

# **TUGAS AKHIR**

## **PENENTUAN KRITERIA *ESCAPE BUILDING* DAN *ASSESSMENT* *ESCAPE BUILDING* POTENSIAL DI KOTA PADANG, SUMATERA BARAT**

Oleh

**RAHMI UTARI**

**07 173 071**



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

## **ABSTRAK**

*Pantai Barat Sumatera berada dalam rangkaian Ring of Fire Pacific, hal ini menyebabkan Pantai Barat Sumatera memiliki resiko besar terhadap bencana gunung merapi, gempa bumi, dan tsunami. Mentawai diprediksi para ahli akan terjadi gempa dengan kekuatan 8,8 0,1 SR dan beresiko tsunami. Kondisi Kota Padang yang landai menyebabkan kota ini memiliki resiko besar apabila tsunami datang. 800 ribu penduduk yang berada di daerah rawan bencana  $\pm$  560 ribu tidak dapat mencapai daerah aman apabila terjadi tsunami. Oleh karena itu pemerintah kota Padang perlu mempersiapkan sebuah sistem yang handal untuk dapat meminimasi korban tsunami, jawabannya adalah dengan membangun Escape Building. Escape Building merupakan tempat masyarakat menyelamatkan diri apabila terjadi bencana. Tidak hanya konstruksi, ketinggian bangunan yang dipersiapkan pada sebuah Escape Building namun kebutuhan logistik dan sistem yang handal pada sebuah Escape Building memperlihatkan keseriusan kota Padang dalam upaya kesiapannya menghadapi bencana tsunami. Pentingnya peran Escape Building menyebabkan perlu ditelitinya kriteria yang harus dipenuhi sebuah Escape Building.*

*Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi pendahuluan berupa studi literature dan melakukan diskusi dengan para ahli dibidang kebencanaan. Selanjutnya dilakukan pembangunan kriteria dengan menggunakan metode Delphi. Metode Delphi round pertama menggunakan kuisisioner terbuka, sehingga para ahli dapat menilai indikator yang ada dan menambah kriteria/indikator yang dianggap penting untuk Escape Building. Metode Delphi round kedua menggunakan kuisisioner tertutup dengan penilaian menggunakan skala linkert untuk menilai tingkat kepentingan masing-masing indikator dan menggunakan metode pair comparison untuk menentukan bobot kriteria. Setelah diperoleh kriteria dan indikator, selanjutnya dilakukan penilaian terhadap gedung Escape Building potensial di kota Padang.*

*Berdasarkan hasil pengolahan data maka diperoleh 6 kriteria yang memiliki bobot sebagai berikut: Aksesibilitas (30,80%), Informasi dan komunikasi (16,40%), Logistik (17,74%), Fasilitas dan Peralatan Pendukung (19,62%), Regulasi (9,77%) dan Manajemen gedung (5,68%). Terdapat 12 gedung potensial di kota Padang dengan nilai tertinggi 48,3% dari skala total 100% dan nilai terendah 38,8%. Memperlihatkan kota Padang masih memerlukan perhatian ekstra dalam mempersiapkan diri menghadapi prediksi tsunami.*

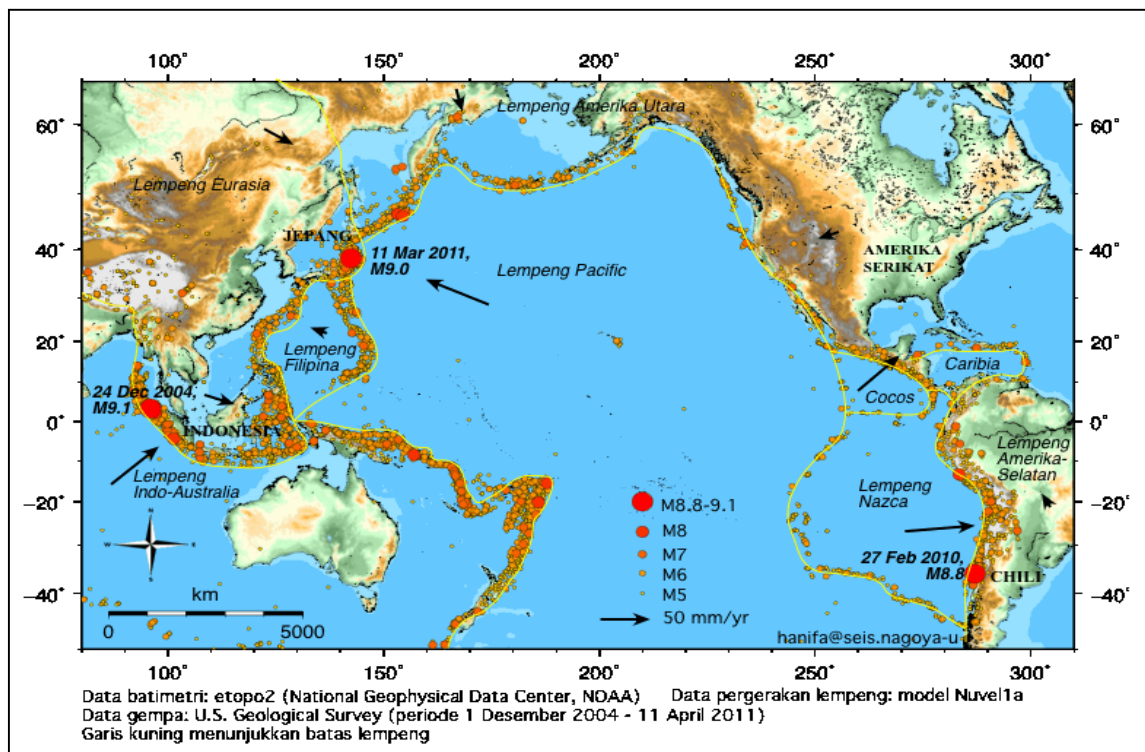
**Kata kunci :** *Gempa-Tsunami, Escape Building, Metode Delphi, assessment gedung.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pantai barat Sumatera dilewati oleh jalur *Ring of Fire Pacific* seperti terlihat pada **Gambar 1**. *Ring of Fire Pacific* merupakan daerah yang sering mengalami gempa bumi dan letusan gunung berapi yang mengelilingi cekungan samudera Pasifik. Menurut Wijaya (2010) sekitar 90% dari gempa tektonik yang terjadi di dunia dan 81% gempa bumi terbesar terjadi di sepanjang Cincin Api ini. Menurut beberapa peneliti, berdasarkan posisi geografis Sumatera Barat khususnya Mentawai memiliki potensi terjadi gempa besar bahkan tsunami.



**Gambar 1.** Peta Aktifitas Gempa, Lempeng dan Pergerakannya, di Sepanjang Jalur " *Ring of Fire Pacific* " (Rahma, 2011)

McCloskey dkk. (2006) menyatakan terdapat slip (gesekan) di bawah Siberut yang dapat menyebabkan gempa besar dengan kekuatan 8-9 SR. Selanjutnya Sieh (2008) meneliti sejarah gempa besar yang terjadi di pantai barat Sumatera dengan mempelajari pertumbuhan karang selama 700 tahun terakhir menjelaskan bahwa terjadi empat siklus

tsunami yang terjadi pada tahun 1350 ke 1380, 1606 ke 1685, dan 1797 ke 1833. Saat ini yang terjadi adalah gempa yang terjadi pada tahun 2007 merupakan rangkaian yang akan terjadi pada abad ini. Pada video wawancara dengan *The Straits Times Razor TV* (2009), Sieh menyatakan gempa yang terjadi pada 30 September 2009 merupakan gempa kecil dari keseluruhan energi yang terdapat di bawah Mentawai. Peneliti dari *Earth Observatory of Singapore* (EOS) ini memprediksi akan terjadi gempa dengan kekuatan 8,8 0,1 SR yang mengancam jutaan masyarakat di pantai barat Sumatera yang tidak dapat diprediksi kapan terjadinya. Keadaan pulau Mentawai dapat dilihat pada **Gambar 2** di bawah ini. Menurut Natawidjaja (2010) pada *Vivanews.com* tanggal 19 Oktober 2010 menyatakan gempa yang terjadi pada tahun 2007 merupakan sebagian kecil energi yang baru terlepas. Menurut peneliti LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) tahun 2008, bahwa saat ini baru 1/3 energi yang terlepas, sekitar 2/3 lagi yang masih berada di bawah Siberut tersebut akan dapat memicu gempa dengan kekuatan 8,8 hingga 8,9 SR.



**Gambar 2.** Peta Perkiraan Gempa Besar Mentawai (courtesy: EOS)

**Gambar 2** menjelaskan bahwa garis merah yang berada di sepanjang laut samudera Hindia tersebut adalah lempeng Indo-Australia yang menunjam ke lempeng Eurasia yang bergerak rata-rata 6 cm/tahun. “Forecasted 8.8 SR” merupakan posisi pusat gempa yang diramalkan akan menyebabkan tsunami di Mentawai.

Mengacu pada hasil penelitian-penelitian tersebut, potensi tsunami di pantai barat Mentawai diprediksi dapat mencapai ketinggian gelombang 15 meter, sedangkan di pantai barat Sumatera Barat tsunami diramal memiliki ketinggian 6 meter, namun akan merendam daratan hingga tiga kilometer dari pantai karena topografi daerah yang landai

& rendah. Tidak ada yang bisa menentukan kapan gempa akan terjadi, oleh karena itu perlu diantisipasi bagaimana menyelamatkan sekitar 800 ribu lebih masyarakat yang bermukim di kawasan rawan gempa-tsunami Mentawai dari ancaman gempa bumi-tsunami dimasa datang (Edward, 2010).

Berdasarkan paparan di atas, maka pemerintah perlu melakukan persiapan yang matang untuk menghadapi bencana tersebut. Gubernur Sumatera Barat Irwan Prayitno melakukan beberapa kebijakan yang dianggap penting untuk persiapan bencana yang dituangkan dalam Program Prioritas Pemprov Sumbar tahun 2011 pada poin 4 yang berisi “Untuk penanggulangan bencana, pengelolaan lingkungan hidup, dan energi secara terpadu dialokasikan anggaran sebesar 12,06%” (Biro Administrasi Pembangunan, 2010). Pernyataan tersebut membuktikan pemerintah benar-benar serius dalam menghadapi bencana yang tidak dapat diprediksi kapan datangnya.

BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) kota Padang dalam aplikasinya menetapkan target untuk membangun 100 *Escape Building* sebagai upaya penyediaan tempat evakuasi bagi warga yang tinggal di zona bahaya tsunami. Penyiapan *Escape Building* ini dirasa perlu untuk menampung sekitar 560 ribu masyarakat kota Padang yang berada di zona bahaya tsunami yang disebabkan fasilitas jalan untuk menempuh daerah ketinggian masih terbatas. Keterbatasan tersebut dapat terlihat pada saat terjadi kepanikan masyarakat setelah gempa, masyarakat mengevakuasi diri menggunakan kendaraan bermotor menuju daerah ketinggian dan terjadi kemacetan di jalur-jalur evakuasi horizontal tersebut. Keadaan tersebut memberikan resiko yang tinggi apabila keadaan yang tidak diinginkan seperti tsunami benar terjadi maka jalur evakuasi tersebut tetap tidak akan membantu meminimasi korban jiwa.

*Escape Building* merupakan tempat masyarakat mengevakuasi diri pada saat terjadi tsunami. Apabila terjadi gempa masyarakat menyelamatkan diri keluar dari bangunan atau memposisikan diri untuk berada pada tempat aman dari bahaya yang disebabkan oleh gempa. Apabila gempa tersebut dianggap berpotensi tsunami maka masyarakat perlu mengevakuasi dirinya ke *Escape Building* untuk menghindari jatuhnya korban jiwa yang disebabkan oleh tsunami. Selama tsunami terjadi masyarakat harus tetap berada pada *Escape Building* yang disediakan hingga ketinggian air di darat turun dan keadaan dinyatakan aman oleh PUSDALOP (Pusat Pengendali Operasi).

Setelah terjadi bencana maka pemerintah akan menetapkan masa tanggap darurat. Selama masa kritis masyarakat yang berada pada *Escape Building* yang tersedia menetap untuk beberapa waktu (selama 3 hari) hingga masyarakat yang membutuhkan tempat pengungsian dipindahkan ke daerah pengungsian. Pada *Escape Building* akan tersedia fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan masyarakat untuk bertahan hidup selama keadaan kritis, hingga mereka dapat dijangkau oleh bantuan dan dipindahkan ketempat yang lebih layak.

Pentingnya peran *Escape Building* diatas menyebabkan perlu diteliti apa karakteristik yang harus dimiliki oleh *Escape Building* tersebut. Pada studi kasus kota Padang untuk menyelaraskan antara karakteristik dengan keadaan di lapangan perlu dilakukan kajian terhadap kandidat *Escape Building* yang terdapat di kota Padang.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana menentukan kriteria *Escape Building* untuk kota Padang, Sumatera Barat dan *Assessment Escape Building* Potensial di kota Padang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan pada penelitian ini.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan kriteria *Escape Building* yang dapat digunakan apabila terjadi bencana gempa-tsunami di daerah kota Padang dan menentukan bobot kriteria *Escape Building*.
2. *Assessment Escape Building* di kota Padang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan di atas.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan-batasan permasalahan pada penelitian ini terdiri dari:

1. Penentuan kriteria *Escape Building* dibatasi hanya untuk jenis bencana gempa dan gempa-tsunami.

2. Penentuan kriteria *Escape Building* pada penelitian ini dilakukan hanya untuk wilayah kota Padang.
3. Item kriteria dan indikator tidak menyangkut penilaian kekuatan tanah, bangunan dan konstruksi bangunan.
4. *Assessment Escape Building* dilakukan terhadap bangunan yang direkomendasikan oleh BPBD, dinas Pekerjaan Umum (PU) kota Padang dan akademisi Universitas Andalas dengan ketinggian lokasi aman gedung di atas 10 meter.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian Tugas Akhir ini adalah kriteria *Escape Building* yang dibangun, diharapkan dapat menjadi usulan untuk pemerintah sebagai pertimbangan dalam melakukan pembangunan *Escape Building* di kota Padang dan ditujukan kepada bangunan yang secara resmi ditetapkan oleh pemerintah sebagai *Escape Building*.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengolahan maka diperoleh kesimpulan yang merujuk kepada tujuan penelitian yaitu:

1. Berdasarkan pengolahan data dengan metode Delphi diperoleh 6 kriteria *Escape Building* dengan indikator dan bobot masing-masingnya yang terdiri dari:

- a. Aksesibilitas (30,80%)

- Terletak di posisi  $> 500$  m dari bibir pantai dan memiliki daerah aman dari tsunami
- Jarak jangkauan gedung  $< 1$  km dan disesuaikan dengan kapasitas gedung
- Terdapat akses jalan tanpa ada penghalang
- Terdapat rambu-rambu evakuasi yang jelas terlihat
- Terdapat rambu informasi kapasitas dan ketinggian gedung
- Gedung dapat diakses oleh masyarakat dalam waktu 24 jam tanpa ada yang menghalangi (seperti: pintu yang terkunci, petugas keamanan yang menghalangi dan lain-lain)
- Gedung memiliki tangga darurat di luar gedung dan dapat digunakan sebagai akses menuju tempat aman yaitu yang berada di atas rata-rata air tsunami (di atas run up) yang diprediksi
- Gedung memiliki pintu yang terdapat di beberapa titik dan dapat digunakan masyarakat untuk mengakses diri masuk/keluar gedung
- Terdapat rambu-rambu evakuasi di dalam gedung
- Rambu-rambu yang berada di dalam gedung terbuat dari bahan yang dapat dilihat pada saat gelap ("*glow in the dark*") seperti spotlight
- Terdapat denah gedung di setiap lantai



- Denah gedung terletak di daerah sekitar akses jalan menuju bagian gedung yang aman dari tsunami
- b. Informasi dan komunikasi (16,40%)
- Tersedia alat komunikasi dan informasi seperti: saluran telepon/HT/RIG/HF/UHF/radio
  - Terdapat form data pengungsi
  - Terdapat papan informasi
  - Tersedia papan regulasi
  - Tersedia alat penanda untuk berkomunikasi dengan dunia luar seperti: bendera semapur untuk siang hari, penerangan untuk malam, pluit untuk lokasi tertutup
- c. Logistik (17,74%)
- Tersedia kebutuhan dasar di tempat evakuasi tersebut, minimal dapat mengcover kelompok rentan (bayi, anak-anak, lansia, wanita dan lain-lain)
  - Tersedia perlengkapan P3K dan obat-obatan
  - Tersedia cadangan air bersih yang berada di daerah aman (tidak terjangkau untuk dikontaminasi oleh tsunami/air laut) dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sesuai kapasitas gedung
- d. Fasilitas dan Peralatan Pendukung (19,62%)
- Tersedia MCK
  - Gedung yang memiliki lokasi evakuasi dengan atap terbuka maka di dalam gudang logistik perlu disediakan tenda dengan ukuran yang menutupi seluruh luasan daerah evakuasi
  - Luas yang memadai dengan standar 1 per orang
  - Tersedia penerangan seperti: listrik, senter, lampu *emergency* dan lain-lain
  - Terdapat gudang yang menampung kebutuhan logistik masyarakat dalam jumlah sesuai kapasitas gedung
  - Tersedia seperangkat tali penyelamatan
  - Tersedia alat tulis

- Tersedia sumber energi yang dapat digunakan selama masa kritis (seperti: genset dan lain-lain)
  - Tersedia alat pemanas air
  - Tersedia tempat ibadah
  - Tersedia alat pemadam kebakaran
  - Tersedia *helipad*
- e. Regulasi (9,77%)
- Pengungsi wajib berada di daerah aman hingga kondisi dinyatakan aman oleh PUSDALOP
  - Pengungsi wajib mendaftarkan diri ke Tim manajemen gedung evakuasi
  - Pengungsi wajib menjaga kebersihan
  - Pengungsi wajib menjaga keamanan dan ketertiban
- f. Manajemen gedung (5,68%)
- Tersedia struktur organisasi manajemen gedung evakuasi
  - Tim manajemen gedung memiliki tanda pengenal
  - Tim manajemen gedung evakuasi melakukan pemantauan secara berkala terhadap alat kelengkapan gedung
  - Tim manajemen gedung evakuasi mengatur masyarakat di tempat evakuasi
  - Terdapat surat kesepakatan antara pemerintah dengan pemilik gedung bahwa gedung dapat digunakan sebagai tempat evakuasi vertikal
2. Terdapat 12 gedung potensial di kota Padang, hasil *assessment* terhadap gedung potensial tersebut adalah sebagai berikut:
1. SMA 1 Padang, gedung ini memiliki nilai tertinggi yaitu 234,98 dari skala 500. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Aksesibilitas yaitu pada range 3-4 dan nilai terendah pada kriteria Informasi dan Komunikasi yaitu pada range 1-2.
  2. SMK N 5 Padang, gedung ini memiliki nilai 230,94. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Aksesibilitas

yaitu pada range 3-4 dan nilai terendah pada kriteria Informasi dan Komunikasi yaitu pada range 1-2.

3. SD 23 & 24 Padang, gedung ini memiliki nilai 202,76. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Logistik yaitu dengan nilai 3 dan nilai terendah pada kriteria Informasi dan Komunikasi yaitu dengan nilai 1.
4. Pangeran Beach Hotel, gedung ini memiliki nilai 208,22. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Logistik yaitu dengan nilai 3 dan nilai terendah pada kriteria Informasi dan Komunikasi yaitu pada range 1-2.
5. TK & SD Al-azhar Padang, gedung ini memiliki nilai 216,92. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Logistik yaitu pada range 3 dan nilai terendah pada kriteria Manajemen Gedung yaitu dengan nilai 1.
6. Plaza Andalas, gedung ini memiliki nilai 231,20. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Aksesibilitas yaitu pada range 3-4 dan nilai terendah pada kriteria Informasi dan Komunikasi yaitu pada range 1-2.
7. Pasar Raya Blok 1, gedung ini memiliki nilai 224,33. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Fasilitas dan Peralatan Pendukung yaitu pada range 3-4 dan nilai terendah pada kriteria Informasi dan Komunikasi yaitu pada nilai 1.
8. Rusunawa, gedung ini memiliki nilai 199,24. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Aksesibilitas yaitu pada range 2-3 dan nilai terendah pada kriteria Informasi dan Komunikasi yaitu pada nilai 1.
9. Mesjid Nurul Iman, gedung ini memiliki nilai 194,26. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Aksesibilitas yaitu pada range 2-3 dan nilai terendah pada kriteria Manajemen Gedung, Informasi dan Komunikasi yaitu pada nilai 1.
10. Universitas Eka Sakti Gedung E, gedung ini memiliki nilai 198,56. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada

kriteria Aksesibilitas yaitu pada range 2-3 dan nilai terendah pada kriteria Manajemen Gedung yaitu pada nilai 1.

11. Mesjid Taqwa Muhammadiyah, gedung ini memiliki nilai 194,26. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Aksesibilitas yaitu pada range 2-3 dan nilai terendah pada kriteria Manajemen Gedung, Informasi dan Komunikasi yaitu pada nilai 1.
12. Damar Plaza, gedung ini memiliki nilai 198,45. Berdasarkan *spider* diagram gedung ini memiliki nilai tertinggi pada kriteria Aksesibilitas yaitu pada range 2-3 dan nilai terendah pada kriteria Manajemen Gedung yaitu pada nilai 1.

## DAFTAR PUSTAKA

- Administrator. (2008). Letak Geografis Indonesia. Diakses pada 6 Juni 2011 dari [http://www.edu2000.org/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=315&Itemid=9](http://www.edu2000.org/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=315&Itemid=9).
- Anonim (2011). Paired Comparison Analysis Working out relative importances. Diakses pada 3 Oktober 2011 dari [http://www.mindtools.com/pages/article/newTED\\_02.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTED_02.htm)
- Bangun, Kelly Setiadi. (2001). Penanganan pertama pada Hipotermia dan Dehidrasi. Diakses pada 3 Oktober 2011 dari [http://kellybanguns.multiply.com/journal/item/6/Penanganan\\_pertama\\_pada\\_Hipotermia\\_dan\\_Dehidrasi](http://kellybanguns.multiply.com/journal/item/6/Penanganan_pertama_pada_Hipotermia_dan_Dehidrasi).
- Cintani, Maria Eka. (2006). Contoh Gambar Patahan !. Diakses pada 23 Juni 2011 dari <http://geoce-ria.net.au.net/patahan.html>.
- Edward, Ade. (2010). Rancangan Sistem Komunikasi Darurat Bencana Kabupaten Kepulauan Mentawai - Provinsi Sumatera Barat. BPBD Provinsi Sumatera Barat.
- Febrina. (2011). PENGERTIAN SKALA LIKERT. Diakses pada 2 Oktober 2011 dari <attachment:/39/pengertian-skala-likert.html>
- Ferokun. (2011). Skala Likert. Diakses pada 2 Oktober 2011 dari <http://gsb.lk.ipb.ac.id/2011/09/skala-likert/>
- Ghinazzone. (2010). Hipoksia (kekurangan oksigen). Diakses pada 13 Juli 2011 dari <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/epidemiology-public-health/2026989-hipoksia-kekurangan-oksigen/>.
- Joesoef, Jose Rizal. (2002). KINERJA Jurnal Bisnis dan Ekonomi. Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Kovacs, Gyongyi dan Tatham, Peter. (2008). *Humanitarian Logistics Performance In The Light Of Gender*. IJPPM 58,2.
- Lena, Martha dan Priyatno Sigit. (2005) Analisis Tingkat Kepentingan Berbagai Jenis Moda, Pemakaian Metode AHP dalam Menentukan Jenis Moda Angkutan Umum di Bandar Lampung. Forum Teknik Vol. 29, No. 3 September 2005.
- Liza. (2007). HIPOGLIKEMIA. Diakses pada 13 Juli 2011 dari <http://drlizakedokteran.blogspot.com/2007/12/hipoglikemia.html>.
- Lukman, Andri (Ed). (2003). Manajemen dan Logistik Bantuan Kemanusiaan Dalam Sektor Kesehatan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Malau, Ita Lismawati F. 2010. Padang Sebar Peta Evakuasi Tsunami. Diakses pada 21 Juni 2011 dari <http://nasional.vivanews.com/news/read/183757-padang-sebarkan-peta-evakuasi-tsunami>.
- Marimin. (2004). Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan. Grasindo. Diakses pada 15 Juni 2011 dari [http://books.google.co.id/books?id=1vJL43sK0swC&pg=PT151&dq=marmin&hl=id&ei=cIf5TbKqH8vRrQeYrsjNDw&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCcQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.co.id/books?id=1vJL43sK0swC&pg=PT151&dq=marmin&hl=id&ei=cIf5TbKqH8vRrQeYrsjNDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCcQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false).
- McCloskey, John dkk. (2006). *Potential tsunami genesis from the threatened Mentawai Island earthquake on the sunda trench*. Ueropen Geosciences Union.
- Oktarina, Rienna. (2009). Konseptual Perancangan System Informasi Manajemen Logistik Penanggulangan Bencana (SIMLOG-PB) Berbasis GIS (*Geographic*

- Information System*) di Indonesia. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009). Yogyakarta.
- Rahma. 2011. Peta aktifitas gempa, lempeng dan pergerakannya, di sepanjang jalur "Ring of Fire Pacific". Diakses pada 5 Juni 2011 dari <http://nrahmanifa.wordpress.com/2011/03/>.
- Riwu-Kaho, Michael. (2010). bangsa apa ini? negeri bencana negara letoy lebay. Diakses pada 15 Juni 2011 dari [http://bigmike-savannaland.blogspot.com/2010\\_11\\_01\\_archive.html](http://bigmike-savannaland.blogspot.com/2010_11_01_archive.html).
- Republik Indonesia. (1999). Pembentukan Kabupaten Kepulauan Mentawai. Nomor 49 Tahun 1999.
- Rosenberg, Matt. (2011). *Pacific Ring of Fire*. Diakses pada 15 Juni 2011 dari <http://geography.about.com/cs/earthquakes/a/ringoffire.htm>.
- Rovicky. (2009). Wajah Bumi 250 juta tahun lagi (Benua Masa Depan !). Diakses pada 15 Juni 2011 dari <http://rovicky.wordpress.com/2009/11/29/wajah-bumi-250-juta-tahun-lagi/>.
- Shofyan, Mohamad. (2010). Lempeng Bumi. Diakses pada 15 Juni 2011 dari <http://forum.upi.edu/v3/index.php?topic=13608.0>.
- Sieh, Kerry Edward. (2008). *Earthquake Supercycles inferred from sea-level changes recorded in the corals of west Sumatra*. Diakses pada 21 Juni 2011 dari [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org).
- Singarimbun, Masri.(1989). Metodologi Penelitian Survei Edisi Revisi. LP3ES. Jakarta Barat.
- The Straits Times Razor TV. (2009). *Video Biggest tremor yet to come*. Diakses pada 21 Juni 2011 dari <http://razor.tv/site/servlet/segment/main/news/37672.html>.
- Wijaya, Suseno. 2010. INDONESIA Terletak Pada Wilayah Ring of Fire ????. Diakses pada 5 Juni 2011 dari <http://susenos-cryingheart2.blogspot.com/2010/12/indonesia-terletak-pada-wilayah-ring-of.html>.