

# ANALISIS POTENSI BENCANA GELOMBANG LAUT EKSTRIM DAN ABRASI PANTAI DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN PASANGKAYU, SULAWESI BARAT

Imran<sup>1\*</sup>, Setya Winarto<sup>1</sup>

1. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang, Yogyakarta, 55584, Indonesia  
\*e-mail: ok\_kla@yahoo.com

(Received: 1 Nov. 2022; Reviewed: 13 Des. 2022; Accepted: 27 Mar. 2023)

## Abstract

*Analysis of The Potential for Extreme Sea Waves and Coast Abrasion in The Coastal Area of Pasangkayu Regency, West Sulawesi. Phenomena of extreme waves and coastal abrasion as well as the rapid development and population growth in the district of Pasangkayu which has caused significant changes, namely 20-30 meters of residential areas. This study aims to determine the potential for extreme wave disasters and coastal abrasion in the coastal area of Pasangkayu Regency, West Sulawesi Province. This research was carried out with data from various agencies in the Pasangkayu Regency, West Sulawesi. sea wave. Geomorphological and lithological data. Regional population and settlement data. This data was processed using threat, vulnerability, and capacity index analysis using BNPB Regulations No. 1 and No. 2 of 2012. The results showed that at 2.60, the wooden slabs were categorized as high. anal velocity, vegetation cover and shoreline shape. Where the anal velocity factor has the highest weight, which is 30%, while the vegetation cover and the shape of the beach are 15% each*

**Keywords:** *Abrasion, Coastal, Wave.*

## Abstrak

Fenomena gelombang ekstrim dan abrasi pantai serta pesatnya pembangunan dan pertumbuhan penduduk dikabupaten pasangkayu yang menyebabkan perubahan signifikan yaitu 20-30 meter pemukiman warga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di wilayah pesisir kabupaten pasangkayu, provinsi Sulawesi Barat. Penelitian ini dilaksanakan dengan data dari berbagai instansi di daerah kabupaten Pasangkayu, Sulawesi barat. Data yang diperoleh adalah berupa Data hasil pengukuran gelombang, Data Analisa Pasang Surut, Data Pengukuran arus laut, Data Geomorfologi dan litologi, Data kewilayahan kependudukan dan permukiman. Data ini diolah dengan menggunakan analisis indeks ancaman, kerentanan, dan kapasitas menggunakan Perka BNPB No. 1 dan No. 2 tahun 2012. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebesar 2,60 maka pantai pasangkayu kategori tinggi. Dengan parameter pendukung yang kategori tinggi skor 3 adalah, kecepatan arus, tutupan vegetasi dan bentuk garis pantai. Dimana Factor kecepatan arus memiliki bobot tertinggi yaitu 30% sedangkan tutupan vegetasi dan bentuk pantai sebesar 15% masing masing.

**Kata kunci:** *Pesisir, Gelombang, Abrasi.*

## Pendahuluan

Wilayah pesisir merupakan wilayah peralihan antara ekosistem darat dan lautan yang dipengaruhi oleh perubahan di darat maupun di laut (UU No.27/2007). Secara umum, batasan wilayah pesisir ke arah darat meliputi, bagian daratan baik kering maupun terendam air yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti, pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin (intrusi), sedangkan ke arah lautan meliputi, wilayah laut yang mendapat pengaruh dari proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi, aliran air tawar maupun aktivitas manusia seperti pengundulan hutan dan pencemaran lingkungan.

Wilayah pesisir memiliki karakteristik yang unik baik secara fisik maupun ekologi. Secara fisik, wilayah pesisir merupakan wilayah yang strategis untuk berbagai aktivitas manusia seperti pemukiman, pendidikan, pelabuhan, wisata, budidaya dan industri. Sedangkan secara ekologi, wilayah pesisir, memiliki beragam ekosistem laut maupun payau seperti beragam jenis ikan, Crustacea, maupun hamparan ekosistem mangrove sebagai hutan payau yang memiliki manfaat fisik sebagai stabilisator garis pantai.

Wilayah pesisir juga menjadi wilayah yang rentan dan terancam ketika terjadi perubahan aktifitas hidro-oseanografi di lautan maupun aktifitas manusia (human activity) di daratan. Perubahan aktifitas hidro- oseanografi di lautan yang menjadi pemicu terjadinya bencana alam, umumnya disebabkan oleh efek pemanasan global (global warming). Pemanasan global (global warming) memicu naiknya muka air laut (sea level rise) dan perubahan kecepatan angin yang pada keadaan tertentu mampu menyebabkan badai dan terjadinya gelombang ekstrim di lautan (Ristianto, 2011). Gelombang ekstrim yang terjadi dapat menimbulkan dampak susulan berupa abrasi pada daratan pantai. Energi gelombang laut yang besar menghantam wilayah pesisir secara terus-menerus menimbulkan perpindahan sedimen dan material pantai ketempat lain (Fajri dkk, 2012).

Fenomena naiknya muka air laut (sea level rise) dan gelombang ekstrim serta abrasi pantai telah dirasakan terjadi di wilayah pesisir Indonesia. Berdasarkan penelitian Kurnia (2018) pesisir pantai kecamatan Pasangkayu telah mengalami perubahan signifikan selama 5 (lima) tahun terakhir, dimana luas daratan di beberapa lokasi mengalami penurunan 20-30 meter, dimana perumahan warga telah tergerus oleh abrasi pantai.

Melihat tingginya potensi ancaman gelombang ekstrim dan abrasi pantai, serta pesatnya pembangunan dan pertumbuhan penduduk di kabupaten Pasangkayu, maka diperlukan strategi dan upaya penanggulangan bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di wilayah pesisir berdasarkan karakteristik bencana tersebut. Karakteristik bencana dapat diketahui melalui kajian dan penilaian risiko bencana suatu wilayah dengan mempertimbangkan aspek ancaman bencana, aspek kerentanan wilayah maupun masyarakat dan aspek kapasitas dalam penanganan bencana (Perka BNPB No. 2 tahun 2012). Berdasarkan hal tersebut maka, penelitian analisis potensi bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di wilayah pesisir Kabupaten Pasangkayu, Sulawesi barat perlu dilaksanakan sebagai acuan dalam penyelenggaraan strategi penanggulangan bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis terhadap potensi bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di wilayah pesisir kabupaten Pasangkayu, Provinsi Sulawesi Barat.

## Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan data dari berbagai instansi di daerah kabupaten Pasangkayu, Sulawesi barat. Data yang diperoleh adalah berupa Data hasil pengukuran gelombang, Data Analisa Pasang Surut, Data Pengukuran arus laut, Data Geomorfologi dan litologi, Data kewilayahan kependudukan dan permukiman. Data ini diolah dengan menggunakan analisis indeks ancaman, kerentanan, dan kapasitas menggunakan Perka BNPB No. 1 dan No. 2 tahun 2012. Hasil akhir dari analisi adalah berupa perhitungan tingkat ancaman bencana

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, dimana penelitian ini untuk menganalisis potensi bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai dengan parameter hidrodinamika laut, karakteristik pantai dan factor sosial masyarakat, Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kabupaten Pasangkayu, provinsi Sulawesi barat dengan menggunakan data data sebagai berikut:

**Tabel 1. Data yang digunakan dalam penelitian**

No	Uraian Data	Sumber data	Keterangan
1	Data hasil pengukuran gelombang	Balai Wilayah Sungai III Palu, Kementerian PUPR	Data tahun 2015
2.	Data Analisa Pasang Surut	Lantamal IV TNI AL	Data tahun 2016
3.	Data Pengukuran arus laut	Dinas Kelautan & Perikanan	Data tahun 2018
4.	Data Geomorfologi dan litologi	Hasil penelitian Mahasiswa UNHAS (Kurniah)	Penelitian Tahun 2018
5.	Data kewilayahan kependudukan dan permukiman	BPS Kab. Pasangkayu	Data tahun 2020

## Hasil

### *Analisis Indeks Ancaman*

Analisis data indeks ancaman gelombang ekstrim dan abrasi pantai di wilayah pesisir meliputi data oseanografi yakni tinggi gelombang dan kecepatan arus; data ekologi yakni kerapatan vegetasi mangrove; dan lingkungan fisik yakni bentuk garis pantai dan karakteristik pantai.

Analisis data menggunakan tabel analisis penilaian ancaman bencana yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana dalam Perka No. 2 tahun 2012.

Seorang pengambil keputusan akan memberikan penilaian, mempersepsikan ataupun memperkirakan kemungkinan sesuatu hal/peristiwa yang dihadapi. Penilaian tersebut akan dibentuk ke dalam matriks berpasangan pada setiap level hirarki. Contoh *Pair-Wise Comparison Matrix* pada suatu *level of hierarchy* ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Parameter penilaian indeks ancaman bencana**

No	Komponen	Indikator	Kelas Indeks			Bobot (%)
			Rendah (1)	Sedang (2)	Tinggi (3)	
1.	Hidro-Oceanografi	Tinggi gelombang (m)	< 1	1 - 2	> 2	30
		Kecepatan arus (m/s)	0 - 0.05	0.06 - 0.09	> 0.09	30
2.	Ekologi	Kerapatan vegetasi mangrove (%)	> 10	1 - 10	Tidak ada	15
3.	Lingkungan fisik	Bentuk garis pantai	Berteluk	berteluklurus	Lurus	15
		Karakteristik pantai	Bangunan permanen	berbatu-berpasir/b erlumpur	berpasir, berlumpur	10

Sumber: Perka BNPB No. 2 tahun 2012

Untuk menghitung tingkat ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai, maka masing-masing parameter dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Perka BNPB No.2/2012):

$$H_{Tot} = \sum_{i=1}^5 H_i = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5$$

Dimana :  $H_i = S_i \times B_i$

Keterangan:

- HTot = Total nilai ancaman
- H1 = Parameter tinggi gelombang
- H2 = Parameter kecepatan arus
- H3 = Parameter kerapatan Vegetasi
- H4 = Parameter bentuk garis pantai
- H5 = Parameter karakteristik pantai
- S<sub>i</sub> = Nilai kelas parameter i
- B<sub>i</sub> = Bobot indikator i

Klasifikasi tingkat ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di masing-masing kecamatan pesisir kota Makassar menggunakan tabel klasifikasi sebagai berikut:

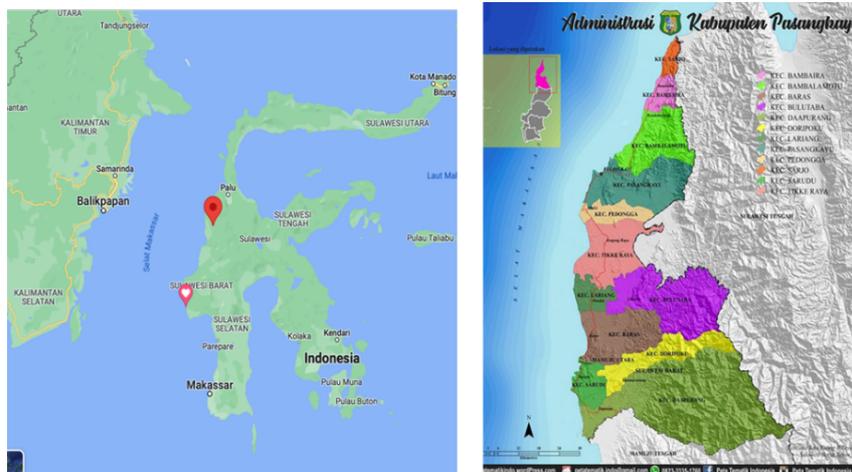
**Tabel 3. Klasifikasi tingkat ancaman bencana**

No.	Rentang Nilai H total	Kelas
1.	1,0 - 1,66	Rendah
2.	1,67 - 2,34	Sedang
3.	2,35 - 3,0	Tinggi

Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012

### Pembahasan

Kabupaten Pasangkayu (sebelumnya kabupaten mamuju utara) adalah salah satu kabupaten di provinsi Sulawesi barat hasil pemecahan kabupaten Mamuju ibukota provinsi sulawesi barat yang berada di ujung utara berbatasan langsung dengan kabupaten Donggala provinsi Sulawesi tengah, Luas wilayah Pasangkayu adalah berupa daratan seluas 3.043,75 km2 terdiri dari 12 kecamatan dimana 10 kecamatan berada di pesisir selat Makassar. Dengan jumlah penduduk sebanyak 193.098 jiwa. Kabupaten pasangkayu dihuni oleh multi etnik yang ada di Indonesia diantaranya adalah suku mandar, bugis makassar, kaili, toraja, jawa,bali,NTT dan batak (data BPS tahun 2021)



**Gambar 1. Peta lokasi penelitian**

### Penilaian Tingkat Ancaman Bencana

Risiko bencana merupakan keadaan dimana terdapat indeks ancaman bencana, indeks kerentanan dan indeks kapasitas/ketangguhan suatu wilayah dalam menghadapi bencana. Indeks ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di wilayah pesisir meliputi faktor hidro- oseanografi, keadaan fisik lingkungan pesisir dan keadaan vegetasi di wilayah pesisir. Indeks kerentanan meliputi keadaan atau karakteristik biologis, geografis, ekonomi yang dapat mengurangi kemampuan masyarakat untuk mencegah, meredam dan menanggulangi ancaman bencana sedangkan indeks kapasitas berhubungan dengan ketersediaan sumberdaya, pengetahuan, ketrampilan dan kekuatan yang dimiliki seseorang atau masyarakat yang dapat digunakan untuk mempertahankan diri, mempersiapkan diri, mencegah dan menanggulangi dampak buruk dari bencana (Perka BNPB No.1 tahun 2012).

**Tabel 3. Data yang digunakan dalam perhitungan indeks ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi.**

No	Parameter	Nilai data	Skor indeks (si)	Bobot (bi)	Nilai (si*bi)	Kategori
1	Tinggi gelombang	0,5-1,5 Meter	2	0,30	0,6	Sedang
2.	Kecepatan arus laut	0,15 – 0,42 cm/dtk	3	0,30	0,9	Tinggi
3.	Tutupan vegetasi	<40%	3	0,15	0,45	Tinggi
4.	Bentuk garis pantai	Pantai lurus	3	0,15	0,45	Tinggi
5.	Tipologi pantai	Batuan sedimen dan pasir	2	0,10	0,20	Sedang
					2,60	Tinggi
<b>Total nilai Hazard gelombang dan abrasi pantai</b>						

Penilaian tingkat ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai dilakukan dengan menjumlahkan hasil skoring dan pembobotan masing-masing parameter. Penjumlahan dilakukan untuk mendapatkan total nilai indeks ancaman. Nilai total indeks ancaman bencana yang diperoleh dari hasil analisis dapat disimpulkan dan digeneralisasi sebagai nilai ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai

Fenomena gelombang ekstrim dan abrasi pantai telah lama terjadi di wilayah pesisir kabupaten Pasangkayu dan sering menyisakan beberapa kerugian dan korban jiwa. Umumnya gelombang ekstrim terjadi pada setiap musim penghujan diikuti dengan curah hujan tinggi yang menyebabkan badai di perairan selat Makassar. Dari hasil analisis ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di wilayah pesisir Pasangkayu adalah 2,60 dengan kategori tinggi dimana parameter kecepatan arus, tutupan vegetasi dan bentuk garis pantai dengan kategori tinggi, sedangkan untuk tinggi gelombang dan tipologi pantai kategori sedang Fajri (2012) menyatakan bahwa penyebab utama dari proses abrasi adalah pengaruh gelombang laut yang besar dan pergerakan arus perairan. Tinggi gelombang yang besar menghasilkan arus menyusur pantai dengan kecepatan yang tinggi dan mampu menggerus material pantai dengan proses transport sedimen yang berlangsung dengan cepat. Menurut Prawiradisastra, (2003) bahwa gelombang merupakan salah satu factor yang mempengaruhi kecepatan abrasi pantai. Berdasarkan data parameter gelombang dilokasi penelitian 0,5-1,5 meter dimana berdasarkan perka BNPB no 2 tahun 2012 tinggi gelombang diatas 1 meter adalah adalah kategori sedang dan tinggi, gelombang umumnya dipengaruhi oleh kecepatan angin. perbedaan tinggi gelombang dipengaruhi oleh jarak rambat gelombang dan penghalang datangnya gelombang, untuk pesisir kabupaten Pasangkayu merupakan perairan terbuka dimana tidak ada pulau pulau kecil yang menjadi penghalang datangnya gelombang, sehingga potensi terjadinya gelombang dengan kategori tinggi/ektrim.

Berdasarkan klasifikasi penilaian parameter kecepatan arus didapatkan hasil bahwa, kecepatan arus kategori tinggi 0,15-0,42 cm/dtk;. Kecepatan arus dapat mempengaruhi perpindahan material pantai ke tempat lain. Semakin cepat arus yang dimiliki suatu wilayah maka potensi material pantai yang terbawa akan lebih cepat pula.

Faktor lain yang berpengaruh adalah bentuk garis pantainya yang cenderung lurus. Istijono (2013), menyatakan kejadian abrasi pantai di kawasan pantai padang disebabkan oleh bentuk pantai yang relatif lurus. Tidak adanya vegetasi pantai (mangrove) yang berfungsi sebagai peredam gelombang dan karakteristik pantai yang didominasi oleh pasir (Tejakusuma, 2011), semakin menambah laju abrasi pantai di wilayah pesisir Pasangkayu. Solihuddin (2011), menyatakan jenis litologi daerah pesisir yang didominasi oleh endapan alluvium (berpasir) memiliki resistensi rendah terhadap pengikisan oleh gelombang dan arus laut. Sedangkan krisyanto, dkk (2013) dan Taufiqurohman (2014) menyatakan keberadaan ekosistem mangrove sebagai ekosistem alami pesisir, mampu mereduksi energi gelombang laut sebelum sampai ke pantai.

Prawiradisastra (2003) menyatakan stabilitas posisi garis pantai akibat adanya penghalang pantai menjadi faktor yang mengurangi kejadian abrasi.



**Gambar 2. Kondisi wilayah pantai pasangkayu akibat gelombang dan abrasi**

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa kriteria yang paling penting menurut pakar Akademisi/Peneliti adalah Kebijakan Pemerintah (22,5%) dikarenakan dengan adanya kebijakan pemerintah dalam pengembangan kawasan pantai dapat meningkatkan secara tidak langsung kriteria lainnya, sedangkan kriteria Tipe Pantai (15%) dan Lebar Pantai (13%) kurang penting dalam menentukan kriteria lokasi pengembangan kawasan pantai dikarenakan dua kriteria tersebut bisa dikembangkan apabila tidak sesuai dengan kriteria yang seharusnya.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan indeks ancaman bencana gelombang ekstrim dan abrasi sebesar 2,60 maka pantai pasangkayu kategori tinggi. Dengan parameter pendukung yang kategori tinggi skor 3 adalah, kecepatan arus, tutupan vegetasi dan bentuk garis pantai. Dimana Factor kecepatan arus memiliki bobot tertinggi yaitu 30% sedangkan tutupan vegetasi dan bentuk pantai sebesar 15% masing masing. Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan analisis kerentanan dan tingkat kapasitas wilayah serta analisis risiko bencana gelombang ekstrim dan abrasi di lokasi yang sama.

## Referensi

- Dahuri, Rokhmin. dkk. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita: Jakarta
- Diposaptono, Subandono. (2003). *Mitigasi Bencana Alam di wilayah Pesisir Dalam Kerangka Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu di Indonesia*. Alami. Vol. 8 No. 2:1-8
- Fajri, F., Rifardi dan Afrizal Tanjung. (2012). *Studi Abrasi Pantai Padang Kota Padang Provinsi Sumatera Utara*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 17,2 : 36-42
- Hakim, A.B, dkk. (2012). *Efektifitas Penanggulangan Abrasi Menggunakan Bangunan Pantai di Pesisir Kota Semarang*. Universitas Diponegoro: Semarang
- Hermon, Dedi. (2014). *Geografi Bencana Alam*. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta
- Hidayat, Arief. (2012). *Analisis Pengembangan Kawasan Pesisir Berbasis Mitigasi Sea Level Rise (Kenaikan Muka Air Laut) Studi Kasus Kawasan Lama Kota Makassar*. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia. Vol. 1 No. 1: 87-100
- Hutabarat, S dan Stewart M. Evans. (2014). *Pengantar Oseanografi*. UI Press: Jakarta
- Istijono, B. (2013). *Tinjauan Lingkungan dan Penanggulangan Abrasi Pantai Padang-Sumatra Barat*. Jurnal rekayasa Sipil, 9: 42-49

- Koddeng, Baharuddin. (2011). *Zonasi Kawasan Pesisir Pantai Makassar Berbasis Mitigasi Bencana*. Group Teknik Arsitektur. Vol. 5
- Kurnia. (2018) *Penentuan Tingkat Kerentanan Erosi Dan Abrasi Pantai Kecamatan Pasangkayu*, Sekolah pascasarjana, UNHAS Makassar
- Mahardy, A. Ikmal. (2014). *Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar berbasis Spatial*. Jurusan Sipil FT Unhas : Makassar
- Odum, EP., (1993). *Dasar-Dasar Ekologi Edisi ke III*. Terjemahan Thahjo Samingan. Gadjah Mada Press: Yogyakarta
- Pemerintah Kota Makassar. (2011). *Rencana Strategis Pengelolaan Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau- Pulau Kecil Kota Makassar 2011-2030*. Pemerintah Kota Makassar : Makassar
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 01 Tahun 2012 Tentang Indikator Ketangguhan Desa/Kelurahan Tangguh Bencana. Badan Nasional Penanggulangan Bencana : Jakarta
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Badan Nasional Penanggulangan Bencana : Jakarta
- Prawiradisastra, Suryana. (2003). *Permasalahan Abrasi di Wilayah Pesisir Kabupaten Indramayu*. Alami. Vol.8 No.2 : 42-46
- Rabung, F. (2012). *Pola Angin Pembangkit Gelombang Yang Berpengaruh Atas Morfologi dan Bangunan Pantai di Sekitar Makassar*. ResearchGate. Universitas Hasanuddin: Makassar
- Rauf. S. (2012). *Pemetaan Drainase Berbasis Quantum Gis Open Source di Kota Makassar*. Jurnal Teknik Sipil Unhas. Vol. 6
- Ristiano. (2011). *Kerentanan Wilayah Pesisir Terhadap Kenaikan Muka Laut (Studi Kasus Wilayah Pesisir Utara Jawa Barat)*. Universitas Indonesia: Depok
- Rosydie, Arief. (2006). *Dampak Bencana Terhadap Wilayah Pesisir : Belajar dari Tsunami Aceh*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota. Vol 17 No.3 :63-81
- Taufiqrohman, A. (2014). *Pemodelan Tinggi Gelombang Akibat adanya Hutan Mangrove di Desa Mayangan, Kabupaten Subang*. Jurnal Akuatika, V:1-7
- Taylor, John, Omar saracho dan Ahmad Rifai. (2013). *Kajian Kerentanan Perubahan Iklim Kota Makassar*. UNDP Indonesia : Jakarta
- Triatmodjo, Bambang. (2012). *Perencanaan Bangunan Pantai*. Beta Offset Yogyakarta:Yogyakarta
- Yustiningrum, Emilia RR. dkk. (2016). *Bencana Alam, Kerentanan dan Kebijakan di Indonesia*. Calpulis :Yogyakarta