integrasi strategi mitigasi dan adaptasi dalam konteks geografi maritim Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berharga dalam menjaga sumber daya alam dan kelangsungan hidup komunitas pesisir di Indonesia melalui pemahaman mendalam interaksi antara perubahan iklim, geografi maritim, dan dampak lingkungan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tantangan dan Strategi Terhadap Peningkatan Permukaan Laut di Indonesia: Analisis Dampak dan Langkah-langkah Adaptasi

Peningkatan permukaan laut di Indonesia, sebuah negara kepulauan dengan lebih dari 17 ribu pulau, menjadi perhatian utama dalam konteks perubahan iklim global. Kondisi ini disebabkan oleh pemanasan global yang menyebabkan pencairan es di kutub, mengakibatkan kenaikan permukaan laut yang semakin meningkat. Kondisi tersebut menjadi lebih serius karena Indonesia memiliki wilayah pesisir yang luas dan banyak pulau kecil yang rentan terhadap dampak kenaikan permukaan laut (Indrajit, 2020).

Berdasarkan laporan yang diterbitkan pada tahun 2021 oleh panel antarpemerintah tentang Perubahan Iklim (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*), dinyatakan bahwa diperkirakan tinggi permukaan air laut akan mengalami kenaikan sekitar 41 hingga 101 cm menjelang tahun 2100. Konsekuensi dari peningkatan ini tentu akan berdampak pada masyarakat di daerah pesisir pantai, yang jumlahnya cukup signifikan (Muna, 2023).

Diperkirakan diantara periode 1990–2100 menunjukkan bahwa suhu rata-rata global diperkirakan akan meningkat sekitar 1,4 hingga 5,8 derajat Celsius. Dampaknya mencakup peningkatan tinggi rata-rata permukaan laut karena pencairan es di kutub. Akibatnya, banyak wilayah di seluruh dunia berpotensi mengalami banjir akibat naiknya permukaan air laut (Maulida *et al.*, 2022). Hal ini tidak hanya mempengaruhi geografi maritim Indonesia tetapi juga menyebabkan kompleksitas perubahan ekosistem laut dan arus laut, yang berdampak langsung pada keanekaragaman hayati dan mata pencaharian nelayan.

Pemanasan global dan kenaikan permukaan laut bukan hanya gejala perubahan iklim, tetapi juga aspek krusial dalam dinamika perubahan iklim global secara keseluruhan. Dengan konsekuensi mendalam bagi ekosistem dan kehidupan

manusia, penting untuk mengambil tindakan serius. Data menurut British Broadcasting Corporation (BBC) yang di dasarkan pada aplikasi climate Central Proyeksi kenaikan air laut pada tahun 2050 (Gambar 2) terdapat beberapa wilayah yang akan tenggelam seperti Di Sumatera banyak terdapat di daerah Pesisir timur (Kota Langsa, Medan, Palembang, Jambi, Dumai, Tulang Bawang), di Jawa banyak terdapat di daerah Pesisir utara Pulau Jawa (Kawasan Jakarta, Bekasi, Tangerang, Karawang, Cirebon, Pekalongan, Semarang dan lainnya), Di Kalimantan banyak terdapat di Kalimantan Selatan seperti di Kota Banjarmasin, dan Papua banyak ditemukan di pesisir selatan seperti Kabupaten Merauke (Arwan, 2022). Kesadaran akan dampaknya perlu diikuti dengan langkah-langkah konkret untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, mendukung kebijakan energi terbarukan, dan mendorong praktik berkelanjutan (Hendro & Pranogyo, 2023). Selain itu, pengembunan isostatik setelah zaman es menyebabkan perubahan vertikal di kerak bumi, yang dapat menghasilkan peningkatan permukaan laut di beberapa wilayah. Hal ini menjadi penting dalam pemahaman tentang bagaimana bumi beradaptasi terhadap perubahan alam selama ribuan tahun.



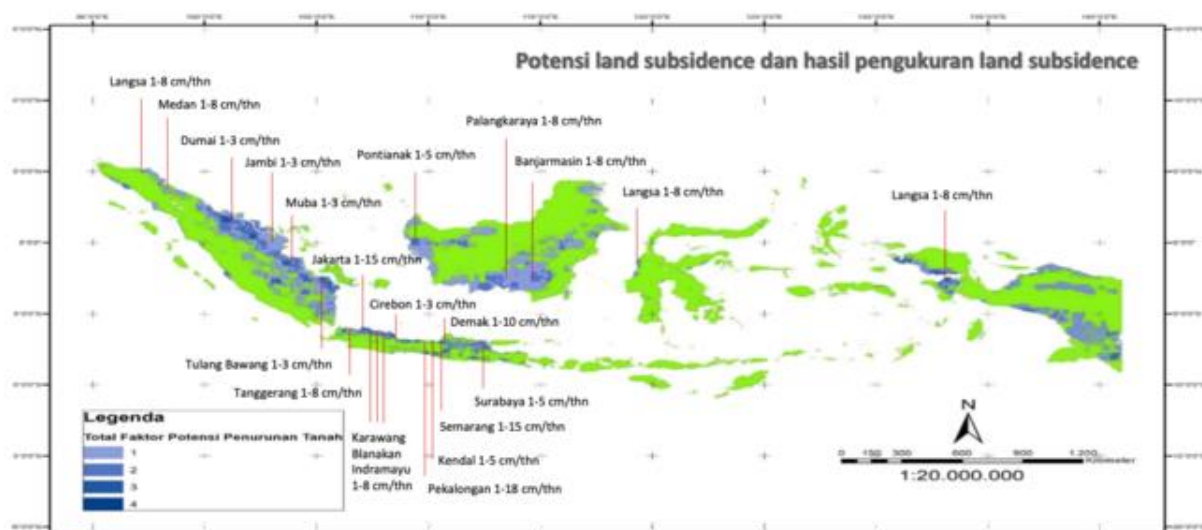
Gambar 1. Proyeksi kenaikan permukaan air laut pada 2050

Beberapa daerah di Indonesia mengalami tantangan serius akibat banjir rob, suatu fenomena yang dipicu oleh kenaikan air laut saat pasang tinggi. Salah satu wilayah yang terkena dampak signifikan adalah pesisir utara Jawa, termasuk daerah metropolitan Jakarta yang mengalami kenaikan air sekitar 1-15 cm per tahun (Gambar 2). Data tersebut menunjukkan bahwa Kota Pekalongan memiliki tingkat banjir rob yang lebih tinggi di dibandingkan dengan Kawasan Jakarta yaitu 1-18 cm/tahun. Banjir rob menjadi ancaman yang terus meningkat dan mempengaruhi kehidupan sehari-hari penduduk dan merugikan sektor ekonomi. Selain dari kedua wilayah tersebut banjir rob ini sering terjadi di wilayah-wilayah seperti Pesisir utara Jawa (Tangerang, Cirebon, karawang, Semarang, Kendal, Demak, Surabaya), Sumatra bagian timur (Langsa, Medan, Dumai, Jambi, Tulang Bawang), Sulawesi bagian Selatan (Makassar), Kalimantan Selatan (Banjarmasin), dan Papua bagian Selatan juga menghadapi risiko serupa. Banjir rob dapat merusak pemukiman penduduk, fasilitas publik, dan lahan pertanian, memberikan tekanan tambahan pada ketahanan pangan dan ekonomi lokal (Rahili *et al.*, 2023). Pemerintah Indonesia berupaya keras untuk mengatasi masalah

ini dengan membangun infrastruktur pertahanan pantai, memperkuat penanganan risiko bencana, dan mengadopsi kebijakan adaptasi perubahan iklim guna melindungi masyarakat dan lingkungan hidup dari dampak serius banjir rob yang terus berkembang (Dan & Salim, 2023).

Dampak kenaikan permukaan laut, seperti penggenangan wilayah pesisir, intrusi air laut ke tanah air, dan kerugian ekosistem, menggarisbawahi urgensi pemahaman mendalam terhadap perubahan iklim di Indonesia. Kondisi ini memerlukan langkah-langkah pencegahan dan adaptasi yang efektif untuk melindungi ekosistem pesisir, sumber daya air tawar, pertanian, dan kehidupan masyarakat pesisir (Dan & Salim, 2023).

Dengan demikian, analisis dampak perubahan iklim terhadap geografi maritim Indonesia tidak hanya memberikan pemahaman mendalam tentang tantangan yang dihadapi, tetapi juga memberikan dasar untuk merancang strategi mitigasi dan adaptasi yang sesuai dengan kondisi lokal. Langkah-langkah ini penting untuk memastikan keberlanjutan lingkungan, sumber daya alam, dan kehidupan Masyarakat (Saputra *et al.*, 2023).



Gambar 2. *Global Warning, Sea Level Rise, Land Subsidence dan Banjir Rob Di Pesisir Nusantara*

Dampak Perubahan Suhu Laut Terhadap Kehidupan Laut dan Keseimbangan Ekosistem Maritim di Indonesia

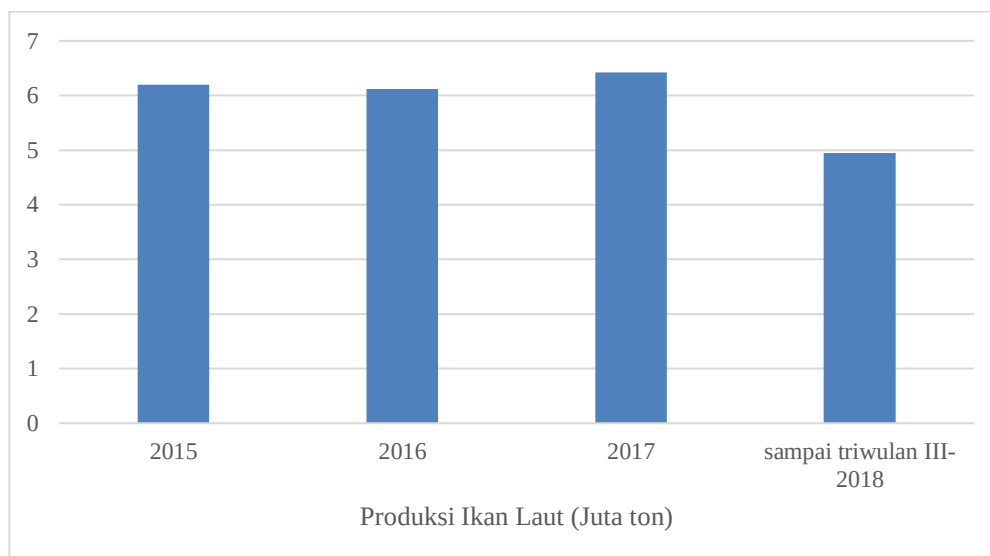
Perubahan suhu laut yang terjadi sebagai akibat dari perubahan iklim memiliki dampak signifikan pada kondisi laut di Indonesia. Peningkatan suhu laut membawa konsekuensi serius terhadap kehidupan laut dan ekosistem maritim di sekitar kepulauan Indonesia. Dampak ini tidak hanya bersifat lokal, tetapi juga melibatkan dampak global yang dapat memengaruhi sektor perikanan dan pariwisata di daerah-daerah tertentu (Rosyada & Rivai Ras, 2021).

Dalam konteks Indonesia, perubahan suhu laut memiliki implikasi besar terhadap sektor perikanan dan mata pencaharian nelayan. Peningkatan suhu laut dapat mengubah pola migrasi dan reproduksi spesies ikan, menyebabkan ketidakpastian dalam keberlanjutan usaha perikanan. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan, Aplikasi Satu Data menunjukkan bahwa hasil perikanan dari laut mengalami penurunan pada tahun 2018 (triwulan III) dibandingkan tahun sebelumnya (Karim, 2020). Hal ini mempengaruhi ketersediaan sumber daya ikan dan merusak ekosistem laut secara keseluruhan. Kondisi ini memerlukan

tindakan mitigasi dan adaptasi, termasuk pengelolaan sumber daya laut secara berkelanjutan dan kebijakan perlindungan terumbu karang.

Terumbu karang, sebagai habitat penting bagi beragam kehidupan laut, juga terancam oleh peningkatan suhu laut. Pemutihan terumbu karang menjadi ancaman serius, yang dapat berdampak tidak hanya pada ekosistem itu sendiri tetapi juga pada sektor pariwisata di daerah-daerah yang bergantung pada daya tarik terumbu karang. Perlindungan terhadap terumbu karang dan langkah-langkah restorasi ekosistem laut menjadi krusial dalam menjaga keberlanjutan lingkungan laut di Indonesia (Jalaluddin *et al.*, 2020).

Faktor penyebab perubahan suhu laut, seperti pemanasan global dan perubahan arus laut, juga memiliki implikasi langsung pada kondisi ekosistem laut Indonesia. Peningkatan suhu laut dapat mengubah pola migrasi dan perilaku reproduksi spesies laut, memengaruhi industri perikanan dan mata pencaharian nelayan. Selain itu, perubahan suhu laut juga berdampak pada pola cuaca global, termasuk fenomena seperti El Niño dan La Niña, yang dapat menyebabkan kekeringan atau banjir di berbagai wilayah Indonesia (Saputro, 2023).



Gambar 3. Produksi Ikan Laut di Indonesia

Ancaman terhadap spesies laut, khususnya yang mendiami lingkungan unik Indonesia, semakin membutuhkan perhatian. Peningkatan suhu laut dapat mengganggu keberlanjutan spesies laut yang rentan dan telah beradaptasi dengan lingkungan laut tertentu. Upaya perlindungan dan pelestarian habitat laut, bersama dengan langkah-langkah pengurangan emisi gas rumah kaca, menjadi penting untuk menjaga keberlanjutan ekosistem laut di Indonesia (Setyaningsih *et al.*, 2023).

Langkah-langkah mitigasi dan adaptasi dalam menghadapi tantangan ini telah menjadi fokus utama di Indonesia. Pengelolaan sumber daya laut secara berkelanjutan, kebijakan perlindungan terumbu karang, dan langkah-langkah adaptasi ekonomi untuk mendukung nelayan dan sektor pariwisata menjadi bagian dari strategi yang diterapkan. Kolaborasi global juga menjadi kunci dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem laut dan melindungi mata pencaharian yang bergantung pada keberlanjutan lingkungan laut di Indonesia. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang dampak perubahan suhu laut di Indonesia menjadi landasan untuk langkah-langkah proaktif dalam menghadapi perubahan iklim yang terus berlangsung (Judijanto *et al.*, 2023).

IV. KESIMPULAN

Peningkatan permukaan laut di Indonesia, akibat pemanasan global dan pencairan es di kutub, menjadi ancaman serius bagi wilayah pesisir dan pulau kecil. Proyeksi 2050 menunjukkan risiko tinggi kenaikan air laut di Sumatera, Jawa, Kalimantan Selatan, dan Papua. Kenaikan suhu global, antara 1,4 hingga 5,8 derajat Celsius hingga 2100, mempengaruhi geografi maritim, ekosistem laut, dan mata pencaharian nelayan. Banjir rob, terutama di pesisir utara Jawa, mengancam kehidupan sehari-hari dan ekonomi lokal. Kesadaran akan dampaknya membutuhkan tindakan konkret seperti

pengurangan emisi gas rumah kaca dan pendukungan energi terbarukan. Pengembunan isostatik setelah zaman es penting dalam adaptasi bumi terhadap perubahan alam. Dampak perubahan suhu laut pada perikanan dan terumbu karang menuntut langkah-langkah mitigasi dan adaptasi, termasuk pengelolaan sumber daya laut berkelanjutan, perlindungan terumbu karang, dan kerja sama global untuk menjaga keberlanjutan lingkungan laut di Indonesia.

V. REKOMENDASI DAN SARAN

Berdasarkan temuan dalam literatur penelitian, dapat diupayakan studi lebih lanjut mengenai konsekuensi perubahan iklim terhadap geografi maritim Indonesia guna menyediakan dasar yang lebih komprehensif untuk upaya mitigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ane, R. L., Marsha Savira Agatha Putri, Andi Susilawaty, Hastuti Marlina, Rizma Adlia Syakurah, Darwel, Achmad Chusnun Niam, Puspita Sari, Siti Ambarnovitaputri Baharuddin, & Kholis Ernawati. (2022). *Kesehatan Global*. www.globaleksekutifteknologi.co.id
- Apriliyanti, K., & Rizki, D. (2023). Kebijakan Energi Terbarukan: Studi Kasus Indonesia Dan Norwegia Dalam Pengelolaan Sumber Energi Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 49(2), 186–209. <https://doi.org/10.33701/jipwp.v49i2.36843246>
- Arwan, J. F. A. (2022). The Urgency of Climate Change-Based Education for Sustainable Development. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan*, 22(02), 23–38. <https://doi.org/10.21009/plpb.222.03>
- Dan, N., & Salim, A. (2023). Pengaruh Sea Level Rise di Wilayah Perkotaan Indonesia. *SENSISTEK*, 6(1), 52–55.

- Hendro, J., & Antaiwan Bowo Pranogyo. (2023). Inovasi Berkelanjutan: ESG Initiatives Untuk Masa Depan Yang Bertanggung Jawab. *Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Akuntansi, & Bisnis*, 4(4), 135–147.
- Indrajit, R. E. (2020). Analisis Kritis Pertahanan dalam Menghadapi Risiko Dampak Perubahan Iklim. *Jurnal Kebangsaan Universitas Pradita*, 1(1), 10–20.
- Jalaluddin, M., Octaviyani, I. N., Nurani, A., Putri, P., Octaviyani, W., Aldiansyah, I., Studi, P., Geografi, P., Jakarta, U. N., & Id, M. A. (2020). Padang Lamun Sebagai Ekosistem Penunjang Kehidupan Biota Laut Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 44–53. <https://ejournal.upi.edu/index.php/gea>
- Judijanto, L., Yusuf, R., Abdillah, R., & Nugroho, R. J. (2023). Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Eksplorasi Sumber Daya Alam dan Perubahan Iklim. *Jurnal Geosains West Science*, 1(03), 134–142.
- Karim, M. (2020). Evaluasi Dan Implikasi Kebijakan Pemberantasan Kejahatan Perikanan di Indonesia 2014-2018. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(1), 40–54.
- Maulida, I. R., Alsyah, S., Dalimunthe, T., Islam, U., Sumatera, N., Medan, U., Al, S., & Utara, I. L. (2022). Bakti Sosial Issu Masyarakat Global. *Jurnal Bakti Sosial*, 1(1), 39. <https://jurnal.asrypersadaquality.com/index.php/baktisocial>
- Rahili, N., Hakim, B. Al, Ariyanto, D., Cholishoh, E., Aprijanto, Prabawardani, D. R., Prijambodo, T., & Gumbira, G. (2023). Tidal Characteristics for Disaster Preparedness in the Port Area (Case Study: Port of Semarang, Central Java). *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 28(2), 181–188. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.28.2.181-188>
- Rosyada, K., & Rivai Ras, A. (2021). Partisipasi Pemerintah Indonesia Dalam Penanganan Isu Perubahan Iklim Ditinjau Dari Perspektif Keamanan Maritim. *Jurnal Keamanan Maritim*, 7(2), 236–250.
- Saputra, D., Adistia, F., Devi, S., Kurniawan, S., studi Manajemen, P., Pembangunan Tanjungpinang, S., Tanjungpinang, K., & Riau, K. (2023). Pertumbuhan Ekonomi Melalui Strategi Pembangunan Gurindam 12 Tanjungpinang. *Jurnal Multidisiplin*, 1(6), 1326–1331. <https://ejournal.naurendigiton.com/index.php/mj>
- Saputro, E. (2023). Pelatihan Sektor Peternakan Yang Dibutuhkan Untuk Beradaptasi Terhadap Pemanasan Global (Sebuah Studi Pustaka). *Jurnal Kewidyaiswaraan*, 8(2), 70–82. <http://jurnalpjf.lan.go.id/index.php/jurnalkewidyaiswaraan>
- Setyaningsih, E., Fadli, M., Kusumaningrum, A., Alfaqi, Z., & Alfaqi, M. Z. (2023). Peran Kearifan Lokal Suku Bajau di Desa Torosiaje-Gorontalo dalam Menghadapi Ancaman Bencana Ekologis dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Lingkungan Wilayah. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 29(2), 245–269. <https://doi.org/10.22146/jkn.86079>
- Soemarmi, A., Indarti, E., Diamantina, A., Soedarto, J., & Semarang, T. (2019). Konsep Negara Kepulauan Dalam Upaya Perlindungan Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia. *Masalah-Masalah Hukum*, 48(3), 2527–4716.

Zakariya, H., Setyowati, R., & Nur Pratama, H. (2023). The Impact of Climate Change and Global Warming on The World Economy. *Jurnal Hukum dan SosiaL*, 1(2), 288–297.