

# MENENTUKAN LOKASI BERPOTENSI TERJADI GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI MENGGUNAKAN METODE *SMART* , DI SERANG BANTEN

(Determining The Potential Locations of Extreme Waves and Abrasion Using *SMART* Method, in Serang Banten)

Adit Achmad Fauzi, Irawati Devi<sup>1</sup>, Sahril Angga Permana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 29, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: [aditkece666@upi.edu](mailto:aditkece666@upi.edu)

## ABSTRACT

Indonesia is a country that has a fairly wide water area so that natural disasters related to ocean waves are very vulnerable to occur. Natural disasters such as extreme waves and abrasion often occur in coastal areas. This study aims to find areas with the greatest potential for extreme waves so that prevention efforts will be carried out in these areas. Based on the results of regional processing using a decision support system with the *SMART* method and the results obtained, namely extreme waves and abrasion are prone to occur in the Pontang area, Banten with a total value of 0.9. The Pontang area can be said to be the most vulnerable area to extreme waves and abrasion. Mitigation efforts carried out in the area are planting mangrove trees along the coast in the area. The existence of a mangrove ecosystem can be an extreme breakwater that immediately hits the coast and can prevent coastal abrasion.

**Keywords:** Natural disasters, extreme waves, mitigation.

## ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah perairan cukup luas sehingga bencana alam yang berkaitan dengan gelombang laut sangat rentan terjadi. Bencana alam seperti gelombang ekstrim dan abrasi memang kerap terjadi di daerah - daerah pesisir pantai. Penelitian ini bertujuan mencari daerah berpotensi gelombang ekstrim terbesar sehingga dapat dilakukan upaya pencegahan pada daerah tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan wilayah serta hasil hitung nilai utility dan nilai bobot menggunakan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *SMART*, daerah berpotensi gelombang ekstrim dan abrasi terjadi di daerah Pontang, Banten dengan total nilai 0.9. Daerah Pontang ini merupakan daerah paling rentan terjadi gelombang ekstrim dan abrasi. Upaya mitigasi yang dilakukan yaitu penanaman pohon mangrove di sepanjang pantai pada wilayah tersebut. Adanya ekosistem mangrove dapat menjadi pemecah gelombang ekstrim yang seketika datang menghantam wilayah pantai dan dapat mencegah terjadinya abrasi pantai.

**Kata kunci:** Bencana alam, gelombang ekstrim, mitigasi.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai luas wilayah perairan 3,25 juta km<sup>2</sup>, zona ekonomi eksklusif 2,55 juta km<sup>2</sup>, dan luas daratan hanya sekitar 2,01 juta km<sup>2</sup>

(Sri Rahayu *et al.* 2022). Luasnya wilayah perairan membuat Indonesia memiliki potensi yang besar di bidang kelautan dan perikanan (Pratama dalam Sri Rahayu *et al.* 2022). Perairan tersebut jika dimanfaatkan secara maksimal maka akan membantu meningkatkan ekonomi masyarakat. Selain dari potensi yang besar ancaman terhadap potensi tersebut juga sangat besar. Melihat Indonesia merupakan negara yang hampir dari  $\frac{1}{3}$  nya adalah lautan menyebabkan ancaman alam seperti gelombang ekstrim, abrasi, tsunami dan banjir harus terus diwaspadai. Bencana alam tidak dapat diprediksi karena bisa datang kapan saja. Secara geografi wilayah Kabupaten Serang yaitu terletak pada koordinat  $5^{\circ}50'$  -  $6^{\circ}21'$  Lintang Selatan dan  $105^{\circ}0'$  -  $106^{\circ}22'$  Bujur Timur dengan luas wilayah 1.467,35 Km<sup>2</sup> yang terbagi atas 28 kecamatan dan 320 desa menurut bantenprov.go.id. Dengan luasan yang begitu besar dan juga Kabupaten Serang ini sebagai daerah yang terletak di pantai utara Provinsi Banten harus diwaspadai terhadap ancaman dari berbagai bencana alam dari laut terutama gelombang ekstrim dan juga abrasi. Posisi Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa dan berbentuk kepulauan menimbulkan potensi tinggi terjadinya berbagai jenis bencana hidrometeorologi, seperti banjir, kekeringan, cuaca ekstrim (angin puting beliung), gelombang ekstrim dan abrasi, serta kebakaran hutan dan lahan (BNPB, 2014).

Berdasarkan penjelasan diatas, dengan demikian penelitian ini mengusulkan judul “Menentukan lokasi berpotensi tinggi terjadi gelombang ekstrim dan abrasi dengan metode SAW, di Serang”. Hal ini bertujuan untuk mengetahui daerah yang sangat rentan terkena bencana alam gelombang ekstrim dan abrasi yang sering terjadi di Kabupaten Serang, Banten.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di beberapa kecamatan di Kabupaten Serang, Banten diantaranya sebagai berikut : Cinangka, Anyar, Bojonegara, Puloampel, Kramatwatu, Pontang, Tirtayasa, dan Tanara. Dengan letak geografis yang terletak pada koordinat  $5^{\circ}50'$  -  $6^{\circ}21'$  Lintang Selatan dan  $105^{\circ}0'$  -  $106^{\circ}22'$  Bujur Timur dengan luas wilayah 1.467,35 Km<sup>2</sup>.

### Data dan Peralatan

- Data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data Indeks Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kabupaten Serang, Banten yang didapatkan melalui *website* <http://inarisk.bnpb.go.id/> serta *shapefile* RBI Provinsi Banten yang di akses melalui *website* <https://www.lapagis.com/2021/03/shapefile-provinsi-banten-terbaru.html> .

- Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perangkat Keras (*hardware*)
  - Laptop Asus A416
2. Perangkat Lunak (*software*)
  - Arcgis Pro

### Metode Penelitian

Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) merupakan metode pengambilan keputusan yang banyak dipakai karena prosesnya sederhana dalam merespon kebutuhan keputusan dan menganalisa respon. Dan dalam menganalisis metode ini transparan sehingga metode ini memberikan pemahaman yang tinggi dan dapat diterima oleh pembuat keputusan. Pembuat keputusan yang menggunakan Metode SMART harus memilih sebuah alternatif sesuai dengan tujuan yang dirumuskan untuk keputusan yang diambil oleh pembuat keputusan.

Tabel 1. Kriteria aspek kerentanan pada bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi.

Kode	Nama Kriteria
C1	Kerentanan Sosial
C2	Kerentanan Fisik
C3	Kerentanan Ekonomi
C4	Kerentanan Lingkungan

Tabel 2. Alternatif prioritas pemilihan lokasi paling berpotensi bencana.

Kode	Nama Alternatif
A1	Kec. Cinangka
A2	Kec. Anyar
A3	Kec. Bojonegara
A4	Kec. Puloampel
A5	Kec. Kramatwatu
A6	Kec. Pontang
A7	Kec. Tirtayasa
A8	Kec. Tanara

Berikut merupakan langkah - langkah proses metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), yaitu :

1. Menentukan jumlah kriteria.
2. Setelah diinputkan kemudian dilakukan normalisasi.

$$\text{Normalisasi} = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^m w_m}$$

Keterangan :

$w_j$  = nilai bobot kriteria ke-j

$m$  = jumlah kriteria

$w_m$  = bobot kriteria ke-m

3. Memberikan nilai kriteria pada setiap alternatif.
4. Menghitung nilai *utility* untuk setiap kriteria.

$$u_i(a_i) = 100 = \frac{(C_{outi} - C_{min})}{(C_{max} - C_{min})} \%$$

Keterangan :

$u_i(a_i)$  : nilai utility kriteria ke 1 untuk kriteria ke-i

$C_{max}$  : nilai kriteria maksimal

$C_{min}$  : nilai kriteria minimal

$C_{out I}$  : nilai kriteria ke-i

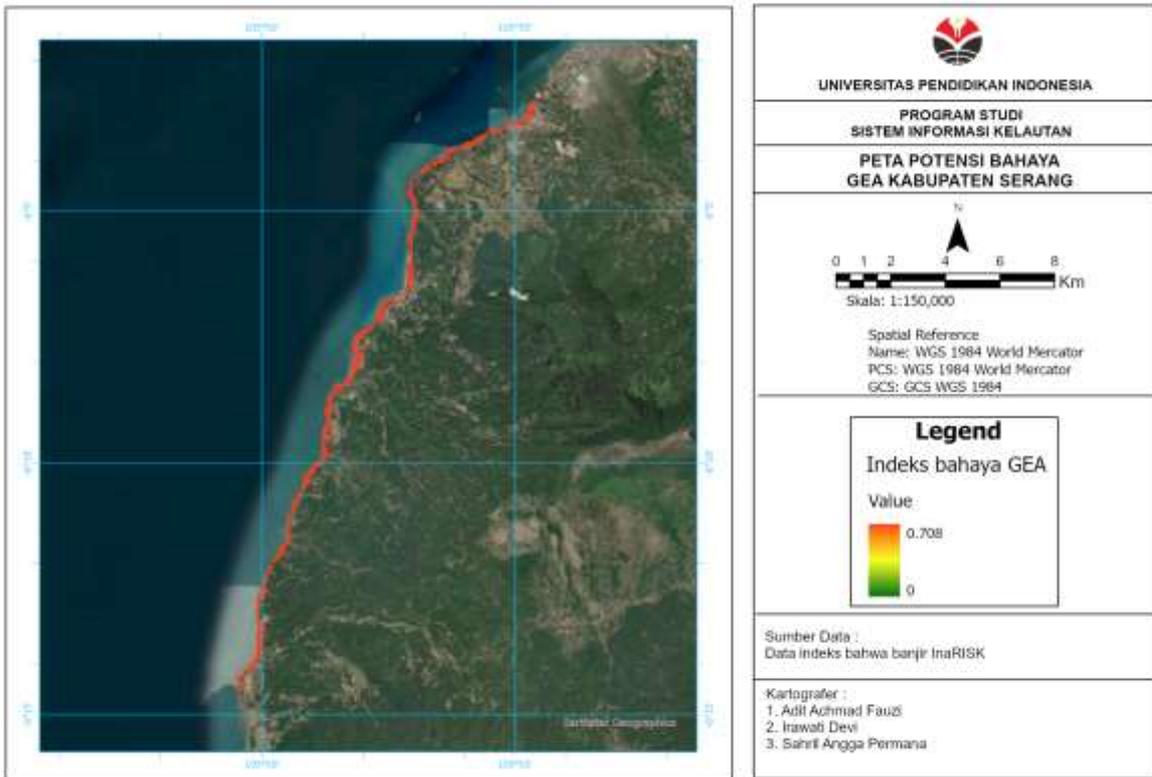
5. Menghitung nilai akhir dari tiap - tiap kriteria

$$u_i(a_i) = \sum_{j=1}^m W_j U_i(a_i)$$

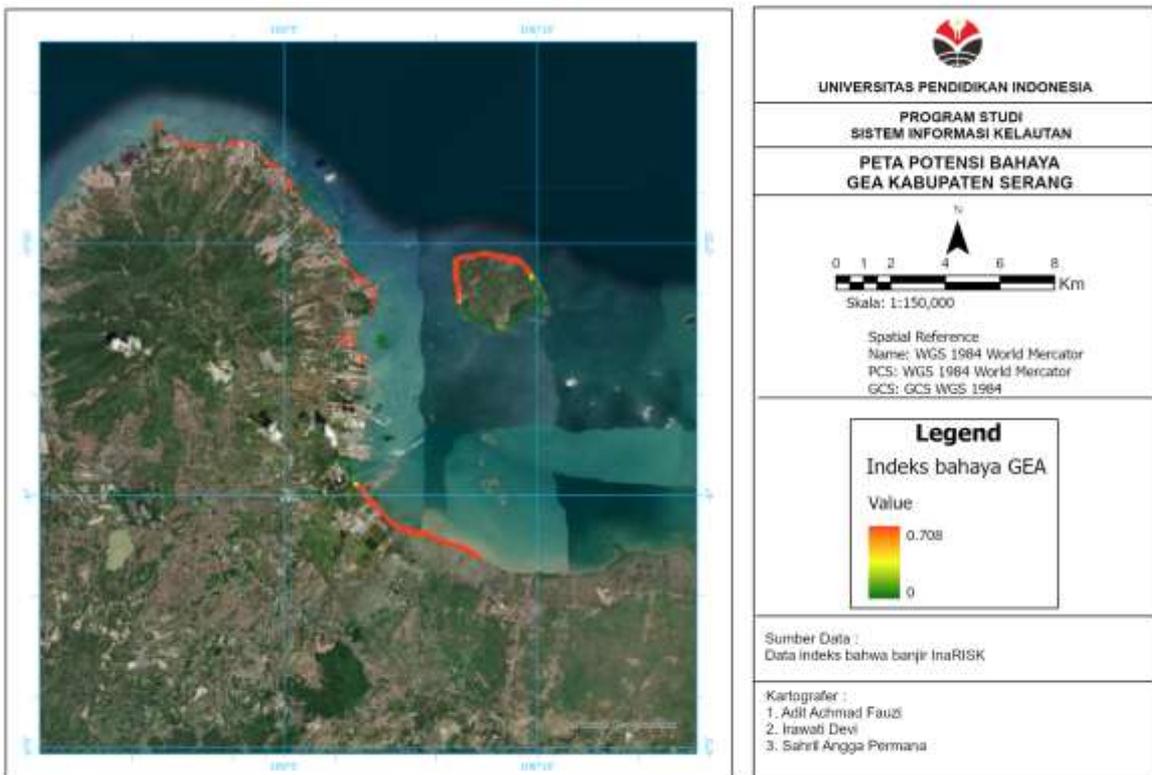
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Pemetaan Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi

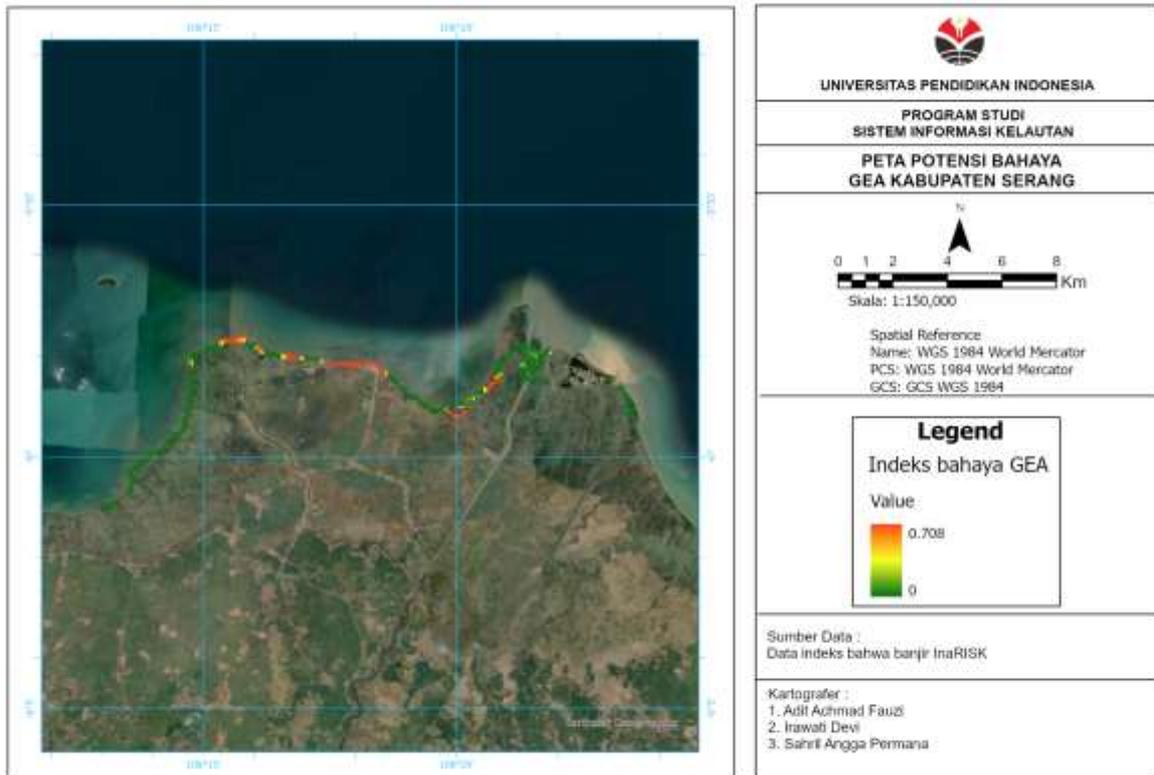
Potensi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi terhadap pesisir di wilayah Kabupaten Serang dapat kita lihat pada gambar 1, 2, dan 3. Data potensi diambil dari indeks bahaya gelombang ekstrim dan abrasi Inarisk. Pada gambar 1 terlihat wilayah dengan indeks warna merah yang berarti rawan terhadap gelombang ekstrim dan abrasi karena wilayahnya yang juga berdekatan langsung dengan laut. Terlihat juga pada gambar 2 dan 3 wilayah dengan indeks hijau yang berarti tidak rawan terhadap gelombang ekstrim dan abrasi dan indeks kuning yang berarti berpotensi sedang terhadap gelombang ekstrim dan abrasi.



Gambar 1. Peta potensi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Kabupaten Serang



Gambar 2. Peta potensi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Kabupaten Serang



Gambar 3. Peta potensi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Kabupaten Serang

## 2. Analisis Lokasi Berpotensi Tinggi Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Berikut merupakan data kerentanan fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan akibat bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Serang, Banten.

	C1	C2	C3	C4	
	Luas (Ha)	Jiwa terpapar	Fisik (Rp. Miliar)	Ekonomi (Rp. Miliar)	Lingkungan (Ha)
A1	1361	12311	86344	77195	0
A2	1727	25020	145357	51122	10
A3	1481	25834	1115011	21151	0
A4	500	8563	30566	4776	0
A5	4594	64075	244499	143182	0

A6	6698	46240	265516	257367	0
A7	5947	43838	212217	220962	0
A8	5114	42448	209688	145277	0

Tabel 3. Nilai alternatif pada setiap kriteria

Setelah ditetapkan nilai alternatif dan kriteria, maka selanjutnya dilakukan normalisasi pada data tersebut agar nilainya menjadi setara.

	C1	C2	C3	C4
A1	0,0145294	0,224238	0,189633	0
A2	0,0233325	0,377497	0,125583	1
A3	0,0219547	0,298688	0,0519583	0
A4	0,00734463	0,079381	0,47323	0
A5	0,0609019	0,634972	0,351735	0
A6	0,0624674	0,689554	0,632233	0
A7	0,0573127	0,551135	0,542802	0
A8	0,0522975	0,544567	0,356079	0

Tabel 4. Hasil normalisasi dan hasil hitung rata - rata sub kriteria

Selanjutnya menghitung nilai *utility* dengan menggunakan rumus diatas.

	C1	C2	C3	C4
A1	0.130341	0.237403	0.237258	0

A2	0.290041	0.488576	0.126879	1
A3	0.265046	0.359418	0	0
A4	0	0	0.725987	0
A5	0.9716	0.910547	0.516612	0
A6	1	1	1	0
A7	0.906487	0.773148	0.845882	0
A8	0.815505	0.762384	0.524098	0

Tabel 4. Hasil hitung nilai *utility*.

Setelah didapatkan nilai *utility*, selanjutnya dilakukan operasi perkalian antara nilai *utility* dan nilai bobot yang telah ditentukan pada setiap kriterianya.

ALTERNATIF	C1	C2	C3	C4	TOTAL	RANK
A1	0.052136 4	0.059351	0.059315	0	0.170802	8
A2	0.116016 4	0.122144	0.03172	0.1	0.26988	5
A3	0.106018 4	0.089855	0	0	0.195873	6
A4	0	0	0.181497	0	0.181497	7
A5	0.38864	0.227637	0.129153	0	0.74543	3
A6	0.4	0.25	0.25	0	0.9	1
A7	0.362594 8	0.193287	0.211471	0	0.767352	2
A8	0.326202	0.190596	0.131025	0	0.647823	4

Tabel 5. Hasil hitung nilai *utility* dan nilai bobot.

Berdasarkan pada tabel 5 total nilai utility dan nilai bobot yaitu pada alternatif A1 0,170802, nilai pada A2 0,26988, nilai pada A3 0,195873, nilai pada A4 0,181497, nilai pada A5 0,74534, nilai pada A6 0,9, nilai pada A7 0,767352 dan nilai pada A8 yaitu 0,647823. Dari hasil perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan metode SMART dalam menentukan wilayah berpotensi tinggi terhadap bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi didapat bahwa Alternatif 6 merupakan wilayah yang paling beresiko tinggi wilayah tersebut mencapai nilai akhir yaitu 0,9. Wilayah tersebut yakni Kecamatan Pontang. Bisa dilihat dari Gambar 1 wilayah Kecamatan Pontang memang hampir seluruh wilayahnya berindikator merah yang artinya rawan terhadap bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi, dan wilayahnya memang berbatasan langsung dengan laut lepas. Dengan demikian wilayah Pontang sangat rentan terhadap bencana alam khususnya gelombang ekstrim dan juga abrasi dimana hal tersebut harus segera dilakukan penanganan salah satunya pencegahan sehingga dapat melindungi daerah Pontang dari bahaya bencana gelombang ekstrim dan abrasi.

### **3. Upaya Mitigasi**

Upaya mitigasi dalam menangani bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi yaitu untuk wilayah daratan khususnya daerah pesisir dengan cara membuat zona penyangga dengan menanam pohon mangrove di sekitar pantai. Manfaat dari menanam pohon mangrove ini untuk mereduksi gelombang air laut di wilayah pesisir (Santoso *et al.* 2019). Melakukan penanaman pohon mangrove tersebut diperlukannya kerjasama atau peran aktif dan sosialisasi terhadap masyarakat yang ada di wilayah Kabupaten Serang. Sosialisasi tersebut dilakukan dengan memberitahukan manfaat dari penanaman hutan mangrove, cara menanam hutan mangrove, pentingnya pelestarian hutan mangrove (Mustofa, 2018). Penanaman pohon mangrove pada sisi pantai akan menjadi solusi dari permasalahan yang ada di daerah Pontang sebagai salah satu upaya mitigasi, pada pohon mangrove sendiri selain menjadi salah satu pencegah dari gelombang ekstrim dan abrasi pada pantai juga menjadi sebuah tempat berkumpulnya beberapa ekosistem dengan nilai ekonomi yang sangat tinggi. Selain daripada itu pohon mangrove menjadi pemecah gelombang pada bibir pantai sehingga gelombang ekstrim yang datang akan pecah terlebih dahulu pada bibir pantai oleh pohon mangrove tersebut. Ekosistem mangrove ini selain menjadi pemecah gelombang pada bibir pantai juga sebagai upaya pencegahan dan menahan pada daerah yang rawan abrasi, akar yang bercabang membuat pohon mangrove ini dapat mencegah wilayah yang mempunyai permasalahan pada tanah yaitu abrasi. Sehingga dengan adanya pohon mangrove pada sepanjang pantai dari wilayah Pontang dapat mencegah

terjadinya gelombang ekstrim yang dapat merusak ekosistem pesisir pantai dan juga dapat mencegah terjadinya erosi pada pantai.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan pada data dengan perhitungan analisis sistem pendukung keputusan menggunakan metode *SMART* maka dapat disimpulkan bahwa Alternatif 6 yaitu wilayah Kecamatan Pontang sebagai wilayah paling beresiko tinggi terhadap bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi dengan total nilai akhir yaitu 0,9 dimana nilai ini merupakan nilai tertinggi sehingga wilayah Kecamatan Pontang dapat dikatakan sebagai wilayah paling beresiko bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi. Maka dari itu, penulis merekomendasikan penanaman pohon mangrove di wilayah pesisir Kecamatan Pontang sebagai upaya mitigasi Gelombang Ekstrim dan Abrasi.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji serta syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya, kami dapat menyelesaikan penulisan artikel ilmiah ini. Kami menyadari bahwa tanpa bimbingan dari berbagai pihak, akan sulit bagi kami untuk menyelesaikan artikel ilmiah ini. Oleh sebab itu, kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ishak Ariawan, S.Pd., M.Kom. selaku dosen yang telah membimbing penyusunan artikel ilmiah ini. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan artikel ilmiah ini, untuk itu kami menerima kritik dan saran dalam menyempurnakan artikel ilmiah ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Armita, D. (2011). Analisis perbandingan kualitas air di daerah budidaya rumput laut dengan daerah tidak ada budidaya rumput laut di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangara-bombang, Kabupaten Takalar. *Universitas Hasanuddin, Makassar*.
- Rahayu, S., Hamdani, H., & Ramadiani, R. Pemilihan Lokasi Budidaya Rumput Laut Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 7(2), 122-133.
- Santoso, D., Yamin, M., & Makhrus, M. (2019). Penyuluhan Tentang Mitigasi Bencana Tsunami Berbasis Hutan Mangrove Di Desa Ketapang Raya Kecamatan Keruak Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 2(1).

Mustofa, A. (2018). Revitalisasi Hutan Mangrove Pesisir Jepara. *Journal of Dedicators Community*, 2(1), 8-16.

Hutagalung, B. T., Siregar, E. T., & Lubis, J. H. (2021). Penerapan Metode SMART dalam Seleksi Penerima Bantuan Sosial Warga Masyarakat Terdampak COVID-19. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(1), 170-185.