



Strategi Integrasi Jaringan Utilitas Air Bersih, Air Kotor, dan Air Bekas di Kawasan Wisata Pesisir (Studi Kasus: Pantai Pukan)

Muthia Sekar Arum¹, Zaskia Ananta Khirania¹, Aulia¹, Abian Kevinov¹, Restu Brayana¹, Rizka Felly¹

¹Program Studi Arsitektur, Jurusan Teknik Sipil Perencanaan dan Perancangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History:

Received: February 22, 2026

Received in revised form:
February 22, 2026

Accepted on: February 22,
2026

Available Online:
February 28, 2026

Keywords: Perancangan Kawasan Pesisir, Jaringan Air Bersih, Jaringan Air Kotor, Jaringan Air Bekas, Pantai Pukan

ABSTRACT

Pantai Pukan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan kawasan wisata pesisir dengan tingkat kunjungan yang tinggi. Namun, kondisi jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas di kawasan ini masih belum tertata secara memadai. Penyediaan air bersih yang mengandalkan sumur galian dan sumur bor belum memenuhi standar jarak aman terhadap septic tank, sehingga menimbulkan resiko pencemaran air tanah. Selain itu, sistem pengelolaan air kotor masih menggunakan septic tank konvensional yang kurang efektif pada kondisi tanah berpasir, sementara air bekas dari aktivitas domestik sebagian besar dialirkan langsung ke laut tanpa proses pengolahan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara, dan kajian literatur teknis untuk menilai kondisi eksisting serta merumuskan strategi perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan perlunya perancangan jaringan utilitas terpadu yang sesuai standar, meliputi penataan ulang sumber air bersih, penerapan septic tank kedap dengan biofilter, pembangunan IPAL komunal berbasis Anaerobic Baffled Reactor (ABR), serta pemanfaatan sistem constructed wetlands untuk mengolah air bekas. Integrasi sistem ini diharapkan mampu menekan risiko pencemaran perairan pesisir, meningkatkan kualitas lingkungan, dan mendukung keberlanjutan aktivitas wisata di Pantai Pukan.

Corresponding Author:

(Rizka Felly)

Program Studi Arsitektur,
Jurusan Teknik Sipil,
Perencanaan, dan
Perancangan, Fakultas Sains
dan Teknik, Universitas
Bangka Belitung, Indonesia
alamat email:
(rizkafelly@ubb.ac.id)

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang dikelilingi oleh lautan seluas 6.400.000 km² dan memiliki garis pesisir pantai sepanjang 108.000 km² (Yanuar et al., 2023). Tidak heran jika Indonesia memiliki keindahan alam berupa pantai yang menjadi daya tarik wisatawan untuk berkunjung. Salah satu keindahan sumber daya alamnya dapat ditemukan di Provinsi

Kepulauan Bangka Belitung berupa pantai yang banyak dikunjungi karena visualisasinya yang menarik. Ombak, batu, dan pasir putih menjadi daya tarik dari pantai yang berada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Berdasarkan Undang-Undang No. 27 Tahun 2007 Daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut serta mencakup wilayah darat sampai dengan batas administrasi tertentu dan wilayah laut sejauh 12 mil dari garis pantai. Jika dilihat dari peraturan tersebut, maka daerah pantai Pukan termasuk ke dalam wilayah kawasan pesisir pantai karena masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Pemerintah Republik Indonesia, 2007).

Pantai Pukan merupakan salah satu objek wisata di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, tepatnya di wilayah Kabupaten Bangka. Pantai ini memiliki tingkat kunjungan sangat tinggi pada akhir pekan dibandingkan dengan pantai lainnya di Desa Air Anyir (Wahyuni et al., 2021). Kawasan pesisir di Desa Air Anyir memiliki Nilai Indeks Kesesuaian Wisata dengan kategori tinggi (Nugraha et al., 2020). Nilai Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) untuk lahan mencapai 100%, sementara untuk perairan sebesar 98,0%. Kondisi ini termasuk kategori sangat sesuai untuk kegiatan wisata pantai. Nilai ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan dan potensi daya tarik wisata di pantai Pukan sangat optimal, sehingga kawasan tersebut cenderung memiliki tingkat aktivitas dan kepadatan pengunjung yang lebih tinggi dibandingkan pantai lainnya seperti pantai Air Anyir dan pantai Koala.

Kepadatan yang timbul akibat berbagai aktivitas di kawasan tersebut menyebabkan ruang gerak menjadi terbatas. Semakin padat aktivitas yang terjadi, maka akan semakin banyak juga kebutuhan air bersih dan volume air limbah yang akan dikeluarkan. Kondisi ini akan diperparah oleh jaringan utilitas yang belum tertata dengan baik. Hal ini pernah terjadi di perairan pantai Wates, di Kabupaten Rembang. Perairan tersebut terindeksi tercemar sedang akibat limbah domestik yang langsung bermuara ke perairan (Sulistiyani et al., 2022). Pantai Pukan menghadapi permasalahan yang sama dalam sistem pengelolaan air bersih, air kotor, dan air limbah. Beberapa saluran pembuangan di kawasan ini tampak mengalir langsung menuju laut tanpa melalui proses penyaringan atau pengolahan terlebih dahulu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1. Kondisi tersebut berpotensi terjadinya pencemaran perairan pesisir, menurunkan kualitas lingkungan, dan mengancam ekosistem laut, serta kenyamanan pengunjung di area pantai.



Gambar 1. Kondisi jaringan utilitas Air Bekas pantai Pukan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Penelitian tentang jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas di kawasan pesisir pantai Pukan secara khusus belum pernah dilakukan (Sulistiyani et al., 2022). Konsep penelitian ini menggunakan penarapan sistem IPAL komunal berbasis partisipasi Masyarakat dengan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) untuk pengolahan air limbah. Implikasi dari penelitian ini adalah menurunkan tingkat pencemaran pesisir, memperbaiki kualitas kesehatan masyarakat, serta menghasilkan sistem sanitasi yang efisien dan berkelanjutan. Berikutnya, penelitian yang serupa menunjukkan bahwa pengelolaan air bekas di kawasan Kampung Nelayan Beting, Muara Gembong, Kabupaten Bekasi dapat dilakukan dengan sistem lahan basah buatan (*constructed wetland*) yang berfungsi sebagai penyaring alami sebelum air dibuang ke lingkungan (Ridho, 2024).

Perbedaan penelitian ini dengan dua buah penelitian di atas terletak pada penyusunan jaringan utilitas lengkap yang dirancang untuk kawasan pesisir pantai Pukan, khususnya di kawasan wisata. Integrasi tiga sistem jaringan utilitas dalam satu perancangan kawasan, serta adaptasinya terhadap tingkat kepadatan dan aktivitas wisata, menjadikan penelitian ini memberikan kebaruan yang belum dijumpai pada penelitian pesisir sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan pengelolaan utilitas di kawasan pesisir pantai menjadi masalah yang sering terjadi, terutama di tempat yang padat akan aktivitas. Namun, masih belum ada kajian penelitian yang meneliti sistem jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas secara bersamaan yang memadai, terutama secara spesifik di kawasan pesisir pantai Pukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendukung optimalnya kinerja utilitas jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas yang terstruktur di kawasan pesisir pantai Pukan.

2. Kajian Literatur

2.1 Jaringan Utilitas

Perancangan jaringan utilitas plumbing yang baik sangat penting dalam mencegah pencemaran di wilayah kawasan pesisir pantai. Sistem jaringan air bersih, air kotor, dan air bekas yang dirancang secara benar akan memastikan ketersediaan air baik dan limbah domestik tidak dibuang langsung ke laut tanpa adanya proses pengolahan. Regulasi nasional seperti SNI 8153:2015 mengatur kewajiban pengolahan limbah sebelum dilepas ke lingkungan (Badan Standarisasi Nasional, 2015), sedangkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup menetapkan baku mutu air limbah domestik yang harus dipenuhi oleh fasilitas atau aktivitas di kawasan pesisir (Permen Lingkungan Hidup No. 11, 2025). Dengan demikian rancangan jaringan utilitas yang sesuai standar akan mengurangi resiko penurunan kualitas air, pencemaran air tanah, dan rusaknya ekosistem perairan.

Utilitas bangunan adalah sistem instalasi/peralatan pada bangunan yang dibutuhkan dalam sistem pelayanan sanitasi, keamanan dan kenyamanan di dalam bangunan secara terpadu, agar bangunan tersebut dapat berfungsi secara optimal sesuai peruntukannya (Sitio et al., 2025).

2.2 Air Bersih

Air bersih didefinisikan sebagai salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan dimanfaatkan manusia untuk dikonsumsi maupun untuk menunjang aktivitas sehari-hari, termasuk kebutuhan sanitasi. Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017) mutu air ditentukan melalui pemenuhan parameter fisik, biologi, dan kimia yang telah ditetapkan dengan batas ambang tertentu. Air yang digunakan untuk keperluan higiene sanitasi wajib memenuhi standar tersebut agar layak dan aman dimanfaatkan dalam aktivitas sehari-hari, seperti mandi, mencuci, dan menjaga kebersihan diri, serta berpotensi digunakan sebagai sumber air baku untuk air minum. Ketersediaan air bersih menjadi kebutuhan pokok yang terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk, perubahan pola hidup, serta tingginya ketergantungan masyarakat terhadap air. Selain itu, air bersih merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap derajat kesehatan manusia.

Dalam kehidupan sehari-hari, air bersih berperan dalam berbagai aktivitas rumah tangga, seperti memasak, menyiapkan minuman, mencuci, mandi, hingga kebutuhan sanitasi lainnya. Karena itu, ketersediaannya menjadi prioritas penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia.

2.3 Air Kotor

Air kotor adalah air limbah yang berasal dari toilet dan limbah domestik yang mengandung bahan organik serta bakteri. Di kawasan pesisir, penggunaan *septic tank* resapan konvensional tidak dianjurkan karena kondisi tanah yang berpasir dan muka air tanah dangkal dapat menyebabkan rembesan dan pencemaran air tanah. Sistem septic tank kedap yang dilengkapi biofilter anaerob-aerob lebih efektif dalam menurunkan beban pencemar organik seperti BOD dan COD, sehingga air limbah yang telah diolah lebih aman sebelum dialirkan ke saluran pembuangan terkontrol (Putri & Julianti, 2025).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, kualitas air limbah wajib memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan, di antaranya BOD maksimal 30 mg/L untuk air limbah domestik ringan serta COD maksimal 100 mg/L untuk sektor industri makanan dan minuman (Pemerintah republik indonesia, 2021).

2.4 Air Bekas

Air bekas dari kamar mandi, *washtafel*, dan cucian memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan kembali, terutama pada kawasan pesisir yang memiliki keterbatasan sumber air bersih. Menurut Rahmawati (2022) sistem *constructed wetlands* merupakan metode pengolahan air bekas yang efektif dan ramah lingkungan, karena mampu menurunkan BOD secara signifikan dengan biaya operasional rendah. Air hasil olahan dapat dimanfaatkan kembali untuk penyiraman ruang terbuka hijau, *flushing* toilet, atau kebutuhan non-konsumsi lainnya. Strategi ini mengurangi

tekanan kebutuhan air bersih sekaligus mengurangi volume air kotor yang perlu diolah lebih lanjut.

3. Metode

3.1 Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, metode kualitatif ini digunakan untuk memperoleh rekomendasi dan strategi terkait kondisi eksisting mengenai jaringan utilitas jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas di wilayah pesisir pantai Pukan. Data tersebut nantinya akan membentuk Gambaran objektif mengenai solusi dari permasalahan kawasan tentang jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas.

3.2 Pengumpulan Data

Data penelitian ini diperoleh melalui pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer berupa kondisi tapak, kondisi eksisting, dan hasil wawancara mengenai jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas di wilayah pesisir pantai Pukan. Data sekunder berupa kajian literatur mengenai ketentuan teknis dan peraturan-peraturan mengenai sistem jaringan utilitas bangunan terutama air bersih, air kotor, dan bekas di wilayah pesisir pantai Pukan.

3.3 Analisis

Penelitian ini menggunakan teknik analisis yaitu analisi deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menguraikan kondisi eksisting dan membandingkan kondisi eksisting wilayah pesisir pantai Pukan dengan standar teknis serta literatur mengenai jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas di kawasan pesisir pantai Pukan.

3.4 Studi Kasus

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 24 Oktober 2025 dan berlokasi di pantai Pukan. Penelitian ini berfokus pada perancangan jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas di kawasan pesisir pantai Pukan. Alur penelitian dalam penelitian jaringan utilitas air bersih, air kotor, dan air bekas di kawasan pesisir pantai Pukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian
(Sumber: Olahan Penulis, 2025)

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Gambaran Umum Jaringan Utilitas di Pantai Pukan

Berdasarkan data sekunder yang didapat, pada wilayah kawasan pesisir pantai Pukan terlihat bahwa kondisi eksisting jaringan utilitas air bersih secara umum masih mengandalkan sumur galian dan sumur bor. Oleh karena itu, kapasitas air bersih tidak terlalu maksimal.

Jaringan utilitas air bekas di wilayah kawasan pesisir pantai Pukan belum mempunyai jaringan yang memadai. Limbah air bekas dari setiap bangunan terlihat mengalir langsung ke lingkungan dan laut tanpa melewati proses pengolahan tertentu (Gambar 1). Sedangkan, jaringan air limbah di wilayah kawasan pesisir Pantai Pukan terlihat menggunakan sistem air kotor berupa *septic tank* setiap bangunannya (Gambar 3).



Gambar 3. Kondisi eksisting letak penampungan air hujan, air bersih, dan *septic tank* pantai Pukan

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

4.2 Rekomendasi dan Strategi

Rekomendasi serta strategi pengelolaan jaringan utilitas di kawasan pesisir pantai Pukan perlu difokuskan pada peningkatan sistem air bersih, air kotor, dan air bekas secara terpadu. Dalam penyediaan air bersih, penting dilakukan penataan posisi sumur bor dengan menetapkan jarak aman minimum antara sumur dan potensi sumber pencemar seperti septic tank maupun tempat pembuangan sampah. Pemanfaatan air hujan perlu diperluas melalui pembangunan tangki penampungan terpusat yang dilengkapi sistem filtrasi sederhana sehingga kelangsungan pasokan air bersih tetap terjaga tanpa ketergantungan penuh pada sumur bor. Selain itu, pembangunan *reservoir* dan menara air terpusat menjadi langkah strategis untuk memastikan distribusi air bersih yang stabil dan aman di seluruh kawasan wisata.

Pada aspek pengelolaan air kotor, *septic tank* konvensional yang berpotensi mengalami kebocoran perlu diganti dengan *septic tank* kedap berstandar yang dilengkapi biofilter anaerob-aerob untuk menurunkan kadar pencemar sebelum dilepaskan lebih lanjut. Di kawasan dengan tingkat kunjungan tinggi, pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) komunal menggunakan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) menjadi solusi penting karena mampu meningkatkan kualitas air buangan serta mengurangi resiko pencemaran di wilayah pesisir. Seluruh jaringan pembuangan limbah juga perlu dialihkan ke sistem pipa tertutup untuk mencegah rembesan pada tanah berpasir yang sangat porous.

Sementara itu, pengelolaan air bekas dapat dilakukan dengan menerapkan sistem *constructed wetland* dengan menggunakan tanaman *Cyperus papyrus* sebagai media pengolahan air kotor. pengelolaan air bekas di kawasan Kampung Nelayan Beting, Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, sistem ini cocok digunakan kawasan wilayah pesisir (Ridho, 2024). Tujuannya adalah untuk merancang fasilitas pengolahan air dengan memanfaatkan proses alami sehingga mampu meningkatkan kualitas air secara efektif dan ramah lingkungan. Perencanaan sistem *constructed wetlands* buatan ini mencakup beberapa unit pengolahan, yaitu unit pengumpul, unit *constructed wetland*, serta unit indikator sebagai penilai kualitas hasil olahan. Tanaman air yang digunakan sebagai komponen utama dalam proses filtrasi dan penyerapan polutan adalah *Cyperus papyrus* (alang-alang air), yang dikenal memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap unsur hara dan meningkatkan kualitas air limbah (Rahmawati, 2022).

Secara keseluruhan, strategi penataan kawasan perlu diwujudkan melalui penyusunan rencana induk (*masterplan*) utilitas yang memetakan jaringan pipa, titik sumur, jarak *septic tank*, lokasi IPAL, serta arah aliran menuju laut. Penataan zonasi aktivitas pariwisata juga harus dilakukan dengan menempatkan kegiatan yang menghasilkan limbah tinggi seperti restoran, kuliner, dan toilet umum di area yang berdekatan dengan fasilitas pengolahan limbah. Selain itu, pemantauan berkala terhadap kualitas air tanah, kondisi jaringan pipa, serta performa sistem pengolahan menjadi langkah penting agar pengendalian pencemaran berlangsung secara berkelanjutan dan mendukung terwujudnya kawasan wisata pantai Pukan yang aman, bersih, dan nyaman.

5. Kesimpulan

Pengelolaan jaringan utilitas di kawasan pesisir Pantai Pukan menunjukkan bahwa sistem air bersih, air kotor, dan air bekas masih belum tertata secara terpadu dan belum memenuhi standar teknis yang berlaku. Ketergantungan masyarakat pada sumur bor dan sumur galian harus mempertimbangkan jarak aman dari *septic tank* menimbulkan risiko pencemaran air tanah. Di sisi lain, pembuangan air bekas yang langsung dialirkan ke laut tanpa proses pengolahan menyebabkan potensi kerusakan ekosistem pesisir. Temuan ini menguatkan perlunya perancangan jaringan utilitas yang lebih komprehensif dan berkelanjutan. Rekomendasi yang diajukan meliputi penataan ulang sumber air bersih, penerapan *septic tank* kedap dengan biofilter, pembangunan IPAL komunal berbasis teknologi ABR, serta pemanfaatan sistem *constructed wetlands* untuk pengolahan air bekas. Integrasi berbagai sistem ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas lingkungan pesisir, menurunkan risiko pencemaran, serta mendukung keberlanjutan aktivitas pariwisata di Pantai Pukan. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya perencanaan utilitas yang terstruktur dan adaptif terhadap karakteristik kawasan pesisir sebagai upaya menciptakan lingkungan wisata yang aman, bersih, dan nyaman.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan puji syukur atas terselesaikannya artikel ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan berharga selama proses penyusunan tulisan ini.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. (2015). *Sistem plambing pada bangunan gedung. SNI No. 03-8153-2015*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional (2017). *Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan (Sumur Resapan, Bidang Resapan, Up flow Filter, Kolam Sanita) SNI 2398:2017*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*. Jakarta: Lembaran Negara Republik Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (2025). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2025 Tentang Baku mutu air limbah dan standar teknologi pengolahan air limbah untuk air limbah domestik*
- Nugraha, RA., Makalew, A.D.N. & Syartinilia. 2020. Rencana pengembangan kawasan wisata berbasis kearifan lokal pada area pasca tambang timah di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(3): 374-

- 389.<http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.10.3.374-389>
- Pemerintah republik indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Lembaran Negara Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2007). *Undang-undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Jakarta: Lembaran Negara Republik Indonesia.
- Putri, R. A., & Julianti, S. (2025). Optimalisasi Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Berbasis Biofilter Anaerob-Aerob di Permukiman Padat Penduduk. *Journal of Science and Technology: Alpha*, 1(2), 42–47. <https://doi.org/10.70716/alpha.v1i2.173>.
- Rahmawati, A. (2022). Perencanaan Sistem Lahan Basah Buatan dalam Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Tanaman Cyperus papyrus. *Jurnal Envirotek*, 14(2), 164–168. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v14i2.19>
- Ridho. (2024). Strategi Konservasi Energi Dan Air. *Senthong*, 7(3), 1054–1065.
- Sitio, J., Mustholih, & Indonesia, L. (2025). *Utilitas Bangunan untuk Mahasiswa*. Jakarta: CV. Luminary Press Indonesia
- Sulistiyani, H., Rudiyananti, S., & Rudiyananti, S. (2022). Analisis Status Pencemaran Air di Pantai Wates, Kabupaten Rembang Water Pollution Status Analysis in Wates Beach, Rembang. *Jurnal Pasir Laut*, 6(2), 117–125.
- Wahyuni, S., Supratman, O., & Farhaby, A. M. (2021). Kajian Kesesuaian Wisata Pantai Kategori Rekreasi Di Pantai Desa Air Anyir Kabupaten Bangka Study on the Suitability of Beach Tourism for the Recreation Category on the Coast of Air Anyir Village, Bangka Regency. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 15(2), 1–108.
- Yanuar, Y., Ibnu Sina, F., Hutahaean, A. A., Doktoralina, C. M., Caniago, A., Alisafira, S., Rumingkang, N. S., Sa'badini, S. A., Mangkurat, R. S. B., Kholil, & Prasetyo, T. (2023). *Menuju Puncak Pengintegrasian Rencana Tata Ruang Darat dan Laut*. Kemenko Bidang Kemaritiman Dan Investasi.