

Evaluation of the Impact of Increasing Population Density Against Water Resources in Coastal Areas

Fenia Hayatun Nikmah^{1*}, Ade Jaya Saputra²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Internasional Batam

*e-correspondence: 2011018.fenia@uib.edu

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Kata kunci:</p> <p>Air Pesisir Kepadatan Penduduk</p>	<p>Sebuah riset menyatakan bahwa ada sekitar 16% wilayah pesisir pantai yang masih dalam kondisi relatif baik. Sebagian besar wilayah pesisir pantai di bumi sudah rusak parah dan tidak memungkinkan dapat kembali ke kondisi semula. Penelitian tentang evaluasi dampak pembangunan pesisir dan sumber daya pantai menggunakan metode penelitian literatur khususnya jurnal yang dapat diakses secara online baik dari jurnal Indonesia maupun dari luar negeri. Perihal penataan ruang wilayah negara diatur di dalam UU No. 24/1992 tentang Penataan Ruang. Di dalam penjelasan disebutkan bahwa Wilayah Negara Republik Indonesia merupakan seluruh wilayah negara meliputi daratan, lautan, dan udara berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku, termasuk laut dan landas kontinen di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dengan menganalisis data serta faktor-faktor yang berpengaruh terkait dampak peningkatan kepadatan penduduk terhadap sumberdaya air pada wilayah pesisir. Perspektif yang dapat digunakan adalah perspektif kombinasi, yang berpandangan bahwa ada sejumlah akar penyebab degradasi lingkungan yang memainkan peranan pada suatu area yang tetap. Sehingga lingkungan pemukiman yang juga tidak baik merupakan hal yang penting ditata sebagai akibat kepadatan penduduk.</p>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Keywords:</p> <p>Water Coast Density Resident</p>	<p><i>A study states that there are about 16% of coastal areas whose conditions are still relatively good. Most of the coastal areas on earth have been badly damaged and it is impossible to return to normal. Research on evaluating the impact of coastal development and coastal resources uses literature research methods, especially journals that can be accessed online from both Indonesian and foreign journals. Regarding spatial planning of the country's territory, it is regulated in Law no. 24/1992 concerning Spatial Planning. In his explanation it was</i></p>

stated that the territory of the Unitary State of the Republic of Indonesia is the entire territory of the country including land, sea and air based on applicable laws and regulations, including the sea and the surrounding continental shelf. This study aims to evaluate by analyzing data and influencing factors related to the impact of increasing population density on water resources in coastal areas. The perspective that can be used is a combination perspective, which holds that there are a number of root causes of environmental degradation that play a role in a particular area. So that the residential environment which is also not good becomes an important thing to arrange due to population density.

1. Pendahuluan

Sebuah hasil riset menyatakan bahwa ada sekitar 16% wilayah pesisir pantai yang masih dalam kondisi relatif baik. Sebagian besar wilayah pesisir pantai di bumi sudah rusak parah dan tidak memungkinkan dapat kembali ke kondisi semula. Pada dasarnya daratan bertemu dengan lautan bertujuan untuk menjaga keanekaragaman hayati sekaligus keberlangsungan milyaran makhluk hidup, akan tetapi pemahaman akan wilayah pesisir pantai masih cenderung rendah. Hampir separuh wilayah pesisir di seluruh dunia sebagian besar merupakan kawasan lindung, menanggung beban berat aktivitas manusia. Setiap negara harus mengerahkan segenap upaya untuk menjaga dan memulihkan kembali wilayah pesisir pantai. Kawasan pesisir mencakup terumbu karang, muara, bakau, rawa asin, hutan rumput laut, padang lamun, dataran pasang surut, lahan basah dan hutan pesisir. Banyak spesies hewan, termasuk yang melakukan migrasi, bergantung pada wilayah ini untuk berkembang biak, mencari makan serta berlindung. Wilayah pesisir juga menjadi tempat muara sungai-sungai, lokasi pertukaran nutrisi hutan bakau dan lautan, serta tempat terjadinya aliran pasang surut. Manusia pun membutuhkan wilayah pesisir untuk mendukung industri perikanan, sarana penyimpanan karbon untuk meredam perubahan iklim dan berlindung dari serangan badai. Sebanyak 74% populasi manusia di bumi bertempat tinggal sekitar 50 km dari wilayah pesisir [1].

Ekonomi yang berkelanjutan sangat penting bagi Indonesia, untuk mewujudkan perekonomian nasional yang berkembang serta lingkungan pesisir yang sehat. Dengan sektor perikanan senilai 27 miliar dollar AS, menghidupi 7 juta tenaga kerja, dan memenuhi lebih dari 50% kebutuhan protein hewani di Indonesia. Kekayaan alam kelautan dan sumber daya pesisir yang dimiliki Indonesia antara lain berupa sumber daya perikanan, sumber daya hayati seperti mangrove, terumbu karang, padang lamun, serta sumber daya mineral seperti minyak bumi dan gas alam termasuk bahan tambang lainnya yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Selain itu pesisir dapat menjadi lokasi wisata yang didominasi warna biru dan sekedar sebagai tempat bersantai sejenak. Terdapat tantangan bagi ekosistem di sekitar pesisir, yang apabila tidak dikelola secara berkelanjutan dapat mengurangi potensi ekonomi bagi Indonesia [2]

Tekanan pada wilayah pesisir terus berproses secara alami, ombak dan angin menggerakkan berbagai material di pantai sehingga mengubah bentangan lahan. Kejadian tersebut terjadi pada saat badai yang membawa ombak dan angin berkekuatan besar, sehingga dapat mengubah segala bentangan alam dalam waktu sekejap. Keberadaan manusia di pesisir merupakan salah satu bentuk dari tekanan, kepadatan penduduk mampu memberikan tekanan bagi wilayah pesisir. Jumlah dan kepadatan populasi manusia di wilayah pesisir akan bertambah selama musim liburan, baik yang tinggal secara tetap maupun sementara yang pasti memerlukan makanan, akomodasi, dan hiburan. Serta pembangunan fasilitas seperti hotel, perumahan, resort, rumah makan, pusat bahan bakar, pusat perbelanjaan yang

sudah banyak ditemui pada wilayah pesisir [3][4]. Pembangunan fasilitas tersebut dapat menambah tekanan terhadap ekosistem atau memicu dampak negatif, seperti penambahan area untuk jalan dan bangunan yang dapat meningkatkan aliran air permukaan di sekitar wilayah pesisir [5]. Pembangunan infrastruktur seringkali mengubah secara alami lahan yang sudah ada seperti hutan bakau, lahan basah, dan lahan pantai [6].

Tekanan manusia pada wilayah pesisir mencakup pembuangan limbah, sampah rumah tangga, industri, dan plastik, terutama yang padat penduduknya. Dampak dari kegiatan manusia terhadap wilayah pesisir sangat luas dan bersifat jangka panjang. Aktivitas manusia juga dapat mempengaruhi proses alami di pesisir serta mengganggu kemampuan ekosistem dalam menjaga keseimbangan dan keberlanjutan fungsinya. Sekitar 38% dari ikan ditangkap melebihi kemampuan ekosistem untuk mengembalikan jumlahnya (*overfishing*), lalu sekitar sepertiga dari terumbu karang berada dalam kondisi kurang baik, ekosistem pesisir yang penting seperti mangrove, mengalami pengurangan yang besar. Sementara sampah laut menimbulkan kerugian bagi perekonomian Indonesia senilai lebih dari USD 450 juta setiap tahunnya. Dampak dari peningkatan kepadatan penduduk dinilai cukup signifikan untuk wilayah pesisir [1].

Wilayah pesisir laut yang direklamasi dapat merealisasikan rencana pengembangan tata ruang yang strategis, proyek reklamasi lahan di pesisir menawarkan peluang besar bagi perkembangan kota untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan sektor bisnis. Namun, terkadang mengabaikan dampak lingkungan yang dapat menyebabkan kerusakan sumber daya pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dengan menganalisis data serta faktor-faktor yang berpengaruh terkait dampak peningkatan kepadatan penduduk terhadap sumberdaya air pada wilayah pesisir.

2. Tinjauan Pustaka

Keberadaan manusia, pembangunan dan kesejahteraan selalu dikaitkan dengan air [7]. Namun, sumber daya, kualitas dan ketersediaannya telah diterima begitu saja, seringkali tanpa mempertimbangkan sifatnya yang terbatas dan kerapuhan intrinsiknya [8]. Kualitas air yang memburuk dengan cepat, potensi kelangkaan, tetapi juga diakui kesenjangan akses ke air bersih, sanitasi dan ketersediaan air sebagai faktor pembangunan, menyoroti krisis air yang meningkat dan menekankan batas sumber daya air dunia [9]. Bahkan di bagian dunia yang disebut maju, dengan kemampuan teknisnya yang luar biasa, konsekuensi dari kesalahan eksploitasi sumber daya air yang tidak peduli mulai dirasakan, diakui dan lambat laun tidak lagi diterima oleh masyarakat. Mereka yang terkena dampak memungkinkan pengelolaan sumber daya air dianggap sebagai masalah teknis yang harus dipecahkan [10].

Indonesia di kenal sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, dengan potensi sumberdaya laut dan pesisir yang sangat menjanjikan. Wilayah pesisir dan lautan merupakan wilayah yang memiliki arti penting secara ekonomi dan politik bagi kehidupan masyarakat sejak dahulu. Sumberdaya di wilayah pesisir merupakan penopang hidup bagi masyarakat yang hidup di pesisir untuk memperoleh makanan, kayu bakar, bangunan, dan fungsi lainnya. Ekosistem terumbu karang yang dimiliki Indonesia, kurang lebih 14% terumbu karang dunia berada di Indonesia dengan luas sekitar 75.000 km². Terumbu karang mempunyai fungsi yang penting, yaitu sebagai penahan ombak dan pelindung pantai dari abrasi, tempat berkumpul dan berkembang biaknya ikan-ikan dan biota laut lain yang merupakan sumber protein dan sumber bahan obat. Terumbu karang juga memiliki fungsi sebagai tempat wisata bawah air dengan panorama keindahan bawah air yang menarik, konferensi kelautan dunia (WOC) menyepakati bahwa untuk mengurangi bencana akibat perubahan iklim tentu harus dihindari dengan mengurangi tingkat emisi karbon. Negara berkembang wajib menjaga kelestarian laut dan hutan sebagai paru-paru dunia. Potensi terumbu karang di Indonesia sebagai paru-paru dunia di dasar laut dapat mengatasi perubahan iklim pengaruh emisi karbon sangat besar [11].

Kehidupan manusia tidak lepas dari interaksi dengan lingkungan di sekitarnya. Interaksi keduanya kemudian menghasilkan hubungan timbal balik yang seringkali terwujud dalam bentuk budaya unik yang hidup di dalam masyarakat. Budaya yang berkembang di masyarakat terus mengalami perubahan menyesuaikan kondisi lingkungan, akan tetapi seringkali perubahan ini tidak ditulis dalam suatu manuskrip sehingga jejaknya sulit untuk dilakukan. Interaksi manusia dan lingkungan menghasilkan budaya unik juga muncul di kawasan rawan bencana. Hal ini karena manusia yang tinggal di kawasan rawan bencana secara naluriah akan merespon kondisi lingkungannya dengan bentuk adaptasi. Adaptasi diartikan suatu proses yang dilakukan oleh suatu populasi ataupun individu sehingga menghasilkan sebuah dampak. Penyesuaian diri terhadap sistem ekologi, sosial-ekonomi. Respon itu muncul terhadap berbagai perubahan, tekanan, bahaya, risiko yang mungkin muncul, serta kesempatan yang dianggap sangat menguntungkan [2].

Potensi perikanan Indonesia secara keseluruhan mencapai 65 juta ton, terdiri 7,3 juta ton pada sektor perikanan tangkap khususnya ikan-ikan pelagis dan 57,7 juta ton pada sektor perikanan budidaya. Tingkat konsumsi dan permintaan ikan dunia cenderung meningkat, dunia mengalami kekurangan pasokan ikan diperkirakan sebesar 62,4 juta ton pada tahun 2020. Hingga saat ini Indonesia menempati urutan ke-12 sebagai negara pengekspor produk perikanan di bawah posisi Thailand dan Vietnam. Potensi perikanan Indonesia mencapai 65 juta ton sebenarnya cukup untuk kebutuhan ikan dalam negeri dan kebutuhan ikan dunia, akan tetapi banyak ikan dicuri oleh nelayan-nelayan asing dan alat tangkap nelayan Indonesia masih banyak yang kurang mendukung sehingga potensi ikan di Indonesia belum dikelola dengan baik. Selain itu rumput laut merupakan salah satu sumberdaya kelautan yang telah dikenal sejak ratusan tahun di Indonesia bahkan manca negara. Umumnya rumput laut digunakan sebagai bahan makanan dan minuman, seiring dengan perkembangan iptek rumput laut dapat dikembangkan dan dimanfaatkan dalam berbagai macam industri misalnya tekstil, kosmetik dan industri kefarmasian. Jenis rumput laut yang banyak dimanfaatkan adalah ganggang merah (*Rhodophyceae*) karena mengandung agar-agar, keraginan, porpiran, furcellaran maupun pigmen fikobilin (terdiri dari fikoeretrin dan fikosianin) yang merupakan cadangan makanan yang mengandung banyak karbohidrat. Jenis ganggang coklat (*Phaeophyceae*) banyak mengandung pigmen klorofil a dan c, beta karoten, violasantin, fukosantin, pirenoid, dan lembaran fotosintesa (filakoid). Ganggang coklat juga mengandung cadangan makanan berupa laminarin, selulose, algin dan yodium [11].

Potensi hutan mangrove Indonesia salah satu hutan mangrove yang terluas di dunia yaitu sekitar 4,25 juta ha sebelum tahun 1969. Luas ekosistem mangrove di Indonesia mencapai 75% dari total mangrove di Asia Tenggara, atau sekitar 27% dari luas mangrove di dunia. Kekhasan ekosistem mangrove Indonesia adalah memiliki keragaman jenis yang tertinggi di dunia. Merupakan sumberdaya alam yang dapat dipulihkan (*renewable resources* atau *flow resources*) yang mempunyai manfaat ganda (manfaat ekonomis dan ekologis). Manfaat ekonomis diantaranya terdiri atas hasil berupa kayu (kayu bakar, arang, kayu konstruksi, dan lain-lain) dan hasil bukan kayu (hasil hutan ikutan dan pariwisata). Berbagai fungsi lindungan bagi lingkungan ekosistem daratan dan lautan maupun habitat berbagai jenis fauna, di antaranya sebagai proteksi dari abrasi atau erosi, gelombang atau angin kencang, tsunami, pengendali intrusi air laut, habitat berbagai jenis fauna, sebagai tempat mencari makan, memijah dan berkembang biak berbagai jenis ikan dan udang, pembangun lahan melalui proses sedimentasi, pengontrol penyakit malaria, memelihara kualitas air, penyerap CO₂ dan penghasil O₂ yang relatif tinggi dibanding tipe hutan lain [11].

Pembangunan pada wilayah pesisir didefinisikan sebagai perubahan lanskap yang disebabkan oleh manusia sepanjang garis pantai, termasuk struktur bangunan yang berada pada sekitar pantai. Perkembangan pesisir di seluruh dunia telah membahayakan seluruh ekosistem garis pantai. Saat ini

pesisir mengalami perkembangan sangat tinggi, pantai merupakan tujuan populer untuk wisata sehingga properti sekitar pesisir akan terus berkembang dan mahal dan akan berdampak pada peningkatan reklamasi pantai. Pembangunan pesisir yang berlangsung dalam skala global, peluang untuk menyeimbangkan kebutuhan pembangunan dengan strategi konservasi harus diintegrasikan ke dalam proyek sebagai pelindung ekosistem pesisir untuk generasi mendatang [12]. Agar lingkungan pesisir terpelihara maka ada prinsip pembangunan wilayah pesisir yang harus diterapkan:

- a. Peningkatan nilai pesisir dengan melestarikan dan memproteksi sumber daya pesisir.
- b. Mengidentifikasi ancaman bencana alam serta penanggulangan resiko bencana.
- c. Penerapan penilaian komprehensif terhadap wilayah dan tapak.
- d. Penurunan resiko dengan meningkatkan standar sistem konstruksi dan pemilihan lokasi.
- e. Mengadopsi teknik yang handal dalam mengatasi kondisi pesisir yang ekstrim.
- f. Menggunakan insentif berbasis pasar untuk mendorong pembangunan yang sesuai.
- g. Mengatasi masalah ekuitas sosial dan ekonomi.
- h. Seimbangkan akses hak publik dan gunakan dengan hak milik pribadi.
- i. Lindungi sumber daya air bersih yang sangat terbatas di pantai.
- j. Berkomitmen untuk menata dan mempertahankan kondisi wilayah pesisir.

Dampak Ekologi Reklamasi lahan secara permanen merubah sifat alami sumber daya pesisir dan lingkungan sehingga dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada jasa ekosistem laut. Kerusakan kualitas air adalah dua kerugian utama jasa ekosistem yang terkait dengan reklamasi serta keanekaragaman hayati laut. Pemanfaatan lingkungan laut yang disebabkan oleh manusia dapat mengubah bentang laut global dan fungsi ekosistem, konsekuensi ekologis dapat berkisar dari efek skala lokal termasuk kerusakan habitat, peningkatan kekeruhan air, perubahan aliran air dan pengendapan sedimen. Lahan basah pesisir menghilang dengan cepat di seluruh dunia, yang merupakan ancaman besar bagi integritas ekosistem pesisir. Selain pengurangan areal langsung akibat reklamasi, lahan basah pesisir mengalami perubahan alam akibat pengangkutan sedimen di kawasan pesisir. Selama 30 tahun terakhir, luas lahan basah pesisir berkurang 53%. Pengaruh sosial ekonomi meningkat tetapi pengaruh lingkungan hidup menurun, mencerminkan pengaruh sosial ekonomi diperoleh dengan mengorbankan pengaruh lingkungan. Reklamasi berperan penting dalam mendorong pembangunan ekonomi, tetapi sangat merusak lingkungan ekologis [12].

Dampak sosial ekonomi sumberdaya pesisir dapat dideskripsikan sebagai kegiatan ekonomi yang dilakukan di wilayah pesisir atau kegiatan ekonomi yang menggunakan sumberdaya pesisir. Bidang kelautan ini meliputi sektor-sektor produktif yang terdiri dari sektor kegiatan perikanan, kegiatan pariwisata bahari, kegiatan pertambangan dan energi, kegiatan perhubungan laut, kegiatan industri maritim dan kegiatan kegiatan bangunan kelautan. Potensi ekologis sumberdaya pesisir dapat didefinisikan sebagai pengatur keseimbangan lingkungan, keseimbangan iklim, dan keseimbangan panas bumi. Reklamasi mendorong peningkatan ekonomi lebih tinggi dibandingkan dengan alih fungsi lahan. Strategi dan kebijakan baru sangat penting dalam pengembangan pembangunan wilayah pesisir melalui pendekatan ekosistem untuk kegiatan ekonomi, yaitu budidaya perikanan, meningkatkan status lingkungan wilayah dan pembangunan berkelanjutan secara sosial ekonomi. Pentingnya menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan perlindungan ekologi pesisir dalam pengelolaan berkelanjutan. Kebijakan reklamasi dari pemerintah berdampak positif terhadap ekonomi dan sosial masyarakat namun menimbulkan dampak negatif terhadap sumber daya coastal pesisir sehingga perlu strategi yang lebih berkelanjutan [12].

3. Metode

Penelitian tentang evaluasi dampak pembangunan pesisir dan sumber daya pantai menggunakan metode penelitian literatur khususnya jurnal yang dapat diakses secara online baik dari jurnal Indonesia maupun dari luar negeri [13]. Pembahasan difokuskan untuk melihat evaluasi dampak pembangunan pesisir khususnya dampak reklamasi terhadap peningkatan sektor atau area bisnis serta dampaknya terhadap pelestarian sumber daya pantai dan strategi penanganan secara berkelanjutan. Dengan maksud untuk mencari alternatif kebijakan yang harus disiapkan oleh pemerintah pusat dan daerah dalam satu kawasan tertentu mengenai dampak dari kepadatan penduduk di wilayah pesisir.

4. Hasil Pembahasan

Pemetaan penggunaan lahan pada penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pola pemanfaatan ruang di wilayah pesisir dan mengukur perubahannya dalam periode waktu yang berbeda. Perubahan penggunaan lahan bisa diakibatkan oleh beberapa faktor antara lain adalah peningkatan jumlah penduduk yang mengakibatkan naiknya kebutuhan akan tipe lahan tertentu, alih profesi akibat pergeseran struktur perekonomian dan kebijakan pemerintah yang menyebabkan terjadinya alih fungsi atau konversi lahan. Penataan ruang merupakan kebijakan publik yang dimaksudkan untuk mengoptimalkan kepentingan antar para pelaku pembangunan dalam kegiatan pemanfaatan ruang. Penataan ruang juga menterpadukan secara spatial fungsi-fungsi kegiatan pemanfaatan ruang, baik antar sektor maupun antar wilayah administrasi pemerintahan agar bersinergi positif dan tidak saling mengganggu. Perihal penataan ruang wilayah negara diatur di dalam UU No. 24/1992 tentang Penataan Ruang. Di dalam penjelasan disebutkan bahwa Wilayah Negara Republik Indonesia merupakan seluruh wilayah negara meliputi daratan, lautan, dan udara berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku, termasuk laut dan landas kontinen di sekitarnya, dimana Republik Indonesia memiliki hak berdaulat atau kewenangan hukum sesuai dengan ketentuan Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tahun 1982 tentang Hukum Laut. Perlunya penataan ruang lautan terdapat dalam pasal 9 ayat (1) yang menyebutkan bahwa penataan ruang wilayah propinsi dan wilayah kabupaten, disamping meliputi ruang daratan, juga mencakup ruang lautan dan ruang udara sampai batas tertentu yang diatur dengan peraturan perundang-undangan. Selanjutnya pada ayat (2) disebutkan bahwa penataan ruang lautan dan penataan ruang udara di luar sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur secara terpusat dengan Undang-Undang. Penataan ruang laut pesisir dan pulau-pulau kecil merupakan kegiatan penataan ruang lautan sebagaimana dimaksud pada pasal tersebut.

5. Kesimpulan dan Saran

Dalam mengkaji tekanan penduduk terhadap lingkungan dan sumberdaya lahan atau perairan di wilayah pesisir dapat digunakan pendekatan kependudukan. Perspektif yang dapat digunakan adalah perspektif kombinasi, yang berpandangan bahwa ada sejumlah akar penyebab degradasi lingkungan yang memainkan peranan pada suatu area yang tetap. Hasil kajian terhadap data kependudukan dan kondisi sumberdaya lahan atau perairan di wilayah pesisir pada beberapa literatur jurnal. Akibat keberadaan pertumbuhan penduduk yang tinggi, teknologi penangkapan ikan juga bersifat merusak sumberdaya ikan di perairan laut. Akibatnya adalah lingkungan pemukiman yang juga tidak baik merupakan hal yang penting ditata sebagai akibat kepadatan penduduk.

Pembangunan wilayah pesisir dapat berkontribusi dalam meningkatkan sektor ekonomi dan citra kota namun menimbulkan dampak sosial dan lingkungan karena tidak dilaksanakan secara sustainable. Beberapa hasil studi menyatakan telah terjadi pencemaran di sekitaran pantai serta penurunan kualitas lingkungan pesisir berupa hilangnya spesies mangrove, spesies ikan, kerang, kepiting, burung dan keanekaragaman hayati. Sehingga sangat penting untuk mewujudkan pembangunan wilayah pesisir

secara berkelanjutan melalui pengelolaan wilayah pesisir secara terpadu (*integrated coastal zone management*).

6. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas semua rahmat dan nikmat-Nya sehingga penelitian dengan judul "Evaluasi Dampak Peningkatan Kepadatan Penduduk Terhadap Sumber Daya Air di Wilayah Pesisir" telah selesai disusun untuk memenuhi kewajiban pada mata kuliah Manajemen Sumberdaya Air sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Internasional Batam. Serta ucapan terima kasih kepada Bapak Jody Martin Ginting, S.T., M.ENG dan Bapak Ade Jaya Saputra, S.T., M.ENG selaku dosen pengampu mata kuliah Manajemen Sumberdaya Air.

7. Daftar Pustaka

- [1] "Laut untuk Kesejahteraan OCEANS MDTF Reformasi untuk Ekonomi Biru di Indonesia." [Online]. Available: <http://www.copyright.com/>.
- [2] A. Cahyadi, W. Hidayat, and dan Wulandari Dosen Jurusan Geografi Lingkungan Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Jalan Kaliurang km, "DKI Jakarta Community Adaptation on The Limitations of Water Resources in Pramuka Island, Seribu Islands," 2013.
- [3] F. Fernando and A. J. Saputra, "Analysis of the Effect of Shear Walls on Building Structural Deviations in High-rise Buildings Monde City Tower M2 Batam City," *Journal of Civil Engineering and Planning*, vol. 3, no. 2, pp. 146–160, Dec. 2022, doi: 10.37253/jcep.v3i2.7434.
- [4] Y. Setyaning Astutik and A. Jaya Saputra, "Analisis Kelayakan Studi Pada Proyek Pembangunan Ruko Di Batam (Studi Kasus Pada Pembangunan Ruko Papa Mama Residence)," *Jurnal Aspirasi Teknik Sipil (ASPAL)*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.35438/aspal.v1i1.7.
- [5] H. Wardhana, H. * Wibowo, and A. J. Saputra, "Analisis Pengaruh Batu Sedimen Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Kuat Tekan Beton Normal," *Jurnal Aspirasi Teknik Sipil (ASPAL)*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.35438/aspal.v1i1.8.
- [6] Z. Nasution, dan Mas Tri Djoko Sunarno, P. pada Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, and P. pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, "TEKANAN PENDUDUK TERHADAP LINGKUNGAN DAN SUMBER DAYA LAHAN/PERAIRAN DI WILAYAH PESISIR SERTA ALTERNATIF PENANGANANNYA."
- [7] A. J. Saputra and P. Fu, "ANALISIS PENERAPAN SISTEM RAINWATER TANK DI PERUMAHAN CITRA INDAH BATAM CENTER," *J. Inersia*, vol. 13, no. 1, pp. 31–40, 2021, doi: 10.33369/ijts.
- [8] P. Rencana Anggaran Biaya Metode Bow, D. KONTRAKTOR PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN GURINDAM BATAM CENTER Suriyanti, and A. Jaya Saputra, "L E A D E R Civil Engineering and Architecture Journal," *Civil Engineering and Architecture Journal*, doi: 10.37253/leader.v1i1.7729.
- [9] A. J. Saputra and Josephine, "Implementasi Rain Garden Infiltration untuk Mencapai Pembangunan Berkelanjutan dalam Pengelolaan Air Hujan," vol. 19, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jirs/TerakreditasiSINTAPeringkat5>
- [10] R. Caldura and I. Galleria contemporaneo (Mestre, *Out & Theis : Office for Urban Transformation & Bert Theis*.

- [11] H. K. Baransano, D. Jubhar, and C. Mangimbulude, "Eksplorasi dan Konservasi Sumberdaya Hayati Laut dan Pesisir di Indonesia," 2011.
- [12] "2515-6632-1-PB".
- [13] D. Arifin *et al.*, "Efektifitas Pembesian pada Proyek Panbill Mall menggunakan Bar Bending Schedule SNI-2847-2019, BS-8666-2005, dan Linear Programming Linear Programming," *Borneo Eng. J. Tek. Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 192–202, 2020, doi: 10.30737/jurmateks.