

# DEWATA PANCANAMI DESAIN KAWASAN WISATA PANTAI TANGGAP BENCANA TSUNAMI DI TELUK PRIGI TRENGGALEK

Mohammad Rifqi Nur Afadiansyah<sup>a</sup>, Agnas Hanandita<sup>b</sup>, Novilia Fajrin Nur Fatika<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup> Universitas Negeri Malang

## Corresponding Author:

Mohammad Rifqi Nur Afadiansyah  
Universitas Negeri Malang,  
Indonesia

Email:

[nur.nurafadiansyah@gmail.com](mailto:nur.nurafadiansyah@gmail.com)

## Keywords:

Tsunami, design, breakwater

**Abstract:** *The southern coast of Indonesia is an area prone to earthquakes with the potential for tsunamis. The tsunami disaster on the south coast has occurred in Pangandaran (2006) and the Sunda Strait, Banten (2018), which resulted in many casualties and material losses. DEWATA PANCANAMI is planned to create a coastal tourism pilot area that is responsive to the tsunami disaster and has an educational and aesthetic value. The study location is in the area of Prigi Beach, Trenggalek. This area is one of the tourist attractions that is crowded with visitors, but has the potential for a tsunami disaster. The data required is the coastal layout, analysis of the potential for earthquakes and tsunamis, tsunami modeling, and the response of the community around the coast if DEWATA PANCANAMI is applied. This design consists of a wave breaker equipped with a sensor detector, aesthetically pleasing barrier fence, and a wave-resilient coastal structure. Especially for a wave breaker built in near coastal waters, the mechanism of action is to reduce energy and reduce wave height. Based on the analysis model and research location data, DEWATA PANCANAMI can be applied as a model for coastal areas with early warning systems, breakwaters, and aesthetic tsunami resistant buildings.*

Copyright © 2020 POTENSI-UNDIP

## 1. PENDAHULUAN

Pantai Prigi merupakan salah satu pantai yang menjadi objek wisata favorit di Kabupaten Trenggalek, Pantai Prigi berlokasi di Jalan Raya Pantai Tasikmadu, Watulimo, Kabupaten Trenggalek. Meskipun Trenggalek memiliki banyak tempat wisata namun daerah tersebut juga menyimpan potensi bencana. Bencana yang mungkin dapat terjadi yaitu bencana gempa bumi dan tsunami, hal ini dikarenakan letak Trenggalek yang membentang di jalur selatan Jawa Timur serta merupakan wilayah yang langsung berhadapan dengan subduction atau daerah hunjaman. Kawasan yang berbatasan langsung dengan laut seperti Kawasan Teluk Prigi merupakan salah satu kawasan yang kemungkinan besar mendapatkan dampak dari bencana tsunami. Tsunami yang terjadi dapat menimbulkan banyak korban jiwa serta kerusakan infrastruktur yang ada (Jokowinarno, 2011). Oleh sebab itu, masyarakat yang ada di pesisir selatan Jawa harus selalu waspada dan perlu dilakukannya perencanaan mitigasi bencana yang komprehensif agar dampak yang mungkin akan ditimbulkan dapat dikurangi. Sebagai perwujudan tempat wisata tanggap bencana tsunami maka desain kawasan wisata di Pantai Prigi di harapkan memiliki aspek inovatif, estetis dan safety terhadap bencana tsunami yang sewaktu waktu dapat terjadi.

Minimnya inovasi dan perhatian pemerintah Indonesia dalam penanggulangan bencana tsunami memunculkan sebuah ide tentang kawasan pantai yang diharapkan yaitu DEWATA PANCANAMI (Desain kaWAsan wisaTA PANtai tanggap benCAna tsuNAMI). Rancangan ini terdiri dari sistem sensor detector, pemecah ombak (breakwater), pagar penahan ombak yang estetis, dan bangunan singgah dan pertokoan pesisir tangguh gelombang. Khusus untuk bangunan pemecah ombak yang dibuat di perairan dekat pesisir, mekanisme kerjanya yaitu meredam energi dan mengurangi ketinggian gelombang (Triatmodjo, 2011). Tujuan dari desain kawasan DEWATA PANCANAMI adalah untuk menciptakan suatu desain kawasan wisata pantai yang tanggap dan tangguh terhadap bencana tsunami, meneliti respon dan manfaat DEWATA PANCANAMI terhadap masyarakat sekitar Pantai Prigi, membuat rancangan desain perealisasi DEWATA PANCANAMI di Pantai Prigi secara realistis di lapangan.

## 2. DATA DAN METODE

### 2.1 Metode

#### 2.1.1. Teknik Pengumpulan Data/Informasi

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian yaitu mendapatkan data kawasan Pantai Prigi. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang didapatkan dari konsultan perencana yang pernah melakukan desain kawasan wisata di Pantai Prigi, sedangkan data sekunder yaitu penulis melakukan pengumpulan data dengan cara mencari sumber literatur dan mengacu pada data-data yang relevan.

#### 2.1.2. Pengolahan Data

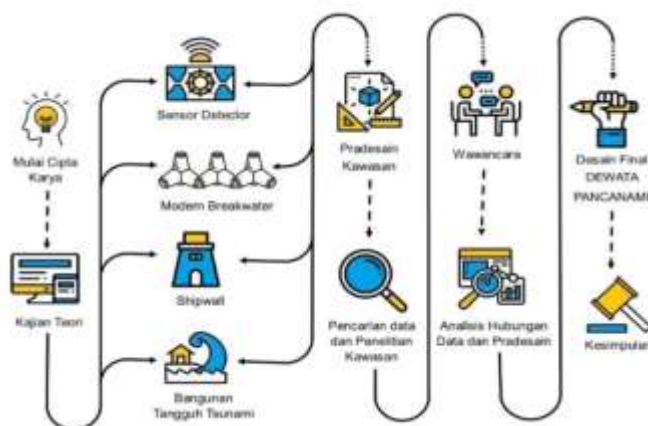
Pengolahan data adalah suatu proses untuk mendapatkan data dari setiap variabel penelitian yang siap dianalisis. Semua data yang telah terkumpul kemudian diolah dan disajikan dalam susunan yang sistematis. Pengolahan data dalam penulisan karya tulis ini menggunakan bantuan aplikasi Auto CAD dan sketch up untuk mempermudah dan memberikan gambaran desain yang akan dibuat.

#### 2.1.3. Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh, baik dari hasil wawancara, catatan lapangan, maupun bahan-bahan lain sehingga mudah dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Analisis data yang dilakukan dalam karya tulis ini berupa penjelasan dan gambaran tentang kawasan Pantai Prigi dan potensi bahaya bencana tsunaminya, serta lay out kawasan wisata yang dapat di desain untuk pembangunan DEWATA PANCANAMI. Setelah mendapat gambaran desain dan teknologi yang akan digunakan maka pra desain dapat dilakukan serta melakukan konsultasi dengan tenaga pengajar dari informatika terkait teknologi sensor detector dan tenaga pengajar Teknik Sipil untuk desain dan struktur bangunan DEWATA PANCANAMI.

#### 2.1.4. Kerangka Berpikir

Proses penulisan dan desain untuk inovasi kawasan pantai tangguh bencana tsunami seperti pada gambar 3.1 memiliki alur yaitu dimulai dari adanya suatu fakta yang terjadi sehingga memunculkan ide/cipta karya yang praktis dengan mempertimbangkan apa yang akan dibuat berdasarkan fakta tersebut. Kemudian mengkaji teori yang sesuai dengan ide, penulis mengkaji teori tentang sensor detector, modern breakwater, ship wall, dan bangunan tangguh tsunami. Setelah mempelajari dan memahami teori-teori tersebut selanjutnya yaitu membuat pradesain kawasan yang dipilih dengan cara mencari dan mengumpulkan data dan melakukan penelitian di kawasan yang akan diteliti. Data-data yang diperoleh dari hasil wawancara serta data hasil penelitian kemudian dianalisis dan diolah untuk membuat desain inovasi kawasan pantai yang tangguh berbentuk 2D dan 3D hingga tahap final.



**Gambar 1.** Kerangka berpikir penulisan dan desain Dewata Pancanami (analisis, 2019)

## 3. PEMBAHASAN

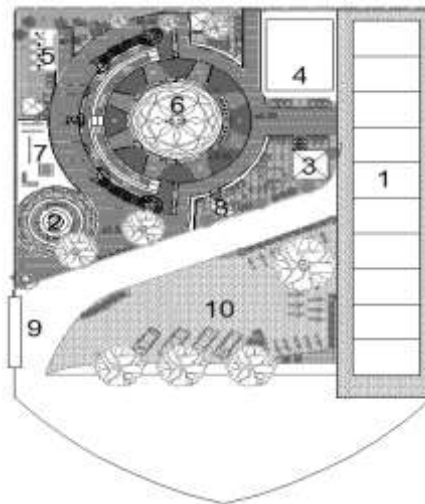
### 3.1 Lay Out Rencana

Lay out rencana kawasan DEWATA PANCANAMI merupakan strategi penataan elemen desain dalam kaitannya dengan bidang kawasan pantai untuk membentuk suatu penataan artistik dan aman di daerah pantai. Lay out kawasan ini memiliki tiga zona, yaitu zona lautan, zona garis pantai, dan zona wisata yang semuanya memiliki hubungan saling berintegrasi dalam perwujudan kawasan tanggap bencana tsunami. Setiap zona memiliki fungsi dalam peringatan dan antisipasi ketika terjadi bencana tsunami, bagian dari zona-zona tersebut yaitu: 1) Zona lautan: Sensor detector; 2) Zona garis pantai: Modern breakwater; 3) Zona wisata: Ship wall, Aesthetic Tsunami Resistant Building (bangunan di dalam Dewata Pancanami Park).



**Gambar 2.** Lay out rencana (Google map, 2019)

Lahan dibangunnya Dewata Pancanami Park yaitu sebuah lahan kosong yang dapat dibangun karena berjarak lebih dari 100 meter dari bibir pantai sesuai dengan peraturan tentang perizinan bangunan pinggir pantai. Lay out rencana di desain sesuai kultur masyarakat sekitar Pantai Prigi Trenggalek yang berbudaya dan terbuka agar terkesan asri dan nyaman bagi pengunjung tempat wisata ini.



**Gambar 3.** Site plan Dewata Pancanami Park (analisis, 2019)

Dalam pembuatan suatu desain kawasan yang unik, estetis dan tangguh bencana maka kawasan Dewata Pancanami Park di desain seperti pada gambar 3 yang diuraikan pada tabel 1 di bawah ini :

**Tabel 1.** Lay out lokasi Dewata Pancanami Park

Kode	Nama	Keterangan
1	Ruko (ATRB)	Ruko dengan penerapan desain bangunan tahan gempa dan tsunami
2	Air mancur detector	Terdapat lampu peringatan yang terhubung dengan sensor detector

Kode	Nama	Keterangan
3	Pos Pengawasan	Pos jaga atau pengaman taman
4	Museum Tsunami	Museum tempat pameran dan edukasi bahaya tsunami.
5	Toilet	Fasilitas masyarakat untuk kebutuhan kamar kecil
6	Panggung terbuka cengkeh	Panggung terbuka dengan konsep kekayaan hasil alam dan kultur masyarakat Pantai Prigi
7	Play ground	Fasilitas tempat bermain untuk anak-anak
8	Gazebo	Fasilitas ruang-ruang terbuka sebagai tempat berkumpul dengan santai
9	Pintu gerbang	Pintu masuk daerah kawasan wisata
10	Lahan parkir	Lahan khusus untuk tempat parkir kendaraan

### 3.2 Aesthetic Tsunami Resistant Building

*Aesthetic Tsunami Resistant Building* dalam karya tulis ini diwujudkan dengan desain kawasan Dewata Pancanami Park yang di areanya memiliki bangunan utama yaitu bangunan pertokoan estetik dan memiliki struktur tahan bencana alam. Bangunan ini didesain dengan tujuan mampu menahan getaran saat gempa dan tekanan dari arus tsunami, konsep bangunan panggung membuat air tsunami dapat mengalir melalui celah bawah bangunan yang memiliki kolom lingkaran sehingga energinya menyebar.

Konsep bangunan ini terinspirasi dari rumah-rumah pinggir pantai di Hawaii yang merupakan salah satu destinasi wisata pantai di dunia saat ini. Kombinasi gaya modern minimalis dan gaya panggung dipilih karena sesuai dengan kondisi lahan yang dekat dengan pantai yang rawan akan tsunami, gempa bumi, maupun banjir rob, karena itulah dalam kawasan Dewata Pancanami Park dibangun sebuah bangunan percontohan yang tangguh ketika ada tsunami dan gempa yang estetik sehingga dapat menarik minat pengunjung untuk datang dan mempelajari sistem tanggap tsunami di taman ini.



**Gambar 4.** Desain *Aesthetic Tsunami Resistant Building* (analisis, 2019)

Konsep Desain Kapasitas bangunan tahan tsunami dan gempa ini direncanakan dengan meningkatkan daktilitas elemen-elemen struktur dan perlindungan elemen-elemen struktur lain yang diharapkan dapat berperilaku elastik. Salah satunya adalah dengan konsep “strong column weak circle beam”. Dengan metode ini bila suatu saat terjadi guncangan yang besar akibat gempa dan tekanan air tsunami, kolom bangunan didesain akan tetap bertahan, sehingga orang-orang yang berada dalam gedung masing-masing mempunyai waktu untuk menyelamatkan diri sebelum bangunan roboh seketika



**Gambar 5.** Desain pondasi tahan getaran (analisis, 2019)

Pondasi bangunan didesain dengan pemberian peredam di kolom footplat sehingga mampu meredam getaran gempa dan tsunami yang terjadi. Selain itu bentuk kolom lingkaran dipilih karena dianggap paling mampu dalam menahan arus tsunami jika nantinya menerjang bangunan ini. Perkuatan dilakukan di struktur bawah karena tsunami pasti diawali oleh adanya gempa, dan berdasarkan data dari BMKG gelombang tsunami datang dengan diawali gempa yang memiliki kekuatan cukup besar.

Selain adanya bangunan tangguh tsunami, Dewata Pancanami Park juga memiliki museum edukasi tsunami yang bertujuan memberikan informasi, publikasi, sejarah, inovasi bangunan tanggap tsunami dan ilustrasi metode evakuasi saat terjadi bencana tsunami. Hal ini bertujuan agar warga maupun pengunjung memiliki pengetahuan yang lebih terhadap bencana tsunami.



**Gambar 6.** Museum Edukasi Tsunami (analisis, 2019)

### 3.3 Ship Wall

Ship wall adalah ide pembuatan pagar pelindung kawasan Dewata Pancanami Park dengan konsep menyerupai perahu. Konsep ini didasari oleh kekuatan dan fungsi perahu di lautan yang mampu menerjang dan menahan ombak. Desain yang unik dapat membuat ship wall ini menjadi icon disekitar Pantai Prigi yang melambangkan lokasi wisata ini sudah tanggap dan tangguh terhadap bencana tsunami



**Gambar 7.** Desain ship wall (analisis, 2019)

Fungsi dari pagar ini adalah melindungi kawasan Dewata Pancanami Park dan sekitarnya dari terjangan arus tsunami dengan cara memecah ombak dan menyebarkan arus agar lebih tenang. Pagar berbentuk kapal ini memiliki kelebihan kekuatan di struktur dalam rangka pertahanan terhadap gelombang tsunami di daratan dibandingkan dengan desain pagar seperti biasanya, ujung pagar memiliki fungsi pemecah ombak yang menerjangnya dan akan melindungi orang yang berada di dalam kawasan Dewata Pancanami Park.

### 3.4 Breakwater

Desain *breakwater* atau pemecah gelombang lepas pantai dibuat dengan sistem *modern*, sejajar pantai dan berada pada jarak tertentu dari garis pantai (Darajat, 2000). Bangunan ini direncanakan untuk melindungi pantai yang terletak dibelakangnya dari serangan gelombang (Pratikto dkk, 2014), tergantung pada panjang pantai yang dilindungi, *breakwater* sistem DEWATA PANCANAMI didesain seperti tembok yang dilengkapi oleh celah. Perlindungan oleh *breakwater* terjadi karena berkurangnya energi gelombang yang sampai di perairan dibelakang bangunan.



**Gambar 8.** Desain *breakwater* (analisis, 2019)

Berkurangnya energi gelombang di daerah terlindung akan mengurangi transpor sedimen di daerah tersebut. Transpor sedimen sepanjang pantai yang berasal dari daerah disekitarnya akan diendapkan di belakang bangunan. Pengendapan tersebut menyebabkan terbentuknya tombolo. Pembentukan tombolo memerlukan waktu yang cukup lama. Selain itu, *breakwater* juga bermanfaat untuk menahan sedimen yang terbawa arus pasang surut ke arah laut selain fungsi utamanya yaitu memperkecil gelombang tsunami (Mamanua dan Dundu, 2017).

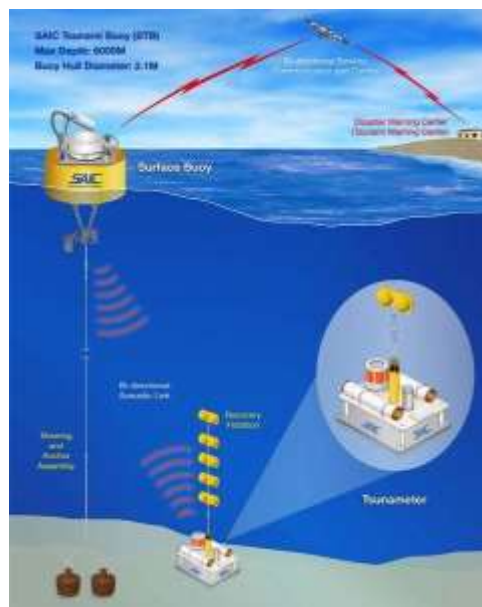
### 3.5 Sensor Detector

Pramana dan Aprizal (2015) menyatakan bahwa sensor adalah suatu alat yang berfungsi untuk merubah besaran fisik menjadi suatu besaran listrik dan dapat dianalisa dengan menggunakan rangkaian listrik tertentu. *Sensor detector* tsunami adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi di tengah lautan. Dalam sistem DEWATA PANCANAMI *sensor detector* yang berada di tengah lautan dapat berfungsi untuk memberikan informasi ke alarm peringatan yang ada di Dewata Pancanami *Park* sehingga semua orang yang di sekitar lokasi dapat mengetahui informasi terjadinya tsunami dengan cepat.



**Gambar 9.** Lay out Pantai Prigi (Google ma, 2019)

Secara garis besar sistem instrumentasi *sensor detector* tsunami memiliki alur atau prosedur yang saling berkaitan seperti pada gambar 10 di bawah ini:



**Gambar 10.** Prosedur kerja *sensor detector* tsunami (analisis, 2019)

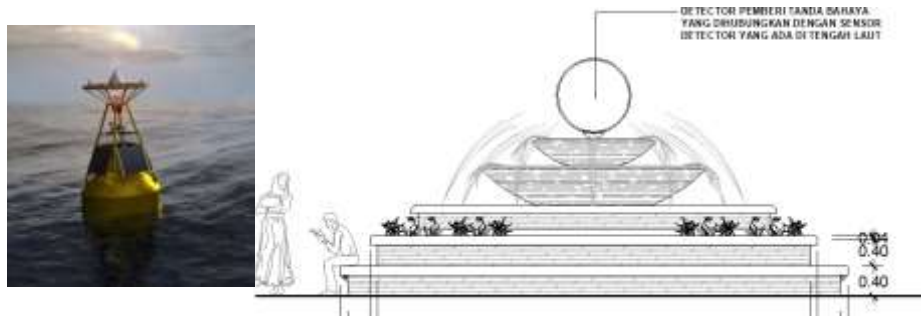
Diawali dari proses pengukuran arus gelombang yang tertangkap oleh sensor sehingga akan diketahui kapan terjadinya gelombang tsunami karena pada dasarnya energi atau tenaga gelombang tsunami berbeda dengan gelombang biasa. Selanjutnya hasil deteksi sensor akan melalui proses pengolahan oleh unit pengendali dan selanjutnya akan ditampilkan.

### 3.6 Sistematika Tanggap Tsunami

Dalam fungsinya sebagai desain kawasan yang tanggap dan tangguh akan bencana tsunami, DEWATA PANCANAMI memiliki urutan peringatan dan pencegahan bencana sebagai berikut:

1. Peringatan dari Sensor Detector

Saat adanya gejala tsunami sensor detector akan mendeteksi dan langsung memberikan informasi serta peringatan ke alarm sensor tsunami yang ada di air mancur Dewata Pancanami Park. Selain itu data juga akan dikirim ke BMKG dan pos pengamanan bencana di Pantai Prigi.



**Gambar 11.** Sistem peringatan tsunami (analisis, 2019)

2. Peminimalisiran dan pemecahan arus gelombang tsunami di pantai oleh Breakwater

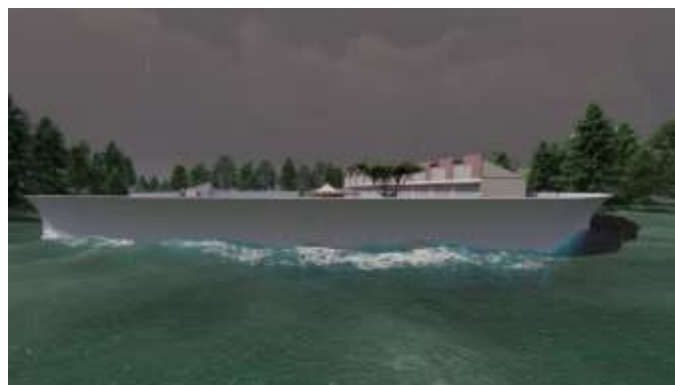
Breakwater dalam sistem DEWATA PANCANAMI didesain seperti tembok yang dilengkapi oleh celah yang berfungsi memecah ombak yang mengarah ke pantai. Perlindungan oleh breakwater terjadi karena berkurangnya energi gelombang yang sampai di perairan di belakang bangunan. Selain meminimalisir arus tsunami breakwater ini juga dapat meminimalisir abrasi dan banjir rob.



**Gambar 12.** Ilustrasi metode kerja breakwater (analisis, 2019)

3. Pertahanan terhadap gelombang tsunami di daratan oleh ship wall

Ketika arus gelombang tsunami yang menerjang sudah di minimalisir oleh breakwater selanjutnya perlindungan di daratan dilakukan oleh ship wall yang berfungsi menahan dan memecah ombak yang mengarah ke Dewata Pancanami Park.

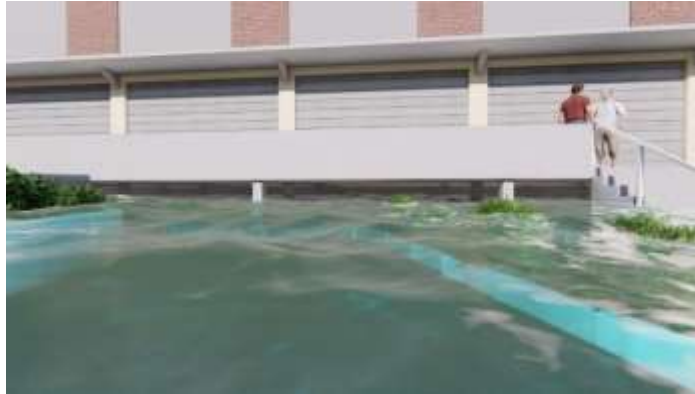


**Gambar 13.** Ilustrasi metode kerja ship wall (analisis, 2019)

4. Ketahanan bangunan pertokoan dalam menghadapi gempa dan tsunami Saat terjadi gempa bangunan ini direncanakan untuk ketahanan struktur yang kuat dan elastis, begitu pula saat



diterjang oleh gelombang tsunami sistem aliran air akan diratakan dan melewati bawah bagian bangunan secara lancar.



**Gambar 14.** Ilustrasi kondisi bangunan saat ada tsunami (analisis, 2019)

#### 4. KESIMPULAN

Kawasan wisata Pantai Prigi termasuk daerah ramai yang memiliki potensi bencana tsunami. Oleh karena itu inovasi DEWATA PANCANAMI yang di dalamnya terdapat suatu sistem yang terdiri dari sistem peringatan dini tsunami (sensor detector, aesthetic tsunami resistant building, breakwater, dan ship wall) di desain untuk membuat suatu kawasan wisata pantai yang tanggap dan tangguh bencana tsunami. Sistem ini bekerja sejak peringatan dini melalui sensor detector di tengah lautan yang akan mengirimkan sinyal ke air mancur detector di Dewata Pancanami Park. Breakwater berfungsi membuat arus lebih tenang dan mengurangi energi di muka air bibir pantai, sedangkan ship wall berfungsi memecah gelombang tsunami di daratan. Untuk aesthetic tsunami resistant building berfungsi menahan gempa dan tsunami dengan inovasi sistem pondasi dan kolom. Dengan desain kawasan ini maka adanya korban jiwa dan kerusakan dapat diminimalisir

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada setiap anggota kelompok kami yang telah bekerja bersama hingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman mahasiswa yang sudah memberikan kontribusi dalam bentuk saran dalam proses pembuatan penelitian ini.

#### 6. REFERENSI

- Bakornas Penanggulangan Bencana. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Mitigasi Lahar BAKORNAS PB.
- Darajat, R. 2000. *Studi Perubahan Garis Pantai dan Perencanaan Perlindungannya di Pantai Kerawang Jawa Barat*. Surabaya: Teknik Kelautan ITS.
- Jokowinarno, D. 2011. Mitigasi Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Lampung. *Jurnal Rekayasa*. Vol. 15, No. 1
- Mamanua, I., & Dundu, T. 2017. Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai Pada Daerah Pantai Kima Bajo Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Sipil Statik*. Vol. 5, No. 6
- Pramana, R., & Aprizal. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kecepatan Arus Laut dan Arah Arus Laut untuk Sistem Kepelabuhanan. *Jurnal Teknik Elektro* 2015.
- Pratikto, dkk. 2014. *Struktur Pelindung Pantai*. Jakarta: PT. Mediatama Saptakarya.
- Triatmodjo, B. 2011. *Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.