

Pemilihan Tipe Bangunan Pelindung Pantai di Desa Sikeli Berbasis Bahan Lokal

Herawati^{1*}, Muhammad Arsyad Thaha¹, Chairul Paotonan¹

¹Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Jl. Poros Malino km. 6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171

*Email: miss.browncheez.@gmail.com

DOI: 10.25042/jpe.052020.14

Abstrak

Wilayah pesisir merupakan pertemuan antara wilayah laut dan wilayah darat, dimana daerah ini merupakan daerah interaksi antara ekosistem darat dan ekosistem laut yang sangat dinamis dan saling mempengaruhi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan material lokal yang potensial dapat digunakan sebagai bahan bangunan pelindung pantai dan memilih tipe bangunan pelindung pantai yang sesuai kondisi hidro-oseanografi di lokasi studi dengan metode Analythic Hierarchy Process. Lokasi penelitian berada di Provinsi Sulawesi Tenggara, tepatnya di Pulau Kabaena, Kecamatan Kabaena Barat Desa Sikeli kabupaten Bombana. Pulau Kabaena memiliki luas 873 km². Secara geografis terletak antara 4°22' 59,4" - 5°28' 26,7" Lintang Selatan serta antara 121°27'46,7"-122°09',4" Bujur Timur. Hasil penelitian menunjukkan perairan disepanjang tanjung perak sangat mempengaruhi hidro-oseonografi disekitar pantai desa Sikeli. Kondisi ini berpengaruh terhadap pola pergerakan arus dan tinggi gelombang datang disekitar pantai desa Sikeli. Tinggi gelombang rata-rata yang paling besar merambat dari arah barat sebesar 0.49 m dengan presentase kajadian sebesar 32.42 %, disusul arah barat laut sebesar 0.39 m (20.56 %), arah tenggara sebesar 0.31 m (8.72 %) arah barat daya sebesar 0.31 m (7.99 %), arah utara sebesar 0.20 m (6.94 %), arah timur sebesar 0.15 m (11.81 %), arah selatan sebesar 0.12 m (3.42 %), dan arah timur laut sebesar 0.11 m (8.15 %). Pengambilan keputusan untuk memilih tipe bangunan pelindung pantai dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk penanganan abrasi pesisir pantai desa Sikeli berbasis bahan lokal diperoleh bahwa alternatif bangunan dengan nilai keterpilihan yang tertinggi adalah detached breakwater (0,4432) disusul groin (0,2479), sea-wall (0,1700) dan revetment (0,1389). Detached breakwater berfungsi untuk menahan laju sedimen kearah laut, mengurangi ketinggian dan meredam energi gelombang dan tidak dibangun sepanjang garis pantai yang akan dilindungi sehingga kapal nelayan dapat ditambah dipesisir pantai dengan aman.

Abstract

The Selection Type of Coastal Protection Structures in Sikeli Village Based on Local Materials. The coastal area is a meeting point between the sea and land areas, where this area is an area of interaction between terrestrial ecosystems and marine ecosystems which are very dynamic and influence each other. The purpose of this research is to determine local materials that can be used as coastal protection materials and to select the type of coastal protection that is suitable for the hydro-oceanographic conditions in the study location using the Analythic Hierarchy Process method. The research location is in Southeast Sulawesi Province, precisely on Kabaena Island, Kabaena Barat District, Sikeli Village, Bombana Regency. Kabaena Island has an area of 873 km². Geographically it is located between 4° 22' 59.4"- 5° 28' 26.7" South Latitude and between 121° 27' 46.7 "-122° 09' 4" Longitude East. The results showed that the waters along Tanjung Perak greatly affect the hydro-oseonography around the coast of Sikeli village. This condition affects the current movement pattern and the height of the incoming waves around the coast of Sikeli village. The largest average wave height propagating from the west is 0.49 m with a kajadian percentage of 32.42%, followed by the northwest direction of 0.39 m (20.56%), southeast direction of 0.31 m (8.72%) to the southwest of 0.31 m (7.99%), to the north of 0.20 m (6.94%), to the east of 0.15 m (11.81%), to the south of 0.12 m (3.42%), and to the northeast of 0.11 m (8.15%). The decision to choose the type of coastal protection using the AHP (Analytical Hierarchy Process) method for the coastal abrasion management model in Sikeli village based on local materials was obtained that the alternative building with the highest electability value was the detached breakwater (0.4432) followed by groins (0.2479), sea-wall (0.1700) and revetment (0.1389). The detached breakwater model which functions to restrain the sediment rate towards the sea, reduce the height and reduce wave energy and is not built along the coastline which will be protected so that fishing boats can be moored to the coast safely.

Kata Kunci: Abrasi, bahan lokal, desa Sikeli, pelindung pantai



1. Pendahuluan

Secara sederhana proses perubahan garis pantai disebabkan oleh angin dan air yang bergerak dari suatu tempat, mengikis pasir dan sedimen kemudian memindahkan dan mengendapkannya ke tempat yang lain secara kontinu. Kondisi seperti ini sangat dipengaruhi oleh proses-proses yang terjadi pada daerah sekitar pantai (*nearshore process*), karena pada lokasi ini pantai selalu beradaptasi dengan berbagai kondisi yang terjadi [1]. Pulau Kabaena memiliki luas 873 km² yang merupakan lingkup daerah kabupaten Bombana secara definitive menjadi Daerah Tingkat II berdasarkan Undang-Undang No. 29 tahun 2004. Secara geografis terletak pada koordinat 121°27'46,7" - 122°11' 9,4" Bujur Timur dan 4°22'59,4" - 5°28'26,7" Lintang Selatan [2].

Perairan Kabaena berombak besar saat puncak musim angin barat dan angin timur. Musim barat terjadi pada bulan Desember – Januari sedangkan musim timur berlangsung antara bulan Juni – Juli. Pada kondisi cuaca ekstrim, tinggi ombak disekitar perairan Kabaena bisa mencapai 3 – 4 meter sehingga dapat membahayakan pelayaran.

Hutan Kabaena mempunyai peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem yang merupakan pulau utama pusat kekayaan sumber hayati yang memberikan nilai ekonomi, ekologi serta sosial. Dengan luas kawasan hutan lindung 48.579 Ha, suaka alam dan pelestarian alam 44.160 Ha, hutan produksi terbatas 24.473 Ha, hutan produksi tetap 81.823 Ha, hutan produksi dapat dikonversi 8.285 Ha. Saat ini penambangan terbuka di pulau Kabaena terus meningkat setiap tahun yang menyebabkan berkurangnya tutupan hutan sehingga dukungan fungsi ekologis dari hutan ikut menurun. Kawasan pertambangan yang dikelola secara konvensional metode open pit mining yang membatasi hutan dengan bukaan tutupan lahan yang berpotensi terus bertambah hingga mengancam keberlangsungan lingkungan hidup dan hutan pulau Kabaena. Kondisi morfologi pulau Kabaena berupa pegunungan, perbukitan, daerah karst dan daratan rendah. Morfologi perbukitan terletak dibagian utara pulau dan memanjang kearah selatan sampai perbukitan karst yang berbatasan langsung dengan gunung Sabampolulo dengan ketinggian 1.550 m dari

permukaan laut dibagian tengah pulau dengan puncak yaitu gunung Batu Sangia yang memiliki ketinggian 1.000 m dari permukaan laut [3].

Seperti yang telah dijelaskan diatas mengenai latar belakang hal tersebut, setidaknya dapat dilakukan salah satunya adalah penanganan abrasi pesisir pantai desa Sikeli dengan menggunakan bahan lokal untuk pelaksanaannya, selain mudah dan efisien juga sumberdaya alam sekitar dapat dimanfaatkan berdayaguna.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan material lokal yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan pelindung pantai dan memilih tipe bangunan pelindung pantai yang sesuai kondisi hidro-oseanografi di lokasi studi dengan metode Analythic Hierarchy Process.

2. Bahan dan Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Provinsi Sulawesi Tenggara, tepatnya di pulau Kabaena, kecamatan Kabaena Barat Desa Sikeli kabupaten Bombana. Pulau Kabaena memiliki luas 873 km². Kabupaten Bombana secara definitive menjadi Daerah Tingkat II berdasarkan Undang-Undang No. 29 tahun 2004. Secara geografis terletak antara 4°22'59,4"5°28' 26,7" Lintang Selatan serta antara 121°27'46,7"-122°09',4" Bujur Timur [4].

Gambar 1 memperlihatkan peta lokasi penelitian.



Gambar 1. Lokasi penelitian desa Sikeli - pulau Kabaena

Berdasarkan posisi geografisnya kecamatan Kabaena Barat memiliki batas - batas yaitu:



- a) Sebelah Utara berbatasan dengan Baliara Selatan
- b) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Kabaena
- c) Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Kabaena
- d) Sebelah Timur berbatasan dengan dengan Teluk Bone

2.2. Jenis dan Variabel Penelitian

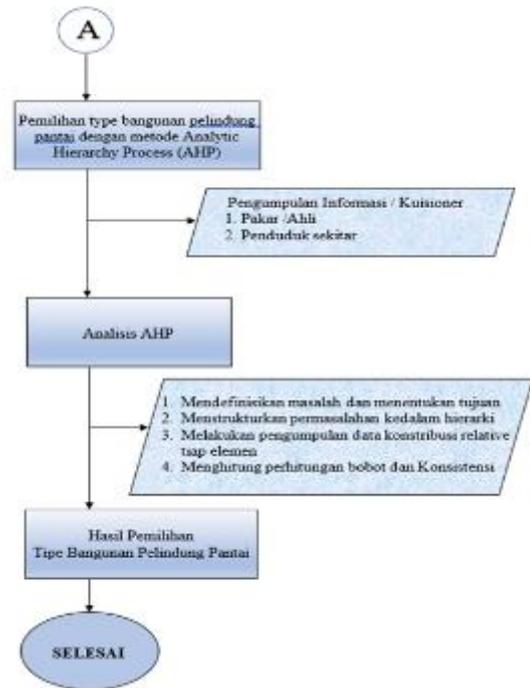
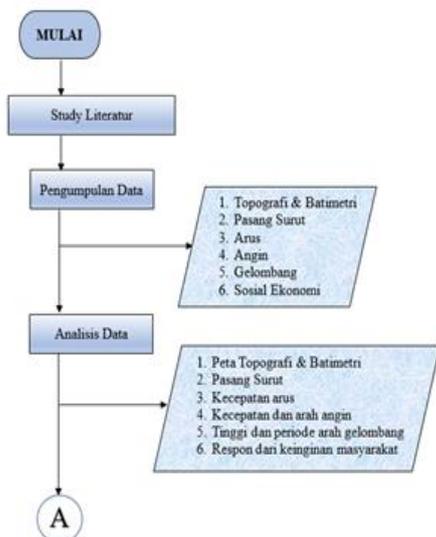
Adapun jenis dan variable penelitian yang digunakan adalah jenis data primer dimana data ini diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan meliputi kondisi fisik pantai dan data topografi.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari catatan-catatan yang telah ada. Data ini diperoleh dari instansi – instansi yang terkait maupun dari penelitian sebelumnya meliputi data pasang surut, angin, data arus dan data gelombang serta topografi dan batimetri.

Variable penelitian adalah suatu atribut atau sifat, nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya [5], yaitu penyebab terjadi abrasi dan penggunaan material lokal sebagai salah satu penanggulangannya.

2.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari observasi, kuisiонер, studi dokumentasi, dan analisis data. Adapun bagan alir dari penelitian ini yaitu untuk memudahkan dalam melakukan penelitian diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Material Kayu

Untuk ketersediaan material kayu, luas kawasan hutan lindung 48.579 Ha, suaka alam dan pelestarian alam 44.160 Ha, hutan produksi terbatas 24.473 Ha, hutan produksi tetap 81.823 Ha, hutan produksi dapat dikonversi 8.285 Ha [6].

3.2. Data Material Batu

Berdasarkan struktur geologinya kabupaten Bombana dapat dikelompok menjadi :

- a. Satuan Geomorfologi
- b. Satuan Batuan (unit litologi)

Berdasarkan kondisi topografi, Kabupaten Bombana terdiri atas 3 tiga dimensi daerah yaitu daerah pegunungan, daerah pesisir dan kepulauan serta dataran rendah. Pulau Kabaena dengan panjang garis pantai ± 200 Km, berada di wilayah pantai yang secara geologi dekat dengan zona subdiksi sehingga merupakan daerah yang sangat rawan dengan gempa tektonik dan tidak menutup kemungkinan terjadi tsunami. Secara geografis, pantai Tanjung Perak merupakan perairan terbuka yang langsung berhadapan dengan gelombang laut yang kuat terutama pada musim angin barat.





Gambar 3. Peta topografi dan bathimetri di lokasi studi

3.3. Penentuan Material Lokal

Penambangan terbuka di pulau Kabaena terus meningkat. Kawasan pertambangan yang dikelola secara konvensional sehingga bukaan tutupan lahan terus bertambah dan mengancam keberlangsungan lingkungan hidup serta hutan pulau Kabaena. Data luas kawasan hutan lindung 48.579 Ha dan hutan produksi dapat dikonversi 8.285 Ha. Dari UU No.32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah bertujuan untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah mencapai pembangunan berkelanjutan dan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup menjamin harmoni antara manusia dengan lingkungan hidup, termasuk makhluk hidup didalamnya [7].

Material batuan dipulau Kabaena secara stratigrafi berdasarkan himpunan batuan secara regional dataran pesisir Pulau Kabaena dicirikan oleh gabungan batuan ultramafik, mafik dan malihan [8]. Material batu ini banyak terdapat di desa Rahantari yang merupakan salah satu desa di wilayah kecamatan Kabaena Barat dari 5 desa yang ada, terletak 6 km dari kelurahan Sikeli.

Atas dasar uraian tersebut diatas maka pemilihan material batu ditetapkan sebagai material potensial yang dapat digunakan sebagai bahan pelindung pantai.

3.4. Data Pasang Surut

Dari data yang diambil dan dihitung dimana dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya hampir sama dalam satu hari.

Penentuan bilangan Formzahl merupakan cara yang digunakan untuk menentukan tipe pasang surut perairan. Bilangan Formzahl yakni pembagian antara amplitudo konstanta pasang

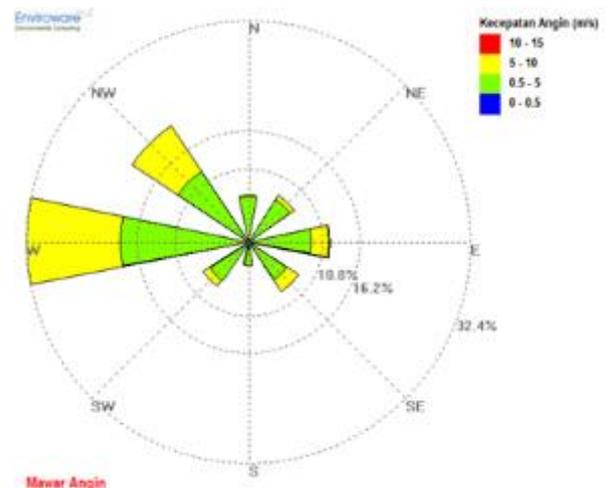
surut harian utama dengan amplitud konstanta pasang surut ganda utama. Konstanta harmonik pasang surut M2, S2, K1, dan O1 diperoleh melalui tahapan perhitungan mulai dari Skema 1 sampai Skema 8. Dalam perhitungan ini diperlukan hitungan bilangan astronomis yaitu variable s, h, p, dan N.

Tabel 1. Hasil analisis harmonik pasang surut

A (cm)	S ₀	M ₂	S ₂	N ₂	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
g ^o	0	117	208	274	53	295	182	314	208	53

3.5. Peluang Kejadian Angin

Berdasarkan hasil koreksi dan perhitungan tegangan gesek angin, selanjutnya dilakukan analisis untuk mendapatkan beberapa parameter penting, yakni arah angin yang dominan, kecepatan angin pada berbagai arah dan kecepatan angin rata-rata sebagai fungsi dari arah hembusan angin. Gambar 4 memperlihatkan mawar angin dan tumpang susun mawar angin di lokasi studi.

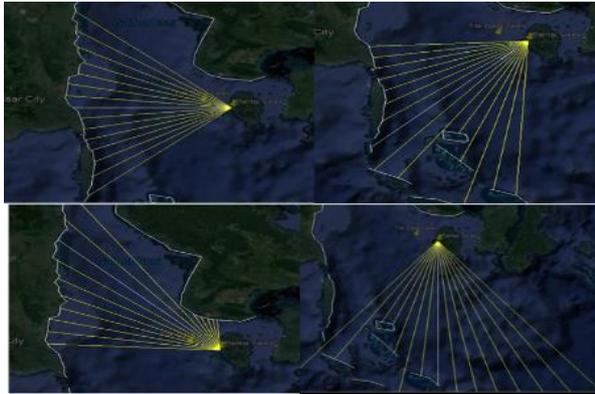


Gambar 4. Mawar angin di lokasi studi

3.6. Panjang Fetch di Lokasi Studi

Penentuan fetch ditentukan dengan menentukan arah yang berpotensi menghasilkan gelombang. Berdasarkan hasil pengukuran, ditentukan bahwa fetch diambil dari arah yang berpotensi menghasilkan gelombang yaitu arah barat laut, barat, barat daya dan selatan. Berdasarkan pengukuran fetch efektif di lokasi studi diperoleh panjang fetch masing-masing arah seperti yang diperlihatkan pada Gambar-5 dan Tabel-2.





Gambar 5. Fetch di lokasi studi

Tabel 2. Fetch efektif di lokasi studi

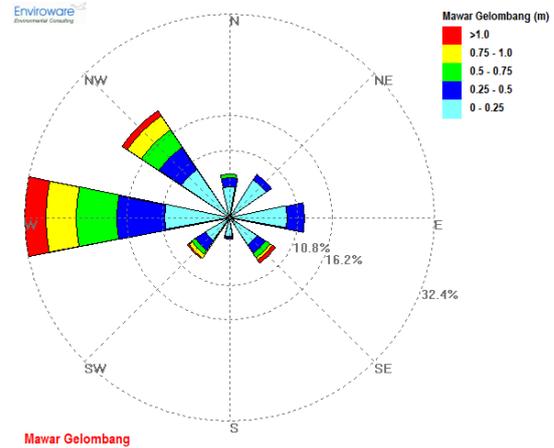
No.	Arah	Fetch Efektif (km)
1	Utara	109.31
2	Timur Laut	48.86
3	Timur	68.06
4	Tenggara	206.25
5	Selatan	252.57
6	Barat Daya	197.20
7	Barat	176.47
8	Barat Laut	157.25

Tabel 2 memperlihatkan bahwa fetch efektif yang paling besar nilainya (paling jauh) adalah berasal dari arah selatan, (252.57 km) disusul masing-masing dari arah tenggara (206.25 km), arah barat daya (197.20 km), barat (176.47 km), barat laut (157.25 km), utara (109.31 km) dan timur (68.06 km), timur laut (48.86 km).

3.7. Mawar Gelombang di Lokasi Studi

Tinggi gelombang rata-rata yang paling besar merambat dari arah barat sebesar 0.49 m dengan presentase kejadian sebesar 32.42 %, disusul arah barat laut sebesar 0.39 m (20.56 %), arah tenggara sebesar 0.31 m (8.72 %) arah barat daya sebesar 0.31 m (7.99 %), arah utara sebesar 0.20 m (6.94 %), arah timur sebesar 0.15 m (11.81 %), arah selatan sebesar 0.12 m (3.42 %), dan arah timur laut sebesar 0.11 m (8.15 %). Selain penyajian presentasi kejadian gelombang dalam bentuk tabulasi, juga disajikan dalam bentuk mawar gelombang seperti pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 tersebut, diperlihatkan bahwa gelombang yang paling sering datang berasal dari arah barat disusul arah barat laut, barat daya, tenggara, selatan dan utara.



Gambar 6. Mawar gelombang di lokasi studi

3.8. Pemilihan Model Pengaman Pantai dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Untuk dapat memilih jenis pelindung pantai, maka terlebih dahulu ditetapkan kriteria penilaian yang cocok untuk dipertimbangkan sebagai solusi alternatif penyelesaian masalah. Dalam studi ini ditetapkan kriteria pemilihan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria penilaian alternatif bangunan pantai

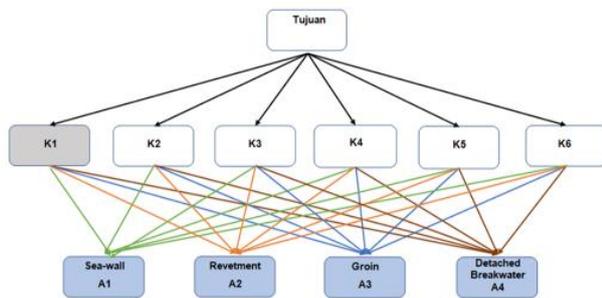
No.	Kriteria	Simbol
1	Kemampuan bangunan melindungi pemukiman dari air pasang	K1
2	Kesesuaian bangunan dengan kondisi batimetri	K2
3	Kemampuan bangunan melindungi pemukiman dari gelombang	K3
4	Kemampuan bangunan menahan laju transport sedimen	K4
5	Kesesuaian bangunan dengan aktivitas masyarakat	K5
6	Kemudahan pelaksanaan	K6

Berdasarkan dengan kondisi dan karakteristik pantai yang akan dilindungi selanjutnya ditentukan alternatif penyelesaian masalah pada lokasi studi seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Alternatif bangunan pantai

No.	Alternatif	Simbol
1	Sea-Wall	A1
2	Revetment	A2
3	Groin	A3
4	Detached Breakwater	A4





Gambar 7. Struktur hierarki keputusan

Berdasarkan hasil analisis AHP, diperoleh bahwa alternatif bangunan dengan nilai keterpilihan yang tertinggi adalah detached breakwater (0,4432) disusul groin (0,2479), tembok laut (0,1700) dan revetment (0,1389).

Dengan demikian alternatif terpilih adalah detached breakwater dimana berfungsi untuk menahan laju sedimen kearah laut, mengurangi ketinggian dan meredam energi gelombang dan tidak dibangun sepanjang garis pantai yang akan dilindungi sehingga kapal nelayan dapat ditambat dipesisir pantai dengan aman.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis potensial material lokal yang ada di pulau Kabaena maka ditetapkan bahan material pelindung pantai di desa Sikeli adalah batu.

Berdasarkan hasil analisis pemilihan tipe bangunan pelindung pantai di desa Sikeli diperoleh bahwa tipe bangunan pantai dengan

nilai tertinggi adalah detached breakwater 44,32%.

Oleh karena adanya batasan kajian yang dilakukan pada penelitian ini, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjut dengan melakukan survei data primer meliputi survei hidro-oseonografi dan geoteknik.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengakomodir biaya pembangunan dalam pemilihan tipe bangunan.

Referensi

- [1] J. J. Muñoz-Pérez, R. Medina, and B. Tejedor, "Evolution of longshore beach contour lines determined by the E.O.F. method," *Sci. Mar.*, vol. 65, no. 4, pp. 393–402, 2001.
- [2] Statistic Bombana Regency, *Kab. Bombana Dalam Angka 2019*. 2019.
- [3] Statistic Bombana Regency, *Kab. Bombana Dalam Angka 2016*. 2016.
- [4] L. Geografis, K. Landak, L. Wilayah, and P. Tanah, "Bab. 4 profil kabupaten Bombana," 2013, pp. 1–33.
- [5] Sugiyono and Republik Indonesia, "Metode Penelitian Kuantitatif & kualitatif," *J. Exp. Psychol.*, 2013.
- [6] R. Tata *et al.*, "Arahan Stretegis Nasional Bidang Cipta Karya untuk Kabupaten/Kota," 2008, pp. 49–147.
- [7] Wahana Lingkungan Hidup Indonesia, *UU No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. 2009.
- [8] Kementerian Kelautan & Perikanan, *Ekspedisi Wallacea Indonesia 2004 Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non-Hayati*. 2004.

