

LAPORAN PENELITIAN



**ANALISIS PEMBUATAN PETA ZONA RAWAN BENCANA  
TSUNAMI PADA DAERAH PESISIR**

**(Studi Kasus Pesisir Kota Bandar Lampung)**

Oleh:

1. CITRA DEWI, S.T., M.ENG. (KETUA)
2. ARMIJON, S.T., M.T. (ANGGOTA)
3. IR. YOHANNES, M.T. (ANGGOTA)

Dilaksanakan berdasarkan surat tugas  
Lembaga Penelitian Universitas Lampung No. 508/UN26/8/PL/2014

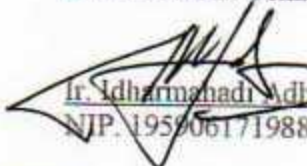
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2014**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN PENELITIAN DANA DIPA FAKULTAS:**

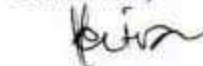
1. a. Judul Penelitian : ANALISIS PEMBUATAN PETA ZONA  
RAWAN BENCANA TSUNAMI PADA  
DAERAH PESISIR (Studi kasus pesisir  
Kota Bandar Lampung
- b. Kategori Penelitian : Pemetaan
2. Ketua Peneliti
1. Nama Lengkap : Citra Dewi, S.T., M.Eng.
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Golongan/ Pangkat /NIP : IIIa/Penata Muda/19820112 200812 2 001
4. Jabatan Fungsional/Struktural : -
5. Fakultas /Jurusan : Teknik /Teknik Sipil
6. Univ/ Inst/ Akademi : Universitas Lampung
3. Jumlah Anggota Peneliti : 2 orang
- Nama Anggota 1 : Citra Dewi, S.T, M.Eng.
- Nama Anggota 2 : Armijon, S.T, M.T.
- Nama Anggota 3 : Ir. Yohannes, M.T.
4. Lokasi Penelitian : Kota Bandar Lampung
6. Biaya Penelitian : Rp. 4.000.000,-

Bandar Lampung, 17 November 2014

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
Ir. Idharmahadi Adha, M.T.  
NIP. 195906171988031003

Ketua Tim,

  
Citra Dewi, S.T., M.Eng.  
NIP 19820112200812 2 001

Menyetujui,

  
d.n. Dekan FT  
Pembantu Dekan I  
  
Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.  
NIP 19750928 200112 1 002

  
Ketua FM Unila  
Dr. Eng. Admy Syarif  
NIP 196701031992031003

## **ABSTRAK**

Berdasarkan Undang-undang No. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana dikatakan bahwa Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis pembuatan peta zona rawan tsunami pada daerah pesisir yang bertujuan untuk memberikan arahan penanggulangan terjadinya bencana tsunami. Penelitian ini menggunakan data dasar peta citra yang kemudian menghasilkan lokasi mana saja yang termasuk dalam zona rawan tsunami serta jalur evakuasi sehingga dapat digunakan sebagai bentuk peringatan dini untuk menghindari besarnya korban jiwa. Dari peta zonasi rawan bencana tsunami di pesisir kota Bandar Lampung terlihat pada tinggi gelombang tsunami mencapai 5m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 154m dari garis pantai, pada tinggi gelombang tsunami mencapai 15m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 488m dari garis pantai, pada tinggi gelombang tsunami mencapai 25m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 843m dari garis pantai, pada tinggi gelombang tsunami mencapai 40m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 955m dari garis pantai.

Kata kunci: Gunung Anak Krakatau, Pesisir Lampung, Tinggi Gelombang Tsunami, Peta Rendaman Tsunami

# ANALISIS PEMBUATAN PETA ZONA RAWAN BENCANA TSUNAMI PADA DAERAH PESISIR (Studi Kasus : Pesisir Kota Bandar Lampung)

## 1. Pendahuluan

Kota Bandar Lampung termasuk dalam wilayah Provinsi Lampung merupakan daerah yang memiliki tingkat resiko tsunami yang tinggi, hal ini disebabkan karena secara geologi provinsi Lampung berada pada zona *subduksi* lempeng *Indo-Australia* dan Lempeng *Eurasia*. Gunung Krakatau di Selat Sunda juga menjadi salah satu ancaman bagi penduduk yang berada di pesisir Lampung terhadap bencana tsunami. Selain itu, *Sesar Semangko* yang memanjang dari Aceh hingga Lampung menjadi alasan lainnya mengapa daerah ini begitu rawan terhadap bencana tsunami. Selain dari segi Geologi, dari sisi Geografis dan Demografis, pesisir kota Bandar Lampung dan sekitarnya merupakan daerah yang rawan. Hal ini dikarenakan kontur tanah yang rendah dan padatnya penduduk yang mendiami kawasan pesisir. Jika tidak dilakukan upaya mitigasibencana tsunami secara tepat, maka korban jiwa akan semakin besar. Mitigasibencana tsunami, yaitu proses mengupayakan berbagai tindakanpreventifuntuk meminimalkan dampak negatif bencana tsunami yangdiperkirakan akan terjadi. Salah satu langkah mitigasi adalah dengan membuatpeta resiko tsunami (Soegiharto, 2006). Pemetaan tingkat resiko tsunami ini dibuat dalam bentuk zona-zona rawan bencana tsunami serta jalur evakuasi sehingga dapat digunakan sebagai bentuk peringatan dini untuk menghindari besarnya korban jiwa. Kegiatan pemetaan ini akan dilakukan pada daerah pesisir Kota Bandar Lampung.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Penilaian Tingkat Resiko Tsunami ( *Tsunami Risk Assesment* )

Hakekat dari mitigasi bencana tsunami adalah menekan hingga seminimal mungkin resiko bencana tsunami. Pada dasarnya, resiko sebuah bencana memiliki tiga variabel, yaitu : (1) aspek jenis ancaman, (2) aspek kerentanan, dan (3) aspek kemampuan menanggulangi (Diposaptono dan Budiman, 2006).

Saat ini ini banyak terminologi yang digunakan untuk menjelaskan pengertian bahaya, kerentanan, kapasitas dan resiko bencana. Bahaya merupakan potensi kejadian kerusakan fisik/fenomena/aktivitas manusia yang dapat menyebabkan kehilangan kehidupan, kerusakan harta benda, gangguan sosial dan ekonomi, maupun degradasi lingkungan.

Kapasitas adalah kombinasi seluruh kekuatan dan sumberdaya yang ada di dalam suatu komunitas, masyarakat, atau organisasi yang dapat mengurangi tingkat resiko atau dampak dari bencana.

Kerentanan (*vulnerability*) adalah kondisi maupun proses fisik/sosial/ekonomi/lingkungan yang meningkatkan tekanan dan dampak bencana bagi masyarakat atau komunitas. (Asean Disaster Preparedness Center, 2005).

Resiko bencana merupakan peluang terjadinya suatu konsekuensi yang merusak/menghilangkan jiwa, keselamatan, harta benda, penghidupan, kegiatan ekonomi, ataupun lingkungan yang merupakan hasil dari interaksi antara bahaya alam atau bahaya akibat tindakan manusia dengan kondisi kerentanan.

Hubungan antara bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan resiko (*risk*) dirumuskan pada Persamaan 1 dibawah ini :

$$\text{Resiko (R)} = \text{H} \times \text{V} \dots\dots\dots (1)$$

dimana : R = Resiko; H = kerawanan; V = Kerentanan.

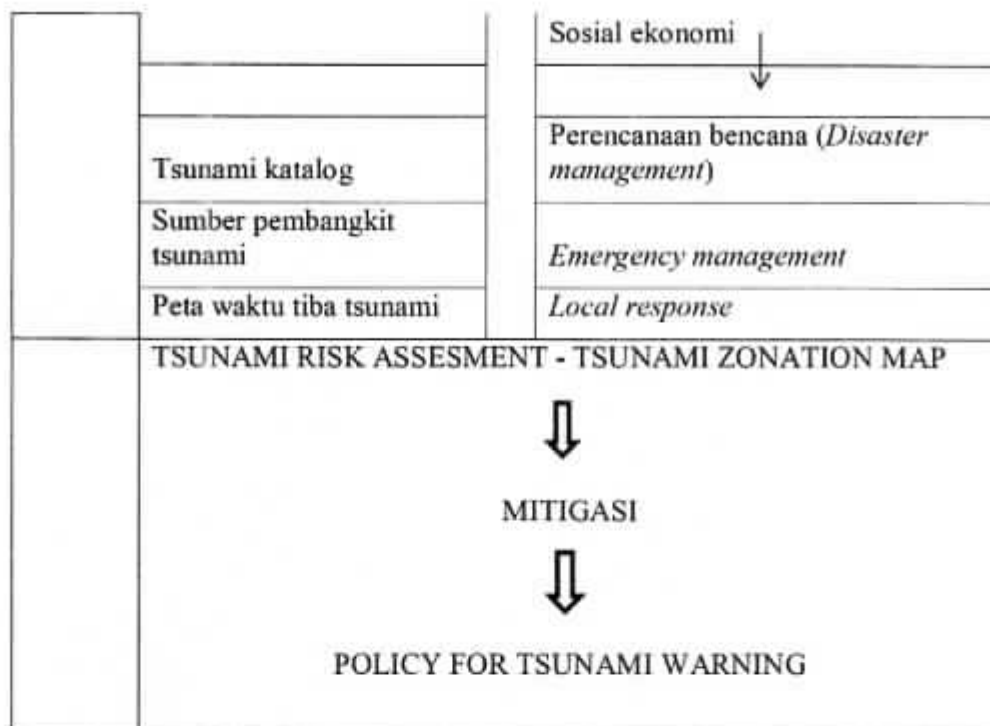
Parameter kapasitas penanggulangan tidak dikaji karena terkait dengan kemampuan pemerintah dan sumber daya masyarakat dalam penanggulangan bencana tsunami.

Resiko berbanding lurus dengan ancaman atau bahaya (kerawanan) dan tingkat kerentanan terhadap tsunami, serta berbanding terbalik dengan kemampuan (kapasitas) dalam menghadapi tsunami. Semakin besar kerawanan dan kerentanan terhadap tsunami, serta semakin rendah kemampuan penanggulangan dalam menghadapi tsunami, maka akan semakin besar resiko tsunami yang timbul. Bilamana jenis kerawanan tsunaminya sama antara satu daerah dengan daerah lainnya, namun jika tingkat kerentanan dan kapasitas penanggulangan yang berbeda-beda, akan mengakibatkan dampak tsunami yang berbeda, antara satu daerah dengan daerah lainnya (Siahaan, 2008).

Tabel 2.2. Kajian resiko tsunami (Latief, 2005)

<b>Risk =</b>	<b>Hazard</b>	<b>X</b>	<b>Vulnerability</b>
	Catatan sejarah tsunami		Lingkungan bangunan
	Surat kabar (berita)		Infrastruktur
	Tide gauge		Peta topografi
	Tinggi gelombang		Peta Hidrografi
	Level <i>run up</i>		Potensi kerusakan
	Statistik		Kerusakan ikutan ( <i>collateral damage</i> )





Tsunami termasuk salah satu jenis ancaman yang bersifat alami (*natural hazard*) dan mempunyai kemungkinan untuk terjadi lagi pada suatu periodetertentu dan pada suatu area geografis tertentu (Damen, 2005 *in* Melianawati,2006). Oleh karena itu, untuk melakukan penilaian tingkat resiko tsunami disuatu wilayah tertentu harus dilakukan analisis potensi bahaya tsunami(kerawanan) dan kerentanan terhadap tsunami.

### 2.3.1 Analisis Daerah Rawan Tsunami

Menurut Diposaptono dan Budiman (2006), identifikasi daerah yang berpotensi mengalami bencana tsunami dilakukan dengan beberapa cara yaitu identifikasi jalur pertemuan lempeng (*tectonic setting plate*) yang berpotensi menyebabkan gempa dan tsunami baik *near field* maupun *far field tsunami*, analisis aspek historis kejadian gempa yang berpotensi

tsunami, analisis historis kejadian tsunami dan pemodelan tsunami terutama pemodelan *run up* tsunami.

*Run up* tsunami adalah elevasi air laut vertikal yang dapat dicapai oleh tsunami ke arah darat diukur dari muka air laut rata-rata (*mean sea level*) atau dari garis pantai pada saat tsunami (Diposaptono dan Budiman, 2006).

Pembuatan dan analisis tingkat resiko tsunami di suatu daerah merupakan masukan penting dalam rancangan tata ruang wilayah pesisir. Di Indonesia, pedoman resmi untuk pembuatan peta resiko tsunami belum ada. Akan tetapi, pada tanggal 14 April 2008 yang lalu, telah diadakan "Rapat Pedoman Pembuatan Peta Resiko Tsunami" yang dihadiri oleh wakil-wakil dari LIPI, BPPT, PKSPL-IPB, LAPAN, KLH, BMG, ITB, DEPKOMINFO, DEPdagri, Artwork dan RISTEK. Salah satu hasil penting dalam rapat tersebut adalah segera menyelesaikan "Pedoman Pembuatan Peta Resiko Tsunami" agar dapat segera didistribusikan kepada pemerintah daerah melalui Departemen Dalam Negeri (Pusat Riset Informasi Bencana Alam, 2008).

#### **2.4 Pemetaan Resiko Tsunami dengan Menggunakan Penginderaan Jauh**

Penginderaan jauh adalah ilmu, seni dan teknologi untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990). Untuk riset tsunami, citra satelit baik secara global, visual, digital dan multi temporal dapat memberikan informasi mengenai dinamika yang terjadi di daerah pesisir,



baik sebelum, sewaktu maupun sesudah tsunami (Diposaptono dan Budiman, 2006). Oleh karena itu, penginderaan jauh (*remote sensing*) merupakan salah satu alat mutakhir yang sangat menunjang kegiatan riset tsunami, terutama jika diintegrasikan dengan SIG. Data penginderaan jauh seperti citra satelit merupakan input yang terpenting bagi SIG karena ketersediaannya secara berkala dan mencakup area yang relatif luas. Kita bisa memperoleh berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian karena saat ini terdapat bermacam-macam satelit di ruang angkasa dengan spesifikasinya masing-masing (GIS Konsorsium, 2007).

#### 2.4.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Bernhardsen tahun 2002, Sistem Informasi Geografis sebagai sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akusisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta analisa data.

Sebagian besar data yang ditangani dalam SIG merupakan *data spasial* yaitu sebuah data yang berorientasi geografis, memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (*atribute*) (GIS Konsorsium, 2007).

## 2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tujuan dari ini adalah untuk membuat peta rawan bencana tsunami pesisir Kota Bandar Lampung serta informasi jalur evakuasi

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Lokasi atau daerah yang dipetakan yaitu : Kec. Teluk Betung Barat, Kec. Teluk Betung Utara, Kec. Teluk Betung Selatan, Kec. Panjang
2. Data yang di gunakan adalah mosaik citra *Quick Bird* 2009 serta data citra yang bersumber dari *Google Earth* dan *BingMaps*.
3. Tinjauan Pustaka tentang kajian tingkat kerawanan tsunami, parameternya adalah :
  - a) Data *RunUp* Tsunami Kota Bandar Lampung
  - b) *Elevasi* Daratan
4. Pengadaan peta analog, data citra, dan data digital
5. *Delinias* zona rawan bencana tsunami
6. Pembuatan jalur evakuasi

## BAB III. PELAKSANAAN

### 3.1. Metode Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari : (1) Persiapan, (2) Pengumpulan Data, (3) Pengolahan Data, (4) Analisis Hasil Penelitian.

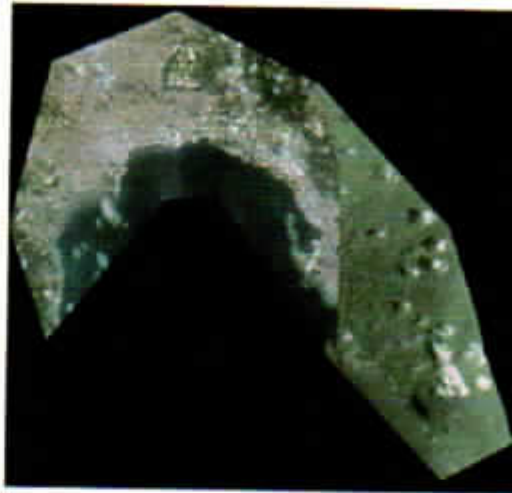
3.1.1. Persiapan peralatan dan bahan yang digunakan antara lain berupa

1. Perangkat Keras (*Hardware*):
  - a. Satu unit komputer.
  - b. Satu buah mesin pencetak / printer.
2. Perangkat Lunak (*Software*):
  - a. *Universal Maps Downloader* (digunakan untuk mendownload citra di situs *Bing Maps*).
  - b. *AutoCAD Civil 3D Land Desktop Companion2009* (digunakan untuk operasi peta analog dan data citra : *registrasi* , *digitasi*, *create* kontur, *deliniasi*, *konversi* ke *shapefile*)
  - c. *Global Mapper 12* (digunakan untuk meng-*georeferensi*-kan serta mengkonversi peta analog dan data citra)
  - d. *ArcGIS 9.3* (digunakan untuk operasi *overlay*, pembuatan jalur evakuasi serta *layout* dan *kartografi* pada peta).
  - e. *Google Earth* (digunakan untuk membuat jalur evakuasi).

### 3.1.2. Pengadaan Data Citra

#### 1. Peta citra wilayah Pesisir Teluk Lampung

Peta citra wilayah Pesisir Teluk Lampung adalah peta citra *Quickbird* dengan resolusi 0.6-2.4 meter.



Gambar 3.1. Citra *Quickbird* pesisir teluk Lampung

### 3.1.3. Pengadaan Peta Analog

Peta analog digunakan untuk mengetahui keadaan topografi pada objek yang akan di petakan. Peta analog ini dicetak dan diterbitkan oleh BAKOSURTANAL (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional) tahun 1999 yang sekarang namanya berubah menjadi BIG (Badan Informasi Geospasial).



Gambar 3.2. Peta Kontur wilayah Tanjung Karang

### 3.2. *Digitasi garis kontur*

*Digitasi* garis kontur dilakukan untuk menjadikan kontur dalam bentuk *vector* dan sekaligus diberikan elevasi

### 3.3. *Deliniasi zona rawan bencana tsunami*

Dalam melakukan *deliniasi zona rawan tsunami* parameternya adalah berdasarkan sejarah yang pernah terjadi yaitu pada saat meletusnya gunung *Krakatau* tahun 1883 yang telah menimbulkan gelombang *tsunami* setinggi 30-40 meter. Dengan demikian jangkauan *zonasi rawan tsunami* ditentukan hingga 40 meter dengan masing-masing *interval* 5m, 15m, 25, dan 40m.

### 3.4. Konversi kontur ke *shapefile*

*Zonasi rawan tsunami* yang telah dibuat dalam bentuk *poligon* perlu di-konversi-kan ke *shapefile*

### 3.5. *Overlay*

*Overlay* dilakukan dengan menggunakan

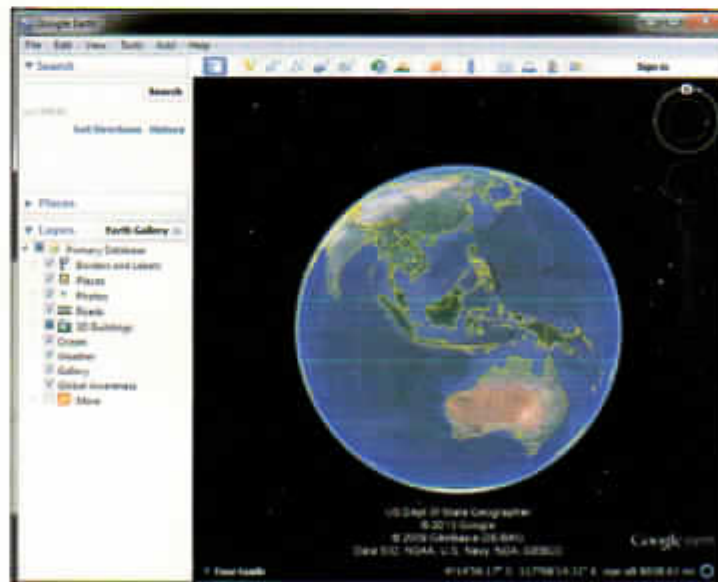
### 3.6. Pembuatan jalur evakuasi

Pembuatan jalur evakuasi dilakukan dengan melihat keberadaan bukit tinggi yang ada disekitar zona. Untuk lebih mudahnya dalam mencari keberadaan bukit yang ada disekitar zona dapat dilihat dengan menggunakan *software Google Earth* dengan melihat keadaan tanah secara 3D.


#### 1. Menandai bukit

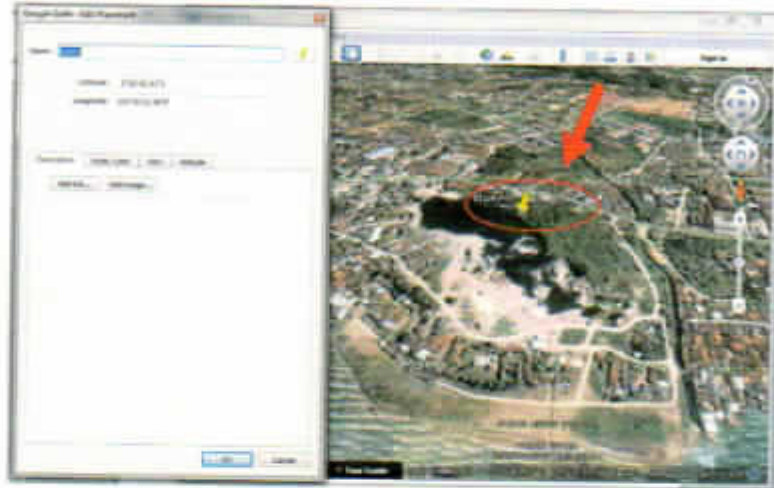
Bukit yang telah didapat selanjutnya ditandai. Langkah-langkahnya adalah seperti berikut.

- a. Bukalah *software Google Earth* (🌐), sehingga muncul tampilan layar *Google Earth* seperti berikut.



Gambar 3.3. Tampilan awal *software Google Earth*

- b. Lakukan *zoom-in* pada wilayah yang dicari | kemudian carilah bukit disekitar zona, lalu tandai bukit tersebut dengan memilih *tool Add Placemark* (  ) | beri nama bukit pada kolom *Name* | klik *OK*.




Gambar 3.4. *Placemark* bukit

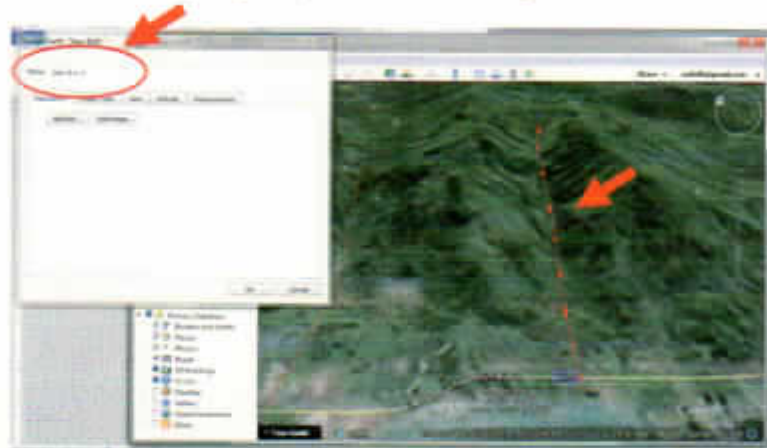
- c. Kemudian selanjutnya dilakukan hal yang sama seperti diatas dengan mencari keberadaan bukit yang ada pada sekitar zona.

## 2. Membuat jalur evakuasi

Dalam hal ini membuat jalur evakuasi dikarenakan tidak adanya jalan eksisting dilapangan (dilihat dari citra).Keadaan demikian ditemukan pada wilayah pesisir lampung selatan, secara garis besar jalan yang tersedia adalah jalan utama Soekarno-Hatta.

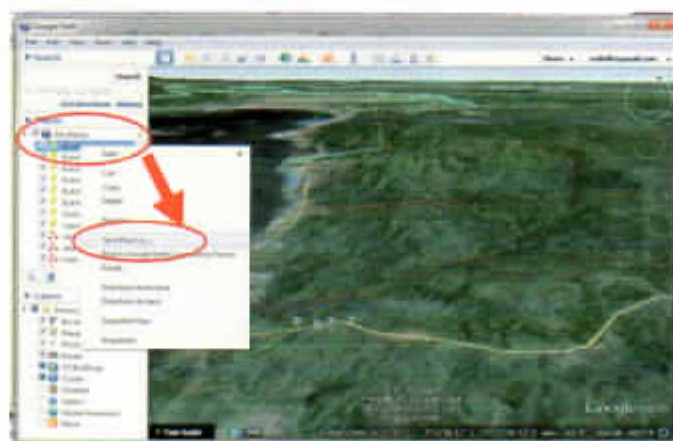
Jalur evakuasi dibuat dengan interpretasi citra diantara sela-sela bukit yang dilihat secara 3D pada *software Google Earth*.Langkah-langkah pembuatannya adalah seperti berikut.

- a. Carilah bukit yang akan direncanakan akan dibuat jalur evakuasi | kemudian klik *tool Add Path* (  ) | beri nama jalur dengan mengisi kolom *Name* | kemudian lakukan digitasi pada sela-sela bukit yang ada | setelah selesai digitasi klik "OK".



Gambar 3.5. Pembuatan jalur evakuasi

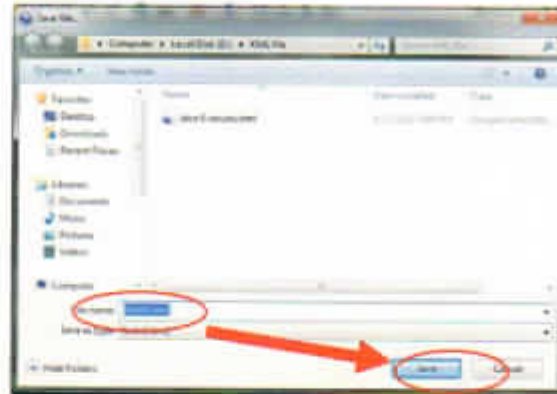
- b. Kemudian selanjutnya dilakukan hal yang sama seperti diatas pada setiap keberadaan bukit yang ada.
- c. Simpanlah *Placemark* dan *Path* yang telah dibuat dan terdaftar pada *My Place* dengan meng-klik kanan pada salah satu *Placemark* atau *Path* yang terdaftar | pilih *Save Place As*.



Gambar 3.6. *Save Place*



Kemudian muncul jendela *Save file*, beri nama *file* pada *File name* | ubah tipe *file* pada *Save as type* dalam format *Kml* (\*.kml) | klik “*Save*”.



Gambar 3.85. *Save file* dalam format \*.kml

### 3. Konversi format file \*.kml ke *Shapefile*

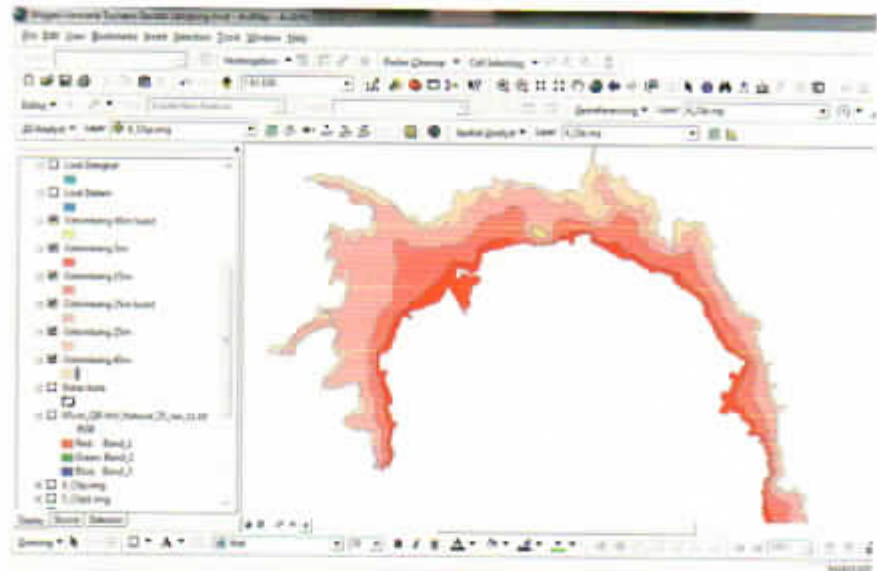
Konversi dilakukan dengan menggunakan *software Global Mapper 12*.

#### 3.2.12 *Layout* dan *Kartografi*

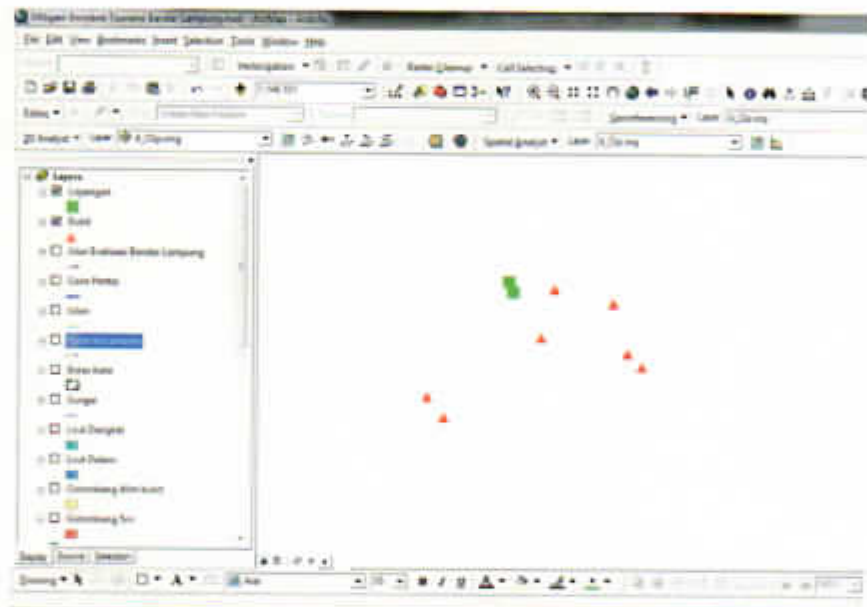
Proses *layout* dan *kartografi* yang dilakukan seperti berikut.

##### 1. Bentuk dan pewarnaan *layer*

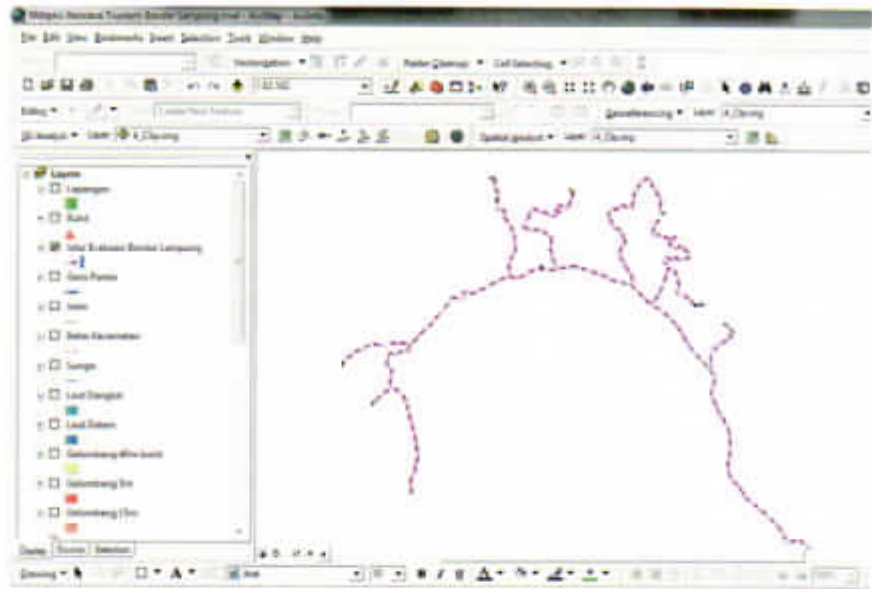
Klik warna pada daftar *layer* yang tersedia (  Gelombang 5m ■ ), sehingga muncul jendela “*Symbol Selector*” | kemudian pilih bentuk dan warna yang diinginkan dan tentukan ukuran tebal-tipisnya garis | lakukan hal yang sama pada setiap *layer* yang tersedia sehingga disesuaikan dengan *kartografi*-nya. Berikut adalah warna-warna *layer* yang telah ditentukan.



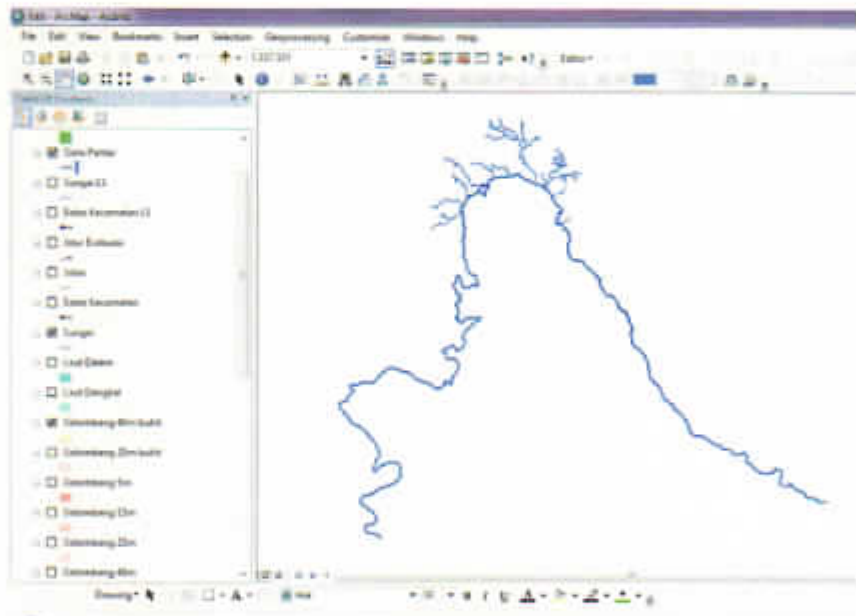
Gambar 3.7. Bentuk dan warna zonasi gempa



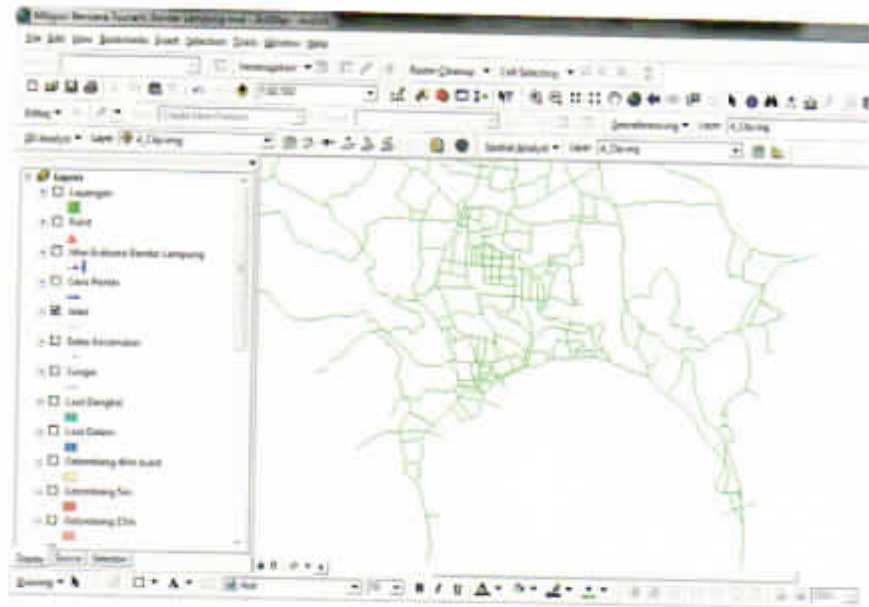
Gambar 3.8. Bentuk dan warna lapangan dan bukit



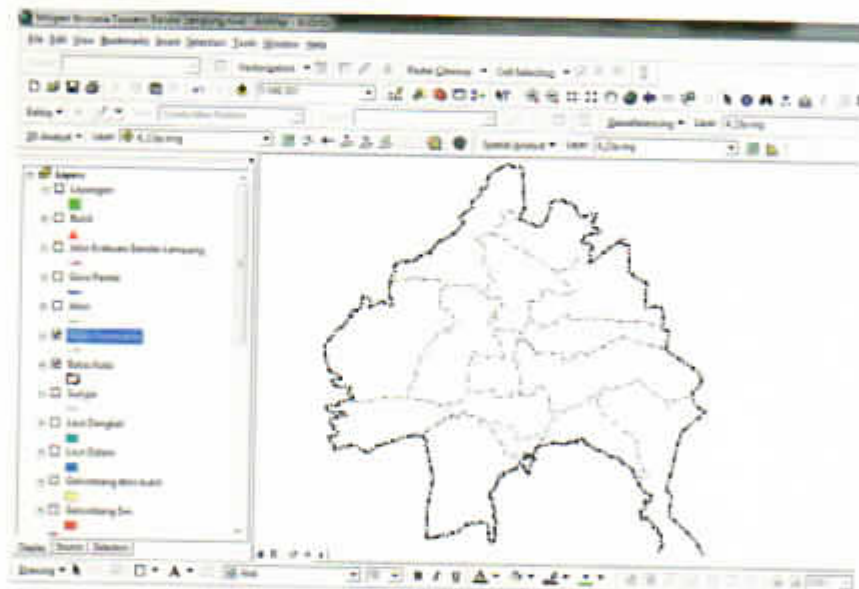
Gambar 3.9. Bentuk dan warna jalur evakuasi



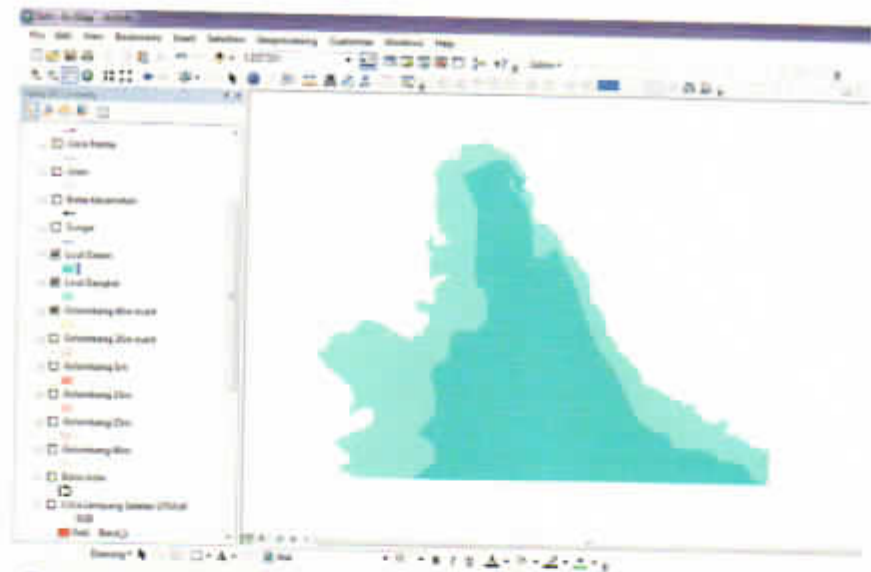
Gambar 3.10. Bentuk dan warna sungai dan garis pantai



Gambar 3.11. Bentuk dan warna jalan



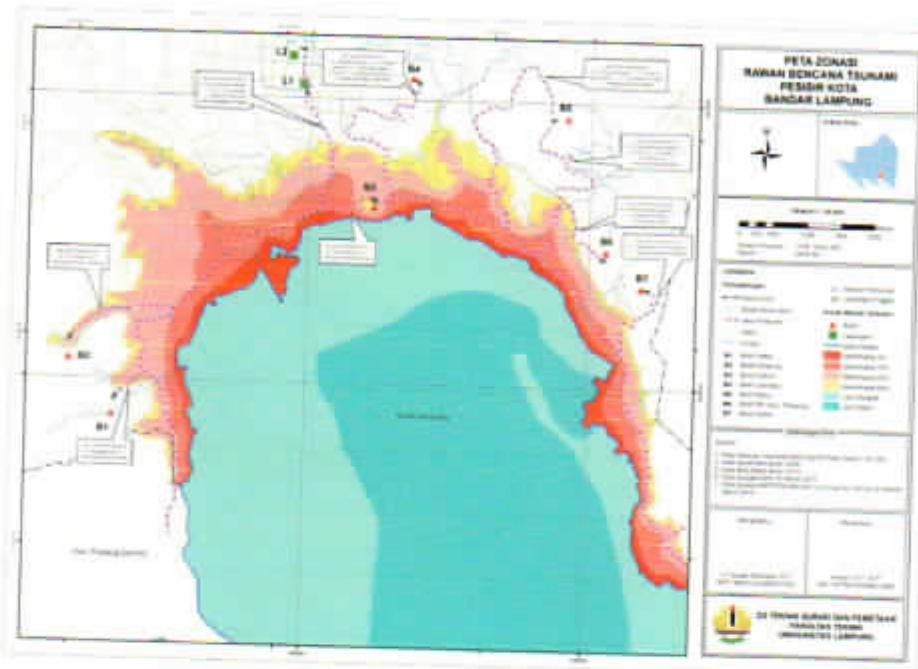
Gambar 3.12. Bentuk dan warna batas kota dan batas



Gambar 3.13. Bentuk dan warna laut dalam dan laut dangkal

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilaksanakan dihasilkan peta zonasi rawan bencana tsunami pada wilayah pesisir Bandar Lampung.



Gambar 4.1. Peta zonasi rawan bencana tsunami pada wilayah pesisir Kota Bandar Lampung

### 4.1. Pembahasan

#### 4.2.1. Menentukan tingkat kerawanan dan kerentanan tsunami

Dalam setiap bagian wilayah atau kecamatan sebenarnya memiliki tinggi *run up* tsunami yang berbeda-beda. Hal ini sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan lingkungan yang ada pada masing-masing wilayah tersebut. Jika kerentanan lingkungannya tinggi, maka akan mudah untuk terpapar tsunami, sehingga resikonya pun akan lebih besar. Parameter-parameter kerentanan dalam menentukan tingkat

resiko tsunami adalah *elevasi, slope, morfologi, landuse*, jarak dari garis pantai, jarak dari sungai, dan *run up* tsunami.

*Analisis* penentuan tingkat resiko kerawanan tsunami disederhanakan pada parameter *elevasi* dan *run up* tsunami (berdasarkan sejarah *run up* gelombang setinggi 30m-40m).

#### 4.2.2. Morfologi pantai

Keadaan morfologi pantai pada pesisir Bandar Lampung berbentuk teluk, sehingga kemungkinan akan memperbesar peningkatan kecepatan dan energi gelombang.

#### 4.2.3. Zona rawan bencana tsunami

Rawan bencana tsunami diperlihatkan dengan zona-zona perkiraan nilai tinggi gelombang dengan *interval* 5m, 15m, 25m, dan 40m.

##### 1. Tinggi gelombang 5m

Zona ini adalah perkiraan gelombang tsunami dengan ketinggian 5m. Warna zona-nya adalah *Mars Red* dengan jarak rata-rata 154m dari garis pantai untuk wilayah pesisir kota Bandar Lampung.

##### 2. Tinggi gelombang 15m

Zona ini adalah perkiraan gelombang tsunami dengan ketinggian 15m. Warna zona-nya adalah *Medium Coral Light* dengan jarak rata-rata 488m dari garis pantai untuk wilayah pesisir kota Bandar Lampung.

### 3. Tinggi gelombang 25m

Zona ini adalah perkiraan gelombang tsunami dengan ketinggian 15m. Warna zona-nya adalah *Rose Quartz* dengan jarak rata-rata 843m dari garis pantai untuk wilayah pesisir kota Bandar Lampung.

### 4. Tinggi gelombang 40m

Zona ini adalah perkiraan gelombang tsunami dengan ketinggian 40m. Warna zona-nya adalah *Sahara Sand* dengan jarak rata-rata 955m dari garis pantai untuk wilayah pesisir kota Bandar Lampung.

#### 4.2.4. Jalur evakuasi

Jalur evakuasi adalah petunjuk arah untuk evakuasi penyelamatan korban ke tempat yang aman, dengan tujuan untuk mengurangi dampak banyaknya korban jiwa. Untuk pemetaan zona rawan bencana tsunami, jalur evakuasi diarahkan ke tempat yang datarannya lebih tinggi seperti bukit atau gunung. Selain itu jalur evakuasi juga mengarah pada tempat yang relative luas untuk penampungan pengungsi seperti lapangan sepak bola.

Beberapa kriteria penentuan jalur dan tempat evakuasi.

- a. Mudah dan paling dekat untuk dijangkau
- b. Mengikuti jalan yang sudah ada dilapangan
- c. Tempatnya terbuka



- d. Dapat dibuat beberapa jalur yang belainan arah untuk satu tempat evakuasi yang dituju.
- e. Jika tempat yang dituju tidak ada jalannya di lapangan, maka jalur dibuat disesuaikan dengan tingkat kelerengan/kemiringan tanah sehingga mudah untuk dilalui.

Pada wilayah pesisir kota Bandar Lampung, jalur evakuasi diarahkan mengikuti jalan yang ada hingga arahnya sampai ke tempat (bukit, gunung, atau lapangan) yang dituju.

#### 4.2.5. Dampak kerusakan bangunan dan korban jiwa

Prediksi dampak kerusakan bangunan dan korban jiwa terbesar akan terjadi pada pesisir kota Bandar Lampung karena pada wilayah itu merupakan wilayah yang padat penduduk.

#### 4.2.6. Perkiraan bagian-bagian wilayah yang terkena gelombang tsunami

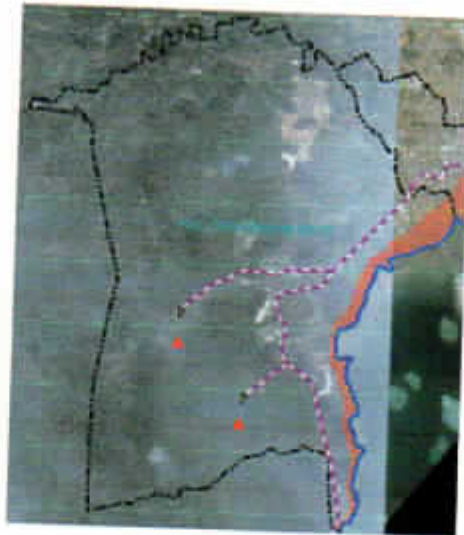
Perkiraan untuk wilayah pesisir kota Bandar Lampung.

##### 1. Kecamatan Teluk Betung Barat

###### a. Tinggi Gelombang 5m

Tinggi gelombang 5m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Barat dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 150m, sehingga dapat menggenangi sebagian wilayah pesisir pantai.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.2. Hempasan Gelombang setinggi 5m

b. Tinggi gelombang 15m

Tinggi gelombang 15m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Barat dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 465m.

Dengan ketinggian gelombang 15m, dapat diperkirakan gelombang menghempas hampir  $\frac{1}{4}$  bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Barat, sehingga dapat menggenangi sebagian Jl. Re Martadinata dan sebagian besar pemukiman yang ada di sekitar pesisir.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.3. Hempasan Gelombang setinggi 15m

c. Tinggi gelombang 25m

Tinggi gelombang 25m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Barat dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 1141m.

Dengan ketinggian gelombang 25m, dapat diperkirakan gelombang menghempas hampir  $\frac{1}{2}$  bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Barat, sehingga dapat menggenangi Jl. Re Martadinata dan hampir seluruh daerah pamukiman.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



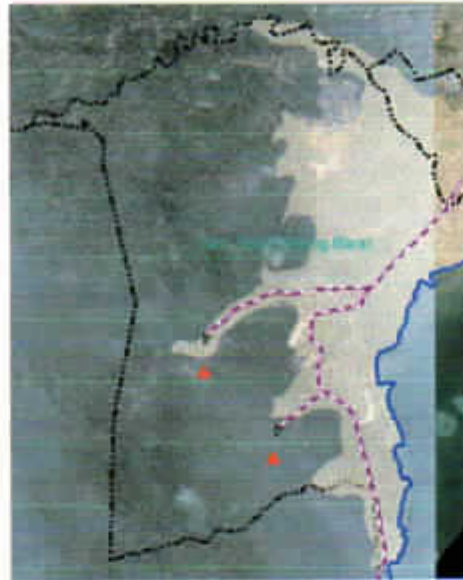
Gambar 4.4. Hempasan Gelombang setinggi 25m

d. Tinggi gelombang 40m

Tinggi gelombang 40m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Barat dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 1248m.

Dengan ketinggian gelombang 40m, dapat diperkirakan gelombang menghempas  $\frac{1}{2}$  bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Barat, dimana pada ketinggian tersebut hempasannya dapat mengenai hampir seluruh daerah pemukiman dan sedikit menjangkau ke wilayah perbukitan.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.5. Hempasan Gelombang setinggi 40m

## 2. Kecamatan Teluk Betung Utara

### a. Tinggi gelombang 15m

Pada ketinggian 5m hempasan gelombang tsunami tidak menjangkau sampai ke kecamatan Teluk Betung Utara, dikarenakan kecamatan ini tidak berada tepat pada wilayah pesisir. Tinggi gelombang 15m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah selatan kecamatan Teluk Betung Utara dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 654m, sehingga dapat menggenangi Jl. Wage Rudolf Supratman dan Jl. Mayor Salim Batubara.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.6. Hempasan Gelombang setinggi 15m

b. Tinggi gelombang 25m

Tinggi gelombang 25m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah selatan kecamatan Teluk Betung Utara dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 1077m, sehingga dapat menggenangi Jl. Sultan Hasanudin, Jl. Mayor Salim Batubara, dan Jl. Kyai H. Ahmad Dahlan.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.7. Hempasan Gelombang setinggi 25m

c. Tinggi gelombang 40m

Tinggi gelombang 40m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah selatan kecamatan Teluk Betung Utara dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 1289m, sehingga genangannya sampai melewati tugu Payung dan Siger, dan juga menggenangi sampai tanjakan Damri.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.8. Hempasan Gelombang setinggi 40m

3. Kecamatan Teluk Betung Selatan

a. Tinggi gelombang 5m

Tinggi gelombang 5m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Selatan dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 147m, sehingga dapat menggenangi sebagian wilayah pesisir pantai.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.9. Hempasan Gelombang setinggi 5m

b. Tinggi gelombang 15m

Tinggi gelombang 15m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Selatan dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 492m.

Dengan ketinggian gelombang 15m, dapat diperkirakan gelombang menghempas  $\frac{1}{4}$  bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, serta jauh menggenangi Jl. Laksamana Yos Sudarso.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.10. Hempasan Gelombang setinggi 15m



c. Tinggi gelombang 25m

Tinggi gelombang 25m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Selatan dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 856m.

Dengan ketinggian gelombang 25m, dapat diperkirakan gelombang menghempas  $\frac{3}{4}$  bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, sehingga menggenangi Jl. Slamet Riyadi, Jl. Ikan Tambakan, Jl. Gatot Subroto, dan sedikit menggenangi bukit Kunit.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.11. Hempasan Gelombang setinggi 25m

d. Tinggi Gelombang 40m

Tinggi gelombang 40m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Teluk Betung Selatan dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 1004m.

Dengan ketinggian gelombang 40m, dapat diperkirakan gelombang menggenangi hampir seluruh bagian wilayah

kecamatan Teluk Betung Selatan, menggenangi Jl. Surya Jadi, dan hampir menggenangi bukit Kunyit.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.12. Hempasan Gelombang setinggi 40m

#### 4. Kecamatan Panjang

##### a. Tinggi gelombang 5m

Tinggi gelombang 5m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Panjang dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 116m, sehingga dapat menggenangi Pelabuhan Panjang.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.13. Hempasan Gelombang setinggi 5m

b. Tinggi gelombang 15m

Tinggi gelombang 15m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Panjang dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 341m, sehingga dapat menggenangi Jl. Laksamana Yos Sudarso, PT. Nestle Indonesia, Stasiun Kereta Api Tarahan, dan wilayah industri yang ada disekitar pesisirnya.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.

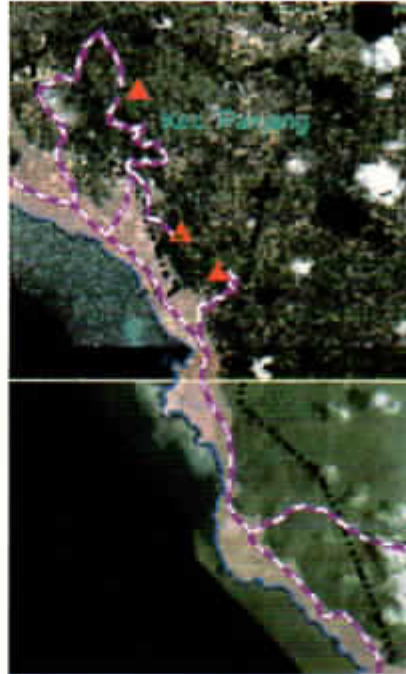


Gambar 4.14. Hempasan Gelombang setinggi 15m

c. Tinggi gelombang 25m

Tinggi gelombang 25m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Panjang dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 564m, sehingga dapat menggenangi Jl. Soekarno-Hatta.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.15. Hempasan Gelombang setinggi 25m

d. Tinggi gelombang 40m

Tinggi gelombang 40m diperkirakan dapat menghempas pada bagian wilayah pesisir kecamatan Panjang dengan jangkauan jarak rata-rata dari garis pantai adalah 627m, sehingga dapat menggenangi sampai ke Pura Kerthi Buana 2.

Hempasan gelombang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.16. Hempasan Gelombang setinggi 40m

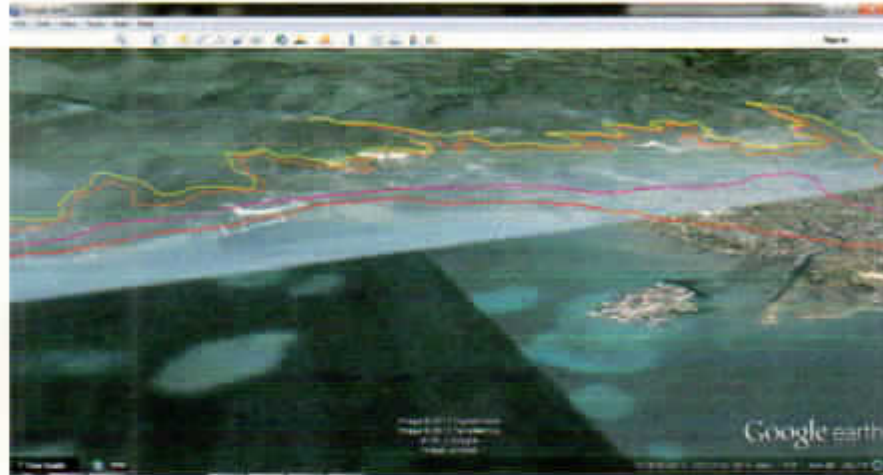
Tabel 4.1 Perkiraan bagian-bagian wilayah yang terkena gelombang tsunami.

Nama Kecamatan	Tinggi Gelombang dan daerah yang tergenang	Jarak dari Garis Pantai
Kec. Teluk	5m : Sebagian wilayah pesisir pantai	150m
Betung	15m : Sebagian Jl. Re Martadinata dan sebagian besar pemukiman yang ada di sekitar pesisir	465m
Barat	25m : ½ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Barat, Jl. Re Martadinata dan hampir seluruh daerah pamukiman	1141m
	40m : ½ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Barat, hampir seluruh daerah pamukiman dan sedikit menjangkau ke wilayah perbukitan	1248m

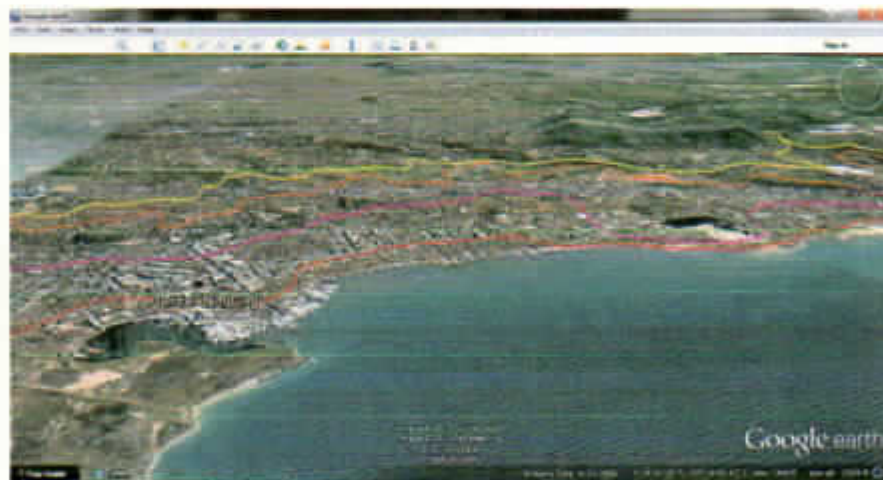
Kec. Teluk Betung Utara	15m : Jl. Wage Rudolf Supratman dan Jl. Mayor Salim Batubara	654m
	25m : Jl. Sultan Hasanudin, Jl. Mayor Salim Batubara, dan Jl. Kyai H. Ahmad Dahlan	1077m
	40m : Melewati tugu Payung dan Siger, dan juga sampai tanjakan Damri	1289m
Kec. Teluk Betung Selatan	5m : Sebagian wilayah pesisir pantai	147m
	15m : ¼ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, dan Jl. Laksamana Yos Sudarso	492m
	25m : ¾ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, Jl. Slamet Riyadi, Jl. Ikan Tambakan, Jl. Gatot Subroto, dan sedikit menggenangi bukit Kunyit	856m
	40m : Hampir seluruh bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, Jl. Surya Jadi, dan hampir menggenangi bukit Kunyit	1004m
Kec. Panjang	5m : Pelabuhan Panjang	116m
	15m : Jl. Laksamana Yos Sudarso, PT. Nestle Indonesia, Stasiun Kereta Api Tarahan, dan wilayah industri yang ada disekitar pesisirnya	341m
	25m : Jl. Soekarno-Hatta	564m
	40m : Sampai ke Pura Kerthi Buana 2	627m

Berikut ini adalah penampakan 3D pada *software Google Earth* yang disertai dengan tinggi gelombang tsunami pada wilayah yang dipetakan.

Keterangan warna : merah (tinggi gelombang 5m), ungu (tinggi gelombang 15m), orange (tinggi gelombang 25m), dan hijau (tinggi gelombang 40m).

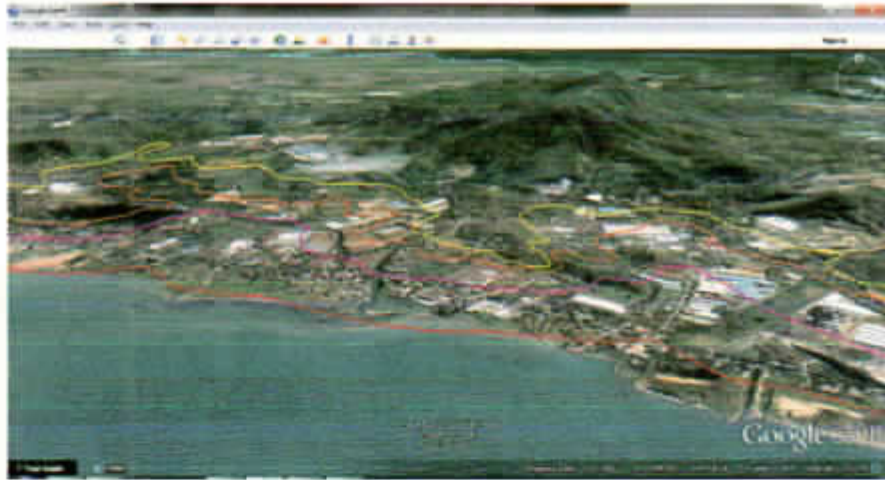


Gambar 4.17. Penampakan 3D pada wilayah kec. Teluk Betung Barat dan sekitarnya

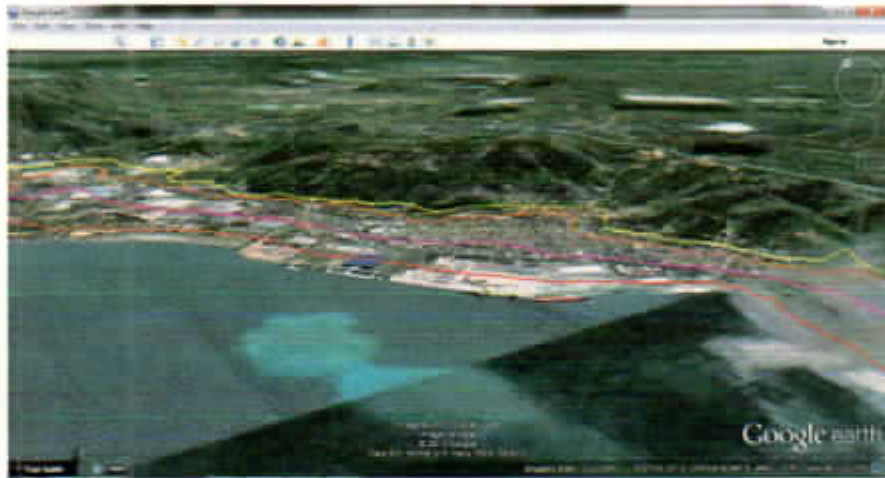


Gambar 4.18. Penampakan 3D pada wilayah kec. Teluk Betung Utara, kec. Teluk Betung Selatan dan sekitarnya

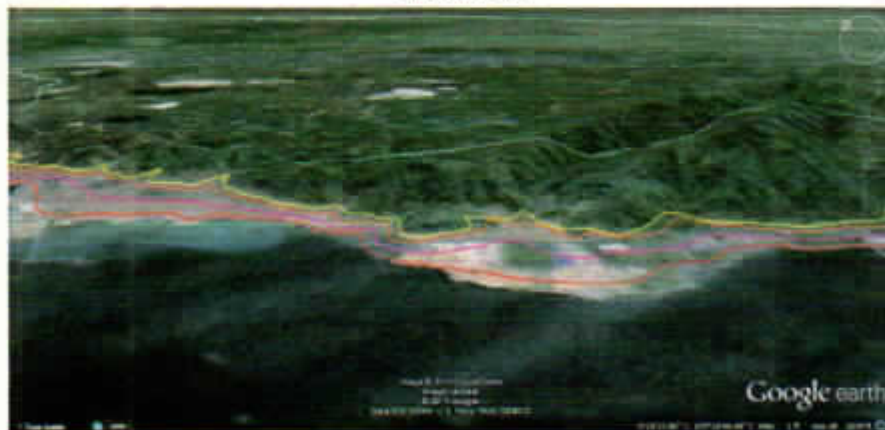




Gambar 4.19. Penampakan 3D pada wilayah kec. Teluk Betung Selatan dan sekitarnya



Gambar 4.20. Penampakan 3D pada wilayah kec. Panjang dan sekitarnya



Gambar 4.21. Penampakan 3D pada wilayah kec. Panjang dan sekitarnya

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kerja praktek ini, maka diperoleh kesimpulan antara lain :

1. Berdasarkan data citra yang ada, maka akan terlihat dengan jelas resiko banyaknya korban jiwa dan kerusakan bangunan dapat dipastikan terjadi di wilayah pesisir teluk kota Bandar Lampung dibandingkan disebagian wilayah pesisir kab. Lampung Selatan. Hal ini dapat dilihat dari padatnya pemukiman dan sarana/prasarana umum yang ada disekitar pesisir yang dapat terhempas oleh gelombang dengan tinggi 40m yang jangkauannya hingga 955m dari garis pantai untuk pesisir kota Bandar.
2. Berdasarkan wilayah yang dipetakan, keseluruhan jalur evakuasi berjumlah 13 jalur evakuasi dan 12 tempat evakuasi yang nama masing-masingnya adalah (bukit Hatta, bukit cerpung, stadion Pahoman, lapangan Enggal, bukit Camang, bukit Balau, bukit NN (berada di kecamatan Panjang).
3. Pemetaan Zona Rawan Bencana Tsunami merupakan suatu bentuk mitigasi bencana alam yang diharapkan dapat mengurangi banyaknya korban jiwa berdasarkan adanya jalur evakuasi yang dapat digunakan sebagai suatu langkah penyelamatan secara cepat pada saat bencana benar-benar terjadi.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penyelesaian Pemetaan Zona Rawan Bencana Tsunami ini adalah:

1. Peta yang dihasilkan dari analisis untuk "Pemetaan Zona Rawan Bencana Tsunami" akan lebih sempurna jika banyaknya parameter yang digunakan seperti *elevasi*, *slope*, *morfologi*, *landuse*, jarak dari garis pantai, jarak dari sungai, *run up* tsunami, *batimetri*, dll.
2. Selain analisis data, perlu dilakukannya survei lapangan sebagai salah satu cara untuk menambah dan memperkaya data yang akan dianalisis sehingga peta yang dihasilkan akan semakin *detail*.
3. Hasil peta ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang berada disekitar pesisir kota Bandar Lampung dan sebagian pesisir kab. Lampung Selatan sebagai data penunjang peringatan dini untuk daerah yang berada pada zona rawan bencana tsunami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adityawan, Bagus, M. 2007. Pomodelan Pemodelan Aliran Permukaan 2D Pada Satu Lahan Akibat Rambatan Tsunami. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Aronoff, S., 1989, Geographic Information System: A Management Perspective, WDL Publication, Ottawa, Canada.
- Diposapto, S, dan Budiman. 2006. Tsunami. Buku Ilmiah Populer, Jakarta.
- Lillesand.M.T dan R.W. Kieffer, (1990), Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Mardiyanto, B., Rochaddi, B., dan Helmi, M. 2013. Kajian Kerentanan Tsunami Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografi di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Journl Of Marine Research. Volume 2, Nomor 1, Halaman 103-111.
- Sengaji, Ernawnti 2009 Pemetaan Tingkat Resiko Tsunami di Kabupaten Sikka. Nusa Tenggara Timur. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana
- Yudichara dan Budiono, K. 2008. Tsunamigenik di Selat Sunda: Kajian terhadap katalog Tsunami . Jurnal Geologi Indonesia. Volume 3, Nomor 4, Halaman 241-251.
- Zakaria , Ahmad dan Susllowati, Kartini. 2012. Simulasi Waktu Perambatan Dan Tinggi Gelombang Tsunami Akibat Meletusnya Gunung Anak Krakatau. Seminar Nasional Peranan Infrastruktur Dalam Pengembangan Wilayah. Magister Teknik Sipil UNILA, Bandar Lampung.
- <http://www.iniGIS.com/> (akses 16 September 2013}

Daftar honor survey lokasi penelitian

No	Nama	Honor	t.tangan
1	Citra Dewi	Rp. 100.000	
2	Armijon	Rp. 100.000	
3	Yohannes	Rp. 100.000	
	Total	Rp. 300.000	

Daftar honor surveyor pengumpulan data lapangan

No	Nama	Honor	t.tangan
1	Nafis H	1 orang x 2 hari @ Rp. 100.000 = 200.000	

### Jadwal Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

No.	Kegiatan	Waktu (bulan ke)				
		I	II	III	IV	V
1	Studi Literatur dan persiapan hardware/software	■				
2	Pengumpulan Data	■				
3	Pengolahan dan Analisa Data	■				
4	Pelaksanaan penelitian		■	■	■	
5	Penulisan dan penyerahan laporan					■

### Personalia Penelitian

a. Ketua Peneliti:

- a. Nama : Citra Dewi, S.T., M.Eng.
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP : 198201122008122001
- d. Disiplin Ilmu : Geodesi
- e. Pangkat/Golongan : Penata Muda/IIIa
- f. Jabatan Fungsional/Struktural : -
- g. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

b. Anggota Peneliti:

- a. Nama : Armijon, S.T., M.T.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP : 19730410 200801 1 008
- d. Disiplin Ilmu : Geodesi
- e. Pangkat/Golongan : Penata Muda/IIIa
- f. Jabatan Fungsional/Struktural : -
- g. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

c. Anggota Peneliti:

- a. Nama : Ir. Yohannes, M.T.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP : 195204071986031001
- d. Disiplin Ilmu : Geodesi
- e. Pangkat/Golongan : Penata Tingkat I/ IIIId
- f. Jabatan Fungsional/Struktural : Lektor
- g. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

### Rencana Anggaran Biaya

No	Kegiatan	Biaya satuan (Rp.)	Kuantitas	Jumlah (Rp)
	<b>ATK (1)</b>			
1	Kertas HVS A4 80 gr	35.000/rim	4 rim	140.000,-
2	Tinta Printer black asli	150.000/buah	1 buah	150.000,-
3	Tinta Printer color asli	350.000/buah	1 buah	350.000,-
4	Flash disk	100.000/ buah	2 buah	200.000,-
5	Tabung gambar	100.000/buah	1 buah	100.000,-
6	map file	25.000/buah	2 buah	50.000,-
7	tipe x	10.000/buah	1 buah	10.000,-
8	Ballpoint	20.000/pak	1 buah	20.000,-
9	Strapler	10.000/buah	2 buah	20.000,-
10	CD	5.000/buah	5 buah	25.000,-
11	Spidol	7.000/buah	3 buah	21.000,-
12	Pensil	3.000/buah	2 buah	6.000,-
13	Penghapus	3.000/buah	1 buah	3.000,-
	<b>Survei lapangan &amp; sosialisasi materi (2)</b>			
14	Sewa GPS	100.000/unit	1 unit, 2 hari	200.000,-
15	Honor survey lokasi	100.000/orang	3 orang	300.000,-
16	Honor surveyor	100.000/hari	1 orang, 2 hari	200.000,-
17	Baterai	25.000/paket	1 paket	25.000,-
18	Pulsa	100.000/paket	2 paket	200.000,-
19	LCD	100.000/hari	1 hari	100.000,-
	<b>Laporan (3)</b>			
20	Plot peta citra ukuran A0 Full color	250.000/exp	2 exemplar	500.000,-
21	Plot peta garis ukuran A3 Full color	80.000/exp	2 exemplar	160.000,-
22	Bingkai Peta	250.000/ buah	2 buah	500.000,-
23	Penggandaan proposal +laporan	600.000/paket	3300 lbr	660.000,-
24	Jilid	5.000/buku	12 buku	60.000,-
<b>Total : empat juta rupiah</b>				<b>4.000.000,-</b>