



# PROSIDING PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN RISET KEBENCANAAN KE-3

Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana  
dalam Sustainable Development Goals

Institut Teknologi Bandung  
BANDUNG

23-24 Mei 2016

# **PROSIDING PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN RISET KEBENCANAAN KE-3**

**Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana  
dalam Sustainable Development Goals**

**Institut Teknologi Bandung  
BANDUNG**

**23-24 Mei 2016**

**IKATAN AHLI KEBENCANAAN INDONESIA**

**PROSIDING  
PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT)  
RISET KEBENCANAAN (RK) KE-3  
ITB, 23-24 Mei 2016**

**Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana dalam Konteks Sustainable Development Goals (SDG's)**

Hak cipta dilindungi Undang-undang  
Copyright ©2016  
ISBN : 978-602-74604-1-6

**Editor:**

Ketua : Harkunti P. Rahayu, PhD,  
Wakil Ketua : Lilik Kurniawan, ST., M.Si

**Anggota:**

In In Wahdiny, MT  
Qurrata Aini, ST  
Devina Khoirunnisa, ST

**Diterbitkan Oleh:**

Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI)  
Alamat Sekretariat : Gedung INA-DRTG Lt.2, Indonesia Peace and Security Center (IPSC), Sentul, Bogor  
E-mail : sekretariat@iabi-indonesia.org  
Website : www.iabi-indonesia.org

# PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan selesainya buku Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Riset Kebencanaan ke-3 yang dilaksanakan pada tanggal 23-24 Mei 2016 di Kampus ITB. Prosiding ini merupakan dokumentasi karya ilmiah para akademisi, birokrat, lembaga riset, para praktisi PB, dan anggota masyarakat peduli bencana yang tergabung dalam Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI).

PIT Riset Kebencanaan merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI). PIT Riset Kebencanaan diselenggarakan dengan tujuan untuk (1) menghimpun para ahli kebencanaan untuk meningkatkan budaya riset dan memberikan kontribusi pemikiran secara komprehensif, holistik, dan sistemik; (2) sarana berbagi pengalaman terbaik (*best practices/lessons learned*) dalam mengembangkan IPTEK melalui pendidikan, riset dasar, dan terapan dari berbagai jenis dan karakteristik bencana di Indonesia; (3) memperoleh manfaat berupa meningkatkan kemampuan masyarakat untuk lebih memahami arti penting penanggulangan bencana, terutama dalam upaya pengurangan risiko bencana di tingkat lokal, nasional, regional (Asia-Pasifik), dan global; (4) mensinergikan kebutuhan kajian/penelitian di Indonesia sehingga dapat dijadikan acuan bersama dalam mengembangkan pengetahuan kebencanaan di Indonesia sesuai dengan jenis ancaman yang ada; dan (5) menjadi referensi riset yang terintegrasi untuk penanggulangan bencana di Indonesia serta dapat menjadi *baseline* perencanaan dan pendanaan riset/penelitian di Indonesia.

PIT Riset Kebencanaan ke-3 mengusung tema utama “Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana (PRB) dalam Konteks *Sustainable Development Goals* (SDG’s)”. Prosiding ini memuat seluruh *full paper* terkait dengan tema tersebut yang terbagi kedalam 4 sub tema sebagai berikut:

**1. Aglomerasi dalam konteks PRB, terdiri dari 7 (tujuh) buah paper.**

Strategi pengurangan risiko bencana dalam melindungi pusat-pusat pertumbuhan ekonomi dan hasil pembangunan dengan pendekatan kewilayahan.

**2. Paradigma Baru dalam Pengurangan “Risiko” Bencana Berkelanjutan terdiri dari 8 (delapan) buah paper.**

Strategi menghadapi risiko saat ini, risiko yang akan terjadi pada masa mendatang, dan risiko yang mungkin terjadi lagi dari masa lalu.

**3. Paradigma Baru dalam Risk Warning menuju SDGs terdiri dari 17 (tujuh belas) buah paper.**

Memahami kembali ancaman bencana dari faktor geologi, hidrometeorologi, biologi, dan kegagalan teknologi.

**4. Paradigma Baru dalam Risk Communication menuju SDGs terdiri dari 12 (dua belas) buah paper.**

Mengkomunikasikan risiko bencana: dari pengetahuan ke kebijakan, dari pengetahuan ke praktis, dari praktis ke kebijakan, dan dari praktis ke pengetahuan.

Semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi para akademisi, birokrat, lembaga riset, para praktisi PB, dan anggota masyarakat peduli bencana dalam mengembangkan riset-riset pengurangan risiko bencana utamanya pengembangan sistem peringatan dini (Early Warning System) untuk bencana tsunami, banjir/banjir bandang, kekeringan, kebakaran lahan dan hutan, dan gerakan massa/tanah longsor yang menjadi fokus riset IABI tahun 2014-2017.

Akhir kata, terimakasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pembuatan dan penyelesaian prosiding PIT Riset Kebencanaan Ke-3 ini.

Bandung, September 2016

Ketua Tim Editor

# DAFTAR ISI

|                         | Halaman |
|-------------------------|---------|
| Pengantar Redaksi ..... | iii     |
| Daftar Isi .....        | v       |

## SUBTEMA 1 AGLOMERASI DALAM KONTEKS PRB

|  |       |
|--|-------|
| ANALISIS SPASIAL KERENTANAN WILAYAH DI KAWASAN RAWAN BENCANA BANJIR LAHAR GUNUNGAPI KELUD<br><b>Dyah R. Hizbaron, Danang Sri Hadmoko, Estuning Tyas Wulan M , Sigit Heru Murti BS., Purwita Eka S., Achmad Fandir T., Mertiara R.T.L., Budi Utama P.</b> .....   | 1-7   |
| BELAJAR DARI PERENCANAAN REGIONAL PURBA SITUS-SITUS ARKEOLOGIS G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR (PENGARUH VULKANOSTRATIGRAFI PADA POLA SEBARAN DAN KONDISI SITUS ARKEOLOGIS DI G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR)<br><b>Eko Teguh Paripurno, Purbudi Wahyuni, Girindra Pradhana, Wiratama Putra, Geri Prabowo</b> ..... | 8-11  |
| STRATEGI DAN KOORDINASI KEBIJAKAN PENGUATAN KAPASITAS MASYARAKAT DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA<br><b>Nurrokhmah Rizqihandari, Ratri Candra Restuti, Fathia Hashilah</b> .....   | 12-29 |
| MUATAN ASPEK KEBENCANAAN PERATURAN PEMERINTAH NO. 26 TAHUN 2008 TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH NASIONAL<br><b>Djoko Santoso Abi Suroso</b> .....   | 30-34 |
| BENCANA DAN PARIWISATA: PERAN PARIWISATA PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI<br><b>Arief Rosyidie, Saut H Aritua Sagala, Febriana</b> .....   | 35-41 |
| DAMPAK LETUSAN GUNUNG KELUD TERHADAP WILAYAH SEKITAR<br><b>Arief Rosyidie</b> .....  | 42-47 |
| PENGEMBANGAN MODEL PERENCANAAN EVAKUASI TSUNAMI UNTUK PENENTUAN JUMLAH DAN LOKASI TES (TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA) DENGAN MODIFIKASI PROGRAM ESCAPE<br><b>Harkunti Pertiwi Rahayu dan Kamelia Octaviani</b> .....   | 48-61 |

## SUBTEMA 2 PARADIGMA BARU DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA BERKELANJUTAN

|   |       |
|---|-------|
| PROSES DAN MANFAAT HUNIAN SEMENTARA BAGI KORBAN GEMPA DAN TSUNAMI 2010 DI PULAU PAGAI SELATAN KEPULAUAN MENTAWAI<br><b>Nasfryzal Carlo, Hidayatul Irwan, Eko Alvares, Eva Rita</b> .....  | 62-69 |
| DESAIN DAN APLIKASI DRONMAG-1216T UNTUK MONITORING AKTIVITAS GUNUNGAPI BERDASARKAN PERUBAHAN INTENSITAS KEMAGNETAN BUMI<br><b>Zahidah Sholehah, Didi Ardiansyah, Nanang Kurniawan, Windu Nur Hardiranto, Syamsurijal Rasimeng</b> ..... | 70-77 |
| PRA STUDI PEMBUATAN PELINDUNG API DARI PASTA GEOPOLIMER SEBAGAI SISTEM PERLINDUNGAN API PASIF<br><b>Fransisca Maria Farida, Adang Surahman</b> .....  | 78-84 |

|   |         |
|---|---------|
| PENGARUH JARINGAN SOSIAL DAN PENDAPATAN TERHADAP KESIAPSIAGAAN RUMAH TANGGA DALAM MENGHADAPI BANJIR ROB DI JAKARTA UTARA<br><b>Yenny Satriyani Pertiwi, Rudy Pramono, dan Frega F.W. Inkiriwang</b> .....   | 85-95   |
| ANALISA POTENSI KAYU CEPAT TUMBUH SEBAGAI ELEMEN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA<br><b>Sri Indah Setiyaningsih, Saptahari Sugiri, Adang Surahman, Eka Mulya Alamsyah</b> .....  | 96-103  |
| EVALUASI PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR DI KABUPATEN SITUBONDO: TINJAUAN TERHADAP KOMITMEN PEMERINTAH KABUPATEN SITUBONDO DALAM PENANGGULANGAN BENCANA DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN<br><b>Hadi Wijono, Hary Yuswadi, dan Syamsul Maarif</b> ..... | 104-109 |
| KARAKTERISTIK TEMPORAL DAN SPASIAL CURAH HUJAN PENYEBAB BANJIR DI WILAYAH DKI JAKARTA DAN SEKITARNYA<br><b>Destianingrum Ratna Prabawardani, Budi Harsoyo, Tri Handoko Seto dan M. Bayu Rizky</b> .....   | 110-116 |
| BEBERAPA ISU PENTING BAGI PENINGKATAN KINERJA SISTEM PENGENDALIAN BANJIR DALAM MENURUNKAN RESIKO BENCANA BANJIR<br><b>M.S.B. Kusuma, Kuntoro, A.A., M. Farid dan M.B. Adityawan</b> .....   | 117-121 |
| <br><b>SUBTEMA 3 PARADIGMA BARU DALAM RISK WARNING MENUJU SDGs</b>  |         |
| APLIKASI SEISMIK SINGLE CHANNEL UNTUK PENYELIDIKAN SEDIMEN PEMBAWA GAS (GAS CHARGED SEDIMENT) DALAM KAJIAN POTENSI BAHAYA GEOLOGI PADA PERENCANAAN KONSTRUKSI DERMAGA<br><b>Taufan Wiguna, Omar Moefti, Rahadian, Muhammad Irfan</b> .....        | 122-126 |
| KAJIAN ALIRAN SUNGAI BAWAH TANAH DENGAN METODE VLF DI CEKUNGAN AIR TANAH WATUPUTIH DAERAH TEGALDOWO, KECAMATAN GUNEM, KABUPATEN REMBANG, PROVINSI JAWA TENGAH<br><b>Nandra Eko N, ET Paripurno, Sari Bahagiarti K</b> .....                       | 127-132 |
| CAPACITY OF PERIPHERAL HEALTH UNITS (PHU) TO MANAGE EBOLA AND OTHER INFECTIOUS DISEASES IN DISTRICT OF KAMBIA, SIERRA LEONE, MARCH-APRIL 2015 ; AN URGENT ISSUE<br><b>Masdalina Pane, Lukman Prayitno, Yin Mei Fiona Kong</b> ....                | 133-137 |
| MIKROZONASI RISIKO KERENTANAN BANGUNAN PERUMAHAN AKIBAT GEMPA PADA KECAMATAN TAMBORA<br><b>Laksamana Muhammad Sakti, Masyhur Irsyam, Muhammad Asrurifak &amp; Reguel Mikhail</b> ....   | 138-143 |
| SIMULASI NUMERIK DAMPAK TSUNAMI 2004 TERHADAP KEMUNDURAN GARIS PANTAI DI KAWASAN TELUK ULEE LHEUE, ACEH BESAR<br><b>Tursina, Syamsidik, Asrita Meutia, Ella Meilianda, Musa Al'ala dan Mirza Fahmi</b> .....                                      | 144-150 |
| ANALISIS KERENTANAN LAHAN SAWAH PADI TERHADAP BANJIR DAS CIDURIAN DENGAN PENDEKATAN BENTUK LAHAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT<br><b>Siti Dahlia, Sudibyakto, Dyah.R.Hizbaron, dan Wira Fazri Rosyidin</b> .....  | 151-155 |
| ANALISIS DATA SEISMIK DAN CATATAN AKTIVITAS VISUAL PADA GUNUNG SINABUNG<br><b>Ika Sari Oktavianti, Rianza Julian</b> .....  | 156-160 |
| IDENTIFIKASI ANCAMAN BENCANA GERAKAN TANAH DI DAERAH ACEH TAMIANG PROVINSI NANGROE ACEH DARUSSALAM<br><b>S. Rahman</b> .....  | 161-166 |
| MIKROZONASI DAERAH RAWAN GEMPA BUMI DENGAN METODE HVSR DI KABUPATEN KLATEN, JAWA TENGAH<br><b>Rizqi Prastowo, Melfa Utari, Fitri Puspasari, Rita Desiasni, Rizka Anggraini, Achmad Nabil Zulfaqar, M. Rizki Fitraldi</b> .....                    | 167-171 |

|  |         |
|--|---------|
| SKALA INTENSITAS GEMPABUMI (STUDI KASUS: SIG-BMKG)<br><b>Muzli, M., Masturyono, Murjaya, J., Riyadi, M.</b> .....  | 172-177 |
| ANALISIS RISIKO GEMPA AKIBAT GEMPA BANTUL, YOGYAKARTA 2006 DENGAN MENGGUNAKAN OPEN QUAKE<br><b>Garup L. Goro, Masyhur Irsyam, Irwan Meilano, dan M. Asrurifak</b> .....  | 178-182 |
| SISTEM PERINGATAN DINI DAN AKSI DINI BANJIR DAS BENGAWAN SOLO: FLOOD EARLY WARNING AND EARLY ACTION SYSTEM (FEWEAS)<br><b>Armi Susandi, Fadhil M. Firdaus, Aristyo R. Wijaya, dan Bobby M. Zaky</b> .....  | 183-186 |
| ANALISIS KECEPATAN GELOMBANG GESER (VS30) MENGGUNAKAN METODE SEISMIK MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVE (MASW) UNTUK MENENTUKAN RESIKO BENCANA GEMPABUMI DI KOTA BANDAR LAMPUNG<br><b>Syamsurijal Rasimeng, Eki Zuhelmi, Esha Firnanza dan Titi Setianing Rahayu</b> .....  | 187-191 |
| KAJIAN KARAKTERISTIK LONGSORLAHAN BERDASARKAN PENDEKATAN GEOMORFOLOGI DI KABUPATEN KARO PROVINSI SUMATERA UTARA<br><b>Dwi Wahyuni Nurwihastuti, Anik Juli Dwi Astuti, Eni Yuniastuti</b> .....   | 192-196 |
| ANALISIS RESIKO GEMPA BUMI DI DAERAH BANDAR LAMPUNG BERDASARKAN METODE HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRUM RATIO (HVSr) MIKROTREMOR<br><b>Titi Setianing Rahayu, Hilda Ayu Utami, Evi Muharoroh, Desta Amanda Nuarini, Syamsurijal Rasimeng</b> .....  | 197-201 |
| ANALISIS VARIASI TEMPORAL HUJAN DI BANDUNG BERBASIS DATA PERMUKAAN DAN SATELIT GPM TERKAIT DENGAN IDENTIFIKASI BENCANA HIDROMETEOROLOGIS<br><b>Arief Suryantoro, Tiin Sinatra, Aisya Nafisyanti, dan Gammamerdianti</b> .....  | 202-205 |
| MITIGASI CUACA EKSTRIM DALAM KEJADIAN BANJIR DI TOL CIKAMPEK<br><b>Findy Renggono, Erwin Mulyana, Tri Handoko Seto</b> .....   | 206-210 |
| MITIGASI EL NINO: KASUS KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI SUMATRA SELATAN TAHUN 2015<br><b>Erwin Mulyana, Tri Handoko Seto, Bayu Rizki Prayoga</b> .....  | 211-215 |
| RISET KEGEMPAAN DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA BERKELANJUTAN<br><b>Supriyanto Rohadi, Andi Eka Sakya, Masturyono, Bambang Sunardi, Sulastri, Pupung Susilanto, Drajat Ngadmanto, Suliyanti Pakpahan, Angga Setiyo Prayogo, Thomas Hardy, Jimmi Nugraha, Rasmid, Wiko Setyonegoro, Telly Kurniawan, Fachrizal</b> ..... | 216-220 |

#### **SUBTEMA 4 PARADIGMA BARU DALAM RISK WARNING MENUJU SDGs**

|  |         |
|--|---------|
| STUDI KELAYAKAN PERAMALAN PENYAKIT (DISEASES FORECASTING) MENGGUNAKAN MULTIMEDIA SEBAGAI SARANA DISEMINASI INFORMASI DAN PROMOSI KESEHATAN (FOKUS PADA PENYAKIT BERPOTENSI WABAH DI KOTA SURABAYA DAN DKI JAKARTA)<br><b>Masdalina Pane, Karlina, Jenny Veronika Samosir, Asep Kusnali</b> .....         | 221-225 |
| ANALISIS KESENJANGAN ANTARA PERATURAN PERUNDANGAN DAN PROGRAM NASIONAL TERKAIT FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN YANG AMAN TERHADAP BENCANA DENGAN KERANGKA KERJA INTERNASIONAL<br><b>Isturini, I.A, Hamdani, M.I.S, Setiorini, Rahmawati, S., Tams, F.H., Supriyanto, J.</b> .....                          | 226-230 |
| ESTIMASI KERUGIAN LAHAN PERTANIAN AKIBAT BENCANA ALIRAN LAHAR SUNGAI KONGO DI KECAMATAN KEPUNG, KABUPATEN KEDIRI<br><b>Danang Sri Hadmoko, Dyah R. Hizbaron, Estuning Tyas Wulan Mei, Sigit Heru Murti B.S, Mertiaro R.T.L, Etik Siswanti, Purwita Eka S., Achmad Fandir T., Ingrid Evalini T.</b> ..... | 231-236 |

# ANALISIS KECEPATAN GELOMBANG GESER ( $V_s30$ ) MENGGUNAKAN METODE SEISMIK *MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVE* (MASW) UNTUK MENENTUKAN RESIKO BENCANA GEMPABUMI DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Syamsurijal Rasimeng<sup>1,2</sup>, Eki Zuhelmi<sup>3</sup>, Esha Firnanza<sup>2</sup> dan Titi Setianing Rahayu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Kajian Mitigasi Bencana Fakultas Teknik Universitas Lampung, Jl. S. Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145, email: syamsurijal.rasimeng@eng.unila.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Geofisika Fakultas Teknik Universitas Lampung, Jl. S. Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145, email: eshafirnanza@gmail.com

<sup>3</sup>PT. Spectrum GeoSolution, Jl. Griya Rahayu Blok R/10 Way Halim Permai Bandar Lampung 35145, email: eki.zuhelmi@gmail.com

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian analisis kecepatan gelombang geser ( $V_s30$ ) untuk mendapatkan indikator nilai pergerakan tanah sebagai upaya mitigasi bencana gempabumi pada beberapa lokasi di wilayah Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metoda seismik Multi-channel Analysis of Surface Wave (MASW) aktif. Prinsip dasar metode MASW adalah menentukan kecepatan gelombang geser dari perlapisan batuan dekat permukaan (*subsurface*). Lokasi penelitian meliputi; (1). Kedaton yang mewakili zona pendidikan, perdagangan, dan fasilitas umum, (2). Kemiling yang mewakili zona perumahan, (3). Teluk Betung Utara yang mewakili zona pusat perkantoran/pemerintahan dan (4). Panjang mewakili zona industri. Pemilihan lokasi didasarkan pada level urgensi-nya terhadap kerawanan gempabumi berdasarkan klasifikasi jenis batuan bawah permukaan. Tahapan penelitian ini meliputi; (i). Pengukuran data pada empat lokasi tersebut, (ii). Pengolahan data meliputi edit geometri, FFT, picking kurva frekuensi vs phase-velocity, (iii). Perhitungan inversi  $V_s30$  vs kedalaman, (iv). Analisis dan Kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kecepatan gelombang geser  $V_s30$  rata-rata pada keempat wilayah tersebut antara lain; Kedaton (215 m/dtk), Kemiling (160 m/dtk) dan Panjang (135 m/dtk) yang diidentifikasi sebagai lapisan batuan endapan dan merupakan hasil pelapukan batuan yang belum mengalami kompaksi. Sedangkan wilayah Teluk Betung Utara dengan kecepatan gelombang geser sebesar 550 m/dtk diidentifikasi hanya memiliki lapisan top soil sangat tipis yang berada di atas batuan keras atau batuan kompak dan merupakan produk dari gunung Betung. Sehingga wilayah Kedaton, Kemiling dan Panjang yang mewakili zona fasilitas umum, perumahan dan industry merupakan wilayah yang memiliki resiko kerusakan tinggi saat terjadi gempabumi.

*Kata kunci: MASW, gempabumi, amplifikasi, bencana, seismik*

## I. PENDAHULUAN

Bandar Lampung adalah salah satu kota di Indonesia yang sekaligus menjadi Ibu Kota Propinsi Lampung, merupakan kota terbesar dan terpadat ketiga di Pulau Sumatera. Secara geografis Bandar Lampung menjadi pintu gerbang utama pulau Sumatera sehingga memiliki andil penting dalam jalur transportasi darat dan aktivitas pendistribusian logistik dari Jawa menuju Sumatera maupun sebaliknya. Kota Bandar Lampung memiliki luas wilayah daratan 169,21 km<sup>2</sup> yang terbagi ke dalam 20 Kecamatan dan 126 Kelurahan dengan populasi penduduk 1.167.101 jiwa. Berdasarkan data kependudukan 2014, kepadatan penduduk sekitar 8.316 jiwa/km<sup>2</sup> dan diproyeksikan pertumbuhan penduduk mencapai 2,4 juta jiwa pada tahun 2030 (BPS Kota Bandar Lampung, 2016).

Kondisi geologi Kota Bandar Lampung yang masih dipengaruhi oleh *Sumatera Fault System* (SFS) dan aktivitas tektonik *subduction* lempeng Indo-Australia terhadap Eurasia juga tidak terlepas dari guncangan gempa yang di timbulkan oleh dua fenomena geologi tersebut. Sehingga Kota Bandar Lampung yang merupakan pusat jasa, perdagangan, dan perekonomian di provinsi Lampung perlu mengantisipasi segala dampak yang ditimbulkan oleh gempa tersebut. Salah satunya adalah dengan menentukan zona rawan guncangan gempabumi.

*Multichannel Analysis of Surface Wave* (MASW) adalah salah satu metode seismik yang digunakan untuk mengidentifikasi lapisan *subsurface* melalui analisis gelombang permukaan berdasarkan nilai kecepatan gelombang *shear* (gelombang geser). Secara umum metode MASW mengukur variasi kecepatan gelombang permukaan seiring dengan bertambahnya kedalaman. Metode MASW sangat populer dalam identifikasi zona-zona rawan guncangan *gempabumi*, dan diklasifikasi berdasarkan *site class* yang mengacu pada nilai kecepatan gelombang *shear* ( $V_s30$ ) oleh National Earthquake Hazard Reduction Program (NEHRP, 1998). Aplikasi MASW telah diterapkan oleh banyak peneliti diantaranya

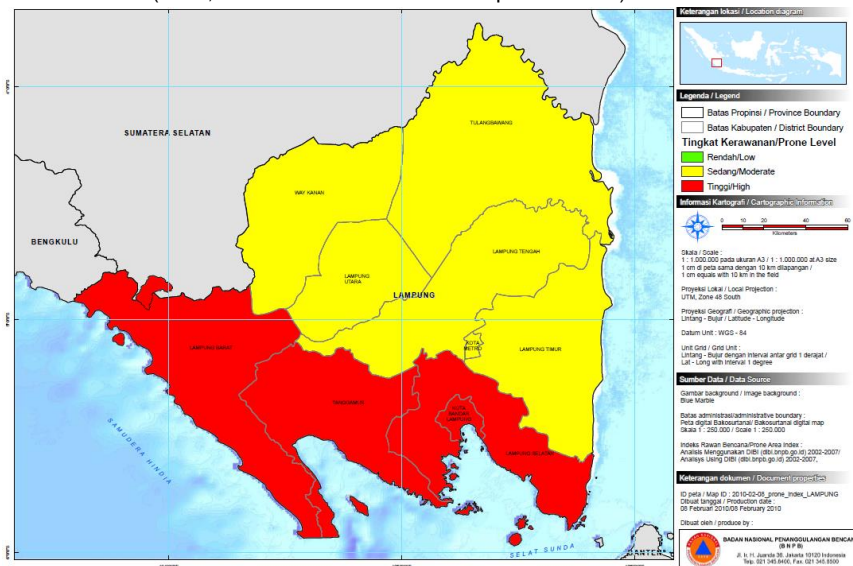


Tokeshi dkk. (2013) melakukan analisis MASW untuk karakterisasi dan kepadatan tanah sebagai informasi penting dalam bidang geoteknik dalam mendesain bangunan tahan guncangan. Lin dkk. (2013) menerapkan metode MASW untuk memperkirakan tingkat bahaya *liquefaction* akibat *gempabumi*. Alberto dkk. (2011) melakukan kajian menggunakan HVSr (*horizontal to vertical spectral ratio*) dan MASW untuk menganalisis tingkat getaran pada lapisan *subsoil* di wilayah dataran rendah Puget negara bagian Washington.

USGS (2010) menerapkan metoda MASW dan menghitung variasi kedalaman Vs30 sebagai acuan klasifikasi berdasarkan standar *site class*. Nolan dkk. (2013) melakukan penelitian MASW dan menghitung nilai frekuensi rendah yang dimanfaatkan untuk menggambarkan kecepatan anomaly yang berpotensi mengalami runtuh akibat penambangan garam. Park dkk. (2007) melakukan kajian MASW dengan mengkombinasikan MASW aktif dan pasif untuk meningkatkan akurasi dan kedalaman identifikasi lapisan batuan. Sejalan dengan hal tersebut di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi Vs30 pada beberapa lokasi penting di Kota Bandar Lampung sebagai acuan dalam melakukan zonasi rawan bencana gempabumi. Diharapkan penelitian ini menjadi informasi penting dalam perencanaan pengembangan wilayah Kota Bandar Lampung.

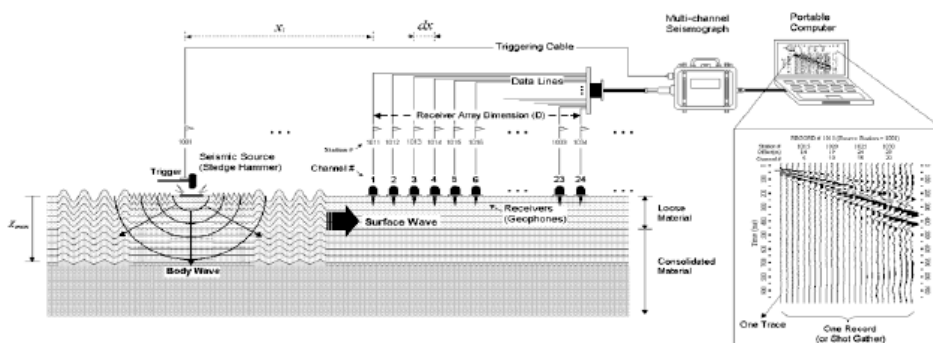
## II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian awal sebagai rangkaian kegiatan pembuatan peta zona rawan bencana gempabumi Kota Bandar Lampung berdasarkan analisis kecepatan gelombang geser. Sebagai langkah awal penelitian dilakukan pengukuran pada empat lokasi yaitu; Kedaton mewakili wilayah sarana dan fasilitas umum (mall, rumah sakit dan sarana pendidikan).



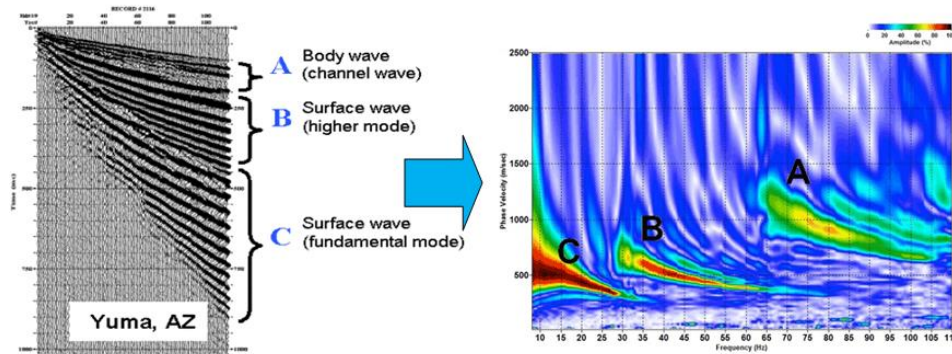
Gambar 1. Peta indeks rawan bencana di Propinsi Lampung (BNPB, 2010)

Teluk Betung Utara sebagai pusat pemerintahan (kantor Gubernur, DPRD, Polda Lampung, Diknas, Pengadilan Tinggi dan lain-lain). Panjang mewakili wilayah kawasan industri dan pelabuhan. Kemiling mewakili daerah kompleks perumahan dan pemukiman.



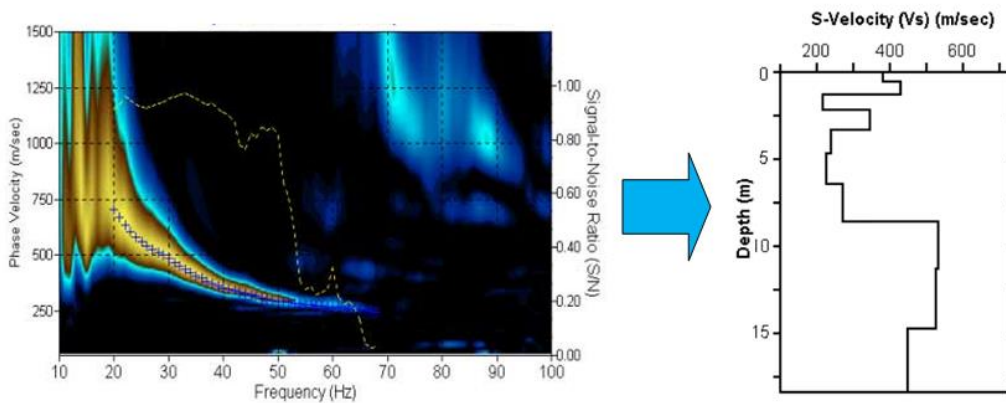
Gambar 2. Skema dan ilustrasi pengukuran MASW (KGS, 2007)

Pengukuran gelombang *shear* dilakukan menggunakan alat seismik DMT Summit II Plus, 24 *geophone* dengan jarak spasi *geophone* 5m. Sumber gelombang menggunakan *hammer 12lb*.



Gambar 3. Tahapan pengolahan data MASW (Park dan Miller, 2008; Luo dkk, 2008)

Data hasil pengukuran selanjutnya diproses dengan menerapkan *edit geometri*, transformasi Fourier dan *ploting* kurva dispersi. Selanjutnya dilakukan *picking* pada kurva dispersi untuk menghitung kecepatan gelombang *shear* dan kedalaman lapisan tanah/batuan.



Gambar 3. Perhitungan kurva disperse dan penentuan kedalaman lapisan batuan berdasarkan kecepatan gelombang  $V_s$  (KGS, 2007)

### III. HASIL

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas diperoleh variasi kecepatan gelombang geser dengan variasi 135-550 m/dtk untuk lapisan *top-soil*, dan 25-554m/dtk pada lapisan tanah di bawah *top-soil*. Selain itu, ketebalan *top-soil* juga bervariasi dari 5-12m. Frekuensi dominan dan perioda gelombang pada tipe lapisan sekitar 4.6-10.8Hz pada lapisan *top-soil* dan 1.0-11.1Hz pada lapisan di bawah *top-soil*. Perioda gelombang masing-masing lapisan sekitar 0.093-0.218dtk dan 0.09-0.96detik. *Preliminary result* penelitian ini memberikan informasi seperti tabel berikut,

Tabel 1. Hasil pengolahan data

| Wilayah            | Vs30 (m/dtk) |           | Ketebalan (m) |           | Frek. Dominan (Hz) |           | Perioda (dtk) |           | Keterangan                    |
|--------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|--------------------|-----------|---------------|-----------|-------------------------------|
|                    | Top Soil     | 2nd layer | Top Soil      | 2nd layer | Top Soil           | 2nd layer | Top Soil      | 2nd layer |                               |
| Kedaton            | 215          | 25        | 5             | 6         | 10.8               | 1.0       | 0.093         | 0.960     | stiff soil                    |
| Teluk Betung Utara | 550          | 554       | 12            | 30        | 4.6                | 4.6       | 0.218         | 0.217     | very dense soil and soft rock |
| Panjang            | 135          | 100       | 7             | 6         | 4.8                | 4.2       | 0.207         | 0.240     | soft soil                     |
| Kemiling           | 150          | 133       | 6             | 3         | 6.3                | 11.1      | 0.160         | 0.090     | soft soil                     |

Klasifikasi *site class* NEHRP (1998) yang didasarkan pada kecepatan gelombang geser Vs30 memperlihatkan bahwa terdapat tiga *site class* pada lokasi penelitian meliputi *soft soil* (E), *stiff soil* (D) dan *very dense soil and soft rock* (C).

#### IV. DISKUSI

Secara umum keempat lokasi penelitian memiliki resiko bencana jika terjadi *gempabumi* di sekitar Kota Bandar Lampung. Berdasarkan nilai Vs30 wilayah Panjang dan Kemiling tergolong dalam *site class soft soil* yang merupakan lapisan tanah aluvium nonkompaksi. Tipe *site class* ini memiliki resiko bencana akibat guncangan gempa yang tinggi. Selain itu dengan nilai perioda 0.160dtk (Kemiling) dan 0.207dtk (Panjang) yang mengindikasikan terjadinya pengulangan guncangan gempa yang cukup tinggi.

*Site class stiff soil* di wilayah Kedaton sebagai endapan tanah kohesi rendah sampai sedang juga rentan dengan guncangan gempa akibat rendahnya gaya tarik menarik antar partikel tanah, ditambah nilai perulangan guncangan yang sangat cepat sekitar 0.96dtk. Wilayah Teluk Betung Utara dengan *site class very dense soil* dan *soft rock* cenderung memiliki top soil berupa endapan padat atau setengah padat yang tebal, hal tersebut dapat mengurangi resiko bencana guncangan jika terjadi *gempabumi*. Akan tetapi yang perlu diperhatikan adalah perioda 0.218dtk di wilayah ini bisa menjadi salah satu faktor terjadinya bencana akibat *gempabumi*.

Hal lain yang perlu dikaji lebih lanjut adalah keberadaan lapisan dengan nilai Vs30 yang rendah di bawah lapisan *top-soil*. Misalnya di wilayah Kedaton dengan Vs30 sebesar 25m/dtk pada layer dengan ketebalan 6m dapat menimbulkan dampak yang sangat merusak jika terjadi guncangan. Rendahnya kecepatan gelombang geser dapat diindikasikan akibat keberadaan lapisan yang memiliki pori yang tinggi sehingga berpeluang terjadinya *liquefaction* pada lapisan tersebut jika terjadi guncangan.

Jenis tanah yang lunak memiliki kecepatan gelombang *shear* yang rendah. Jenis tanah seperti ini biasanya adalah sedimen umurnya masih muda dan belum terkompaksi. Jika gelombang seismik melewati jenis tanah ini, gelombang tersebut akan mengalami amplifikasi yang cukup besar, sehingga bangunan yang berdiri di atasnya cenderung mengalami kerusakan yang lebih parah dibandingkan jika bangunan tersebut didirikan di atas lapisan batuan keras. Secara umum untuk investigasi geoteknik seperti perancangan konstruksi bangunan diharapkan senantiasa mempertimbangkan karakteristik Vs30.

#### V. KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan pada penelitian ini adalah,

1. Wilayah Panjang dan Kemiling dengan nilai kecepatan gelombang *shear* 150m/dtk dan 135m/dtk memiliki resiko bencana yang tinggi terhadap guncangan jika terjadi *gempabumi* di sekitar Kota Bandar Lampung.
2. Wilayah Kedaton dengan nilai perioda gelombang 0.093dtk memiliki peluang terjadinya perulangan guncangan yang tinggi sehingga sangat beresiko terjadinya bencana,
3. Kecepatan gelombang *shear* sebesar 25m/dtk pada lapisan di bawah *top-soil* di wilayah Kedaton memungkinkan terjadinya *liquefaction* jika terjadi *gempabumi*.
4. Parameter kecepatan gelombang *shear* dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam melakukan perencanaan konstruksi bangunan yang akan didirikan pada wilayah rawan bencana *gempabumi*.

Penelitian ini akan dilanjutkan dengan melakukan penambahan lokasi pengukuran sehingga dapat dihasilkan peta zonasi rawan bencana *gempabumi*. Selain itu akan dilakukan korelasi terhadap hasil pengukuran HVSR. Diharapkan juga diperoleh data STP (*standart penetration test*) sehingga dapat meningkatkan akurasi penelitian MASW ini.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pimpinan FT Univ. Lampung, Kepala Lab. Eksplorasi Geofisika FT Univ. Lampung, Kepala Lab. Prosesing dan Pemodelan Data Geofisika FT Univ. Lampung, PT. Spectrum Geosolution atas dukungan sarana dan prasarana dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alberto, D., Cakir, R. and Walsh, T.J., 2011, Testing Joint Application of HVSR Ambient Vibration Measurements and MASW Seismic Survey in the Puget Lowland and Coastal Area Washington, Washington State Department of Natural Resources.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, 2016, <http://bandarlampungkota.bps.go.id/>, diakses pada tanggal 15 Mei 2016.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2010, [http://geospasial.bnpb.go.id/wp-content/uploads/2010/04/2010-02-08\\_prone\\_index\\_Lampung.pdf](http://geospasial.bnpb.go.id/wp-content/uploads/2010/04/2010-02-08_prone_index_Lampung.pdf), diakses pada tanggal 15 Mei 2016.

- Kansas Geological Survey (KGS), 2007, <http://www.kgs.ku.edu/software/surfseis/index.html>, diakses pada tanggal 15 Mei 2016.
- Lin, C.P., Chang, C.C. And Chang, T.S., 2003, The use of Masw Method in the Assessment of Soil Liquefaction Potential, Department of Civil Engineering National Chiao Tung University, Taiwan.
- Luo, Y.H., Xia, J.H., Miller, R.D., Xu, Y.X., Liu, J.P. and Liu, Q.S., 2008, Rayleigh-Wave Dispersive Energy Imaging Using a High-Resolution Linear Radon Transform: Pure and Applied Geophysics, 165, 903-922.
- Nolan, J.J., Miller, R.D., Ivanov, J., and Peterie, S., 2013, Near-Surface Salt Dissolution Void Identification Using Passive MASW, Seg Houston Annual Meeting, Kansas Geological Survey, Lawrence.
- Park, C. B. and Miller, R.D., 2008, Roadside Passive Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW): Journal of Environmental and Engineering Geophysics, 13, 1-11.
- Park, C.B., Miller, R.D., Xia, J. and Ivanov, J., 2007, Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW) Active and Passive Methods, Kansas Geological Survey, Lawrence.
- Tokeshi, K., Harutoonian, P., Leo, C.J. And Liyanapathirana, S., 2013, Use of Surface Waves for Geotechnical Engineering Applications in Western Sydney, Advances in Geosciences, European Geosciences Union.
- USGS, 2011, Shallow Seismic Site Characterizations at 23 Strong Motion Station Sites in and Near Washington State, Washington State Department of Natural Resources.