

ARTICLE NUMBER :
190-662-1-SM
RECEIVED :
2017-12-26
ACCEPTED :
2018-07-11
PUBLISHED :
VOLUME : 04
ISSUE : 02
MONTH, YEAR
DECEMBER 2018
PP.795-802

Earthquake Management And Mitigation At Pacitan Regency By Local Disaster Management Authority (BPBD) Pacitan Regency Using Seiscomp3 Software.

*Isna Putri Wulandari¹, Oktiyas Muzaky Luthfi^{*1}*

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

*Corresponding author :
omuzakyl@ub.ac.id

ABSTRACT

Pacitan is an area that is prone to earthquakes. Pacitan area in terms of the geological conditions of the area potentially affected by the threat of earthquakes, both centered in the sea (subduction zones) and on the ground in the form of active faults. The method used is the active participation and interviews. The process of detection as well as records of earthquakes assisted using Software SeisComP3. On display there SeisComP3 Indonesia map with symbols of the triangle which is the station that placed their vibration detectors of earthquakes throughout Indonesia. Based on the data of earthquakes during the last 6 months, have occurred 15 earthquakes in Pacitan and the surrounding area. An earthquake with the greatest power in the area around Pacitan during the period February - August 2016 occurred on the date February 25, 2016 at 11:35:16 PM by Magnitude 5.3 at a depth of 10 km and a location in the south of Java. In general, the whole area Pacitan have a moderate to high intensity earthquake.

ABSTRAK

Pacitan merupakan daerah yang rawan terhadap bencana gempa bumi. Daerah Pacitan ditinjau dari kondisi geologi merupakan daerah yang berpotensi terkena ancaman gempa bumi, baik yang berpusat di laut (zona subduksi) maupun di darat berupa sesar aktif. Metode yang digunakan yaitu partisipasi aktif dan wawancara. Proses deteksi serta pencatatan gempa bumi dibantu menggunakan Software SeisComp3. Pada tampilan SeisComp3 terdapat peta Indonesia dengan simbol-simbol segitiga yang merupakan stasiun yang ditempatkan alat pendeteksi adanya getaran gempa bumi di seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan data gempa bumi selama 6 bulan terakhir, pernah terjadi 15 kali gempa bumi di wilayah Pacitan dan sekitarnya. Gempa bumi dengan kekuatan terbesar di sekitar wilayah Pacitan selama periode bulan Februari – Agustus 2016 terjadi pada tanggal 25 Februari 2016 pukul 11:35:16 PM dengan Magnitude 5.3 pada kedalaman 10 km dan lokasi di Laut Selatan Jawa. Pada umumnya seluruh wilayah Pacitan memiliki intensitas gempa sedang hingga tinggi.

KEYWORDS

Indo-Australian plate, Monitoring, South of Java, Tectonic, Seismic.

PENGANTAR

Sebagai salah satu dari beberapa negara yang terletak di kawasan Zona Seismik Asia

Tenggara, Indonesia adalah salah satu negara yang paling aktif aktivitas seismiknya di dunia. Dikelilingi oleh lempeng Indo-Australia dan Pelat Laut Philipina yang berada di bawah lempeng

Eurasia, dengan lima pulau besar dan beberapa semenanjung, maka dari itu Indonesia sendiri telah sering mengalami bencana gempa bumi [1].

Gempa bumi adalah berguncangnya bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif aktivitas gunung api dan runtuh batuan. Lempeng samudera yang rapat massanya lebih besar ketika bertumbukan dengan lempeng benua di zona tumbukan (subduksi) akan menyusup ke bawah. Gerakan lempeng itu akan mengalami penambahan akibat gesekan dari selubung bumi. Perlambatan gerak itu menyebabkan pertumpukan energi di zona subduksi dan zona patahan. Akibatnya di zona-zona itu terjadi tekanan, tarikan, dan geseran. Pada saat batas elastisitas lempeng terlampaui, maka terjadilah patahan batuan yang diikuti oleh lepasnya energi secara tiba-tiba. Proses ini menimbulkan getaran partikel ke segala arah yang disebut gelombang gempa bumi [2].

Pesisir Jawa Timur, yang merupakan salah satu kawasan yang menyimpan banyak potensi sumber daya kelautan pun tak luput dari ancaman bencana. Pesisir Jawa Timur memiliki beberapa karakteristik yang berbeda antara satu wilayah dengan wilayah lain. Pacitan, sebagai salah satu kabupaten yang berada di pesisir selatan Jawa Timur, memiliki ciri fisik pesisir yang khas, di mana terdapat pantai yang membentuk ceruk (teluk). Sukandarrumidi, 2010, dalam salah bukunya tentang mitigasi bencana, menyatakan bahwa daerah teluk yang menyempit merupakan daerah yang rawan tsunami, mengingat di lokasi tersebut energi gelombang akan terkumpul. Dengan kata lain, apabila terjadi tsunami maka gelombang yang tersebut memiliki kekuatan yang lebih besar sehingga sapuan gelombang mampu masuk ke arah daratan lebih jauh [3].

Pacitan merupakan salah satu wilayah yang menjadi pusat perkembangan pariwisata di kawasan Selatan Pulau Jawa. Kawasan ini akan menjadi salah satu world heritage geopark dengan keunggulan pada perbukitan karst dan gua-gua kapur yang tersebar di bagian barat

wilayah ini. Namun daerah Pacitan juga merupakan wilayah yang rawan bencana, terutama bencana gempa bumi dan gerakan tanah. Daerah Pacitan ditinjau dari kondisi geologi merupakan daerah yang berpotensi terkena ancaman gempa bumi, baik yang berpusat di laut (zona subduksi) maupun di darat berupa sesar aktif [4]. Tujuan tulisan ini adalah untuk mengetahui metode atau cara pemantauan gempa bumi, mengetahui penyebaran daerah rawan gempa bumi di wilayah Pacitan serta mitigasi bencana gempa bumi.

BAHAN DAN METODE

Waktu kegiatan selama di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Pacitan dimulai dari tanggal 25 Juli sampai dengan 25 Agustus 2016 tepatnya di Jalan Walanda Maramis No.09 Pacitan, Kelurahan Sidoharjo, Kecamatan Pacitan, Provinsi Jawa Timur. Kegiatan di kantor BPBD ini dimulai pukul 07.00 WIB - 15.00 WIB setiap hari senin sampai jumat. Tepat di depan kantor BPBD terdapat sebuah posko atau ruangan yang disebut Pusdatin (Pusat Data dan Informasi). Ruangan atau posko ini juga disebut dengan kotak oren karena berbentuk kotak yang berwarna orange. Ruang atau Posko Pusdatin setiap harinya memiliki jam operasional selama 7 x 24 Jam, artinya memiliki jam kerja selama 24 jam dan beroperasi setiap hari. Hal ini dikarenakan salah satu fungsi Pusdatin ini adalah sebagai ruang pemantauan dan sistem monitoring terjadinya gempa bumi.

Pengumpulan data dilakukan guna memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan. Jenis data ada dua yaitu, data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan mengenai pemantauan gempa bumi di ruang Pusat Data dan Informasi (Pusdatin) Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Pacitan. Selanjutnya melakukan pencatatan dari hasil pemantauan yang dibimbing oleh pembimbing lapang beserta pegawai dari Pusdatin BPBD. Data primer juga

berupa data dokumentasi atau foto yang diambil langsung. Data primer yang didapatkan juga dengan kegiatan wawancara. Proses wawancara dilakukan secara perorangan terhadap informan yang berpengetahuan di bidangnya masing-masing yang berada di Pusdatin BPBD Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber literatur yang berkaitan dengan gempa bumi serta laporan yang pernah dilakukan di BPBD Kabupaten Pacitan ini.



Gambar 1. Peta lokasi BPBD Kabupaten Pacitan

HASIL DAN DISKUSI

Pemantauan Gempa Bumi Menggunakan Software SeisComp3

Tingkat keakuratan magnitudo gempa bumi sangat penting karena hal ini berkaitan erat dengan pengambilan keputusan dan antisipasi teknis yang harus dilakukan terhadap dampak yang terjadi. Sistem peringatan dini tsunami di Indonesia (InaTEWS) harus mengeluarkan dan menyebarkan berita gempa bumi dalam kurun waktu 5 menit. Oleh sebab itu diperlukan suatu nilai magnitudo yang dapat digunakan untuk mewakili nilai magnitudo momen dalam waktu yang relatif cepat. Tingkat akurasi magnitudo suatu gempa bumi sangatlah penting. Hal ini berkaitan erat dengan pengambilan keputusan dan antisipasi teknis yang harus dilakukan terhadap dampak yang terjadi. Jika terjadi gempa berkekuatan kecil tetapi mengakibatkan tingkat kerusakan yang begitu

parah, tentunya ini akan menjadi masalah dan tanda tanya besar dikemudian hari. Sebaliknya, jika terjadi gempa dengan kekuatan yang dipublikasi begitu besar dan dampak kerusakan yang terjadi tidak terlalu signifikan, ini hanya mengurangi tingkat kepercayaan publik terhadap keakuratan informasi yang telah didiseminasikan [5].

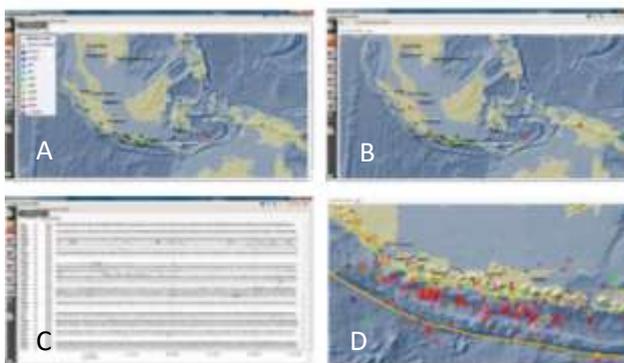
Sejak akhir 2012, setelah sekitar 3 tahun pengembangan dan pengujian dengan hati-hati, akhirnya digunakan SeisComp3. SeisComp3 banyak digunakan dalam komunitas seismologi di Eropa dan di seluruh dunia Sebagai sistem software monitoring gempa. SeisComp3 adalah perangkat lunak yang dengan kerangka komprehensif, yang mencakup akuisisi gelombang (SeedLink), deteksi gempa otomatis, sumber lokasi dan karakterisasi, panduan tentang relokasi, peringatan, persaripaan gelombang dan diseminasi. SeisComp3 didasarkan pada perangkat lunak yang koheren dengan dasar dan struktur database QuakeML-compliant. SeisComp3 merupakan pengembangan dari GFZ dan gempa GmbH dan awalnya untuk mendeteksi pergerakan seismik dengan cepat serta mengukur besar peristiwa yang berpotensi memicu tsunami di Indonesia [6].

Pemantauan adalah kegiatan mengamati untuk memperoleh data dan informasi sebagai bahan laporan dan penyebarluasan kepada masyarakat melalui media [7]. Pemantauan gempa bumi di lakukan di ruang Pusdatin BPBD Kabupaten Pacitan, di dalam ruangan tersebut terdapat dua komputer yang telah dilengkapi *install-an* perangkat lunak pemantauan gempa bumi yaitu *Seiscomp3*. Pada tampilan layar monitor menunjukkan peta Indonesia beserta simbol segitiga yang berarti stasiun-stasiun yang ditempatkan alat pendeteksi adanya getaran seismic atau gempa bumi di seluruh wilayah Indonesia. Simbol segitiga akan menyala-nyala berwarna merah jika terjadi getaran disekitar stasiun penempatan alat pendeteksi gempa bumi. Untuk wilayah Pacitan, penempatan alat pendeteksi gempa bumi di tanamkan di Gunung Batok. Tampilan dari perangkat lunak

Seiscomp3 juga akan langsung merekam grafik getaran yang terjadi seperti halnya pada alat seismograf. Berikut ini merupakan gambar hasil rekap gempa bumi dari tampilan *Seiscomp3* yang terjadi selama lebih kurang 7 bulan terakhir pada seluruh pulau Jawa dan perairan sekitarnya.



Gambar 2. Alat Pemantau gempa bumi di gunung Batok



Gambar 1. Tampilan SeisComp3: A) Peta Indonesia pada SeisComp3 dengan stasiun penempatan alat pendeteksi gempa bumi; B) Stasiun penempatan alat pendeteksi gempa bumi yang menyala; C) Tampilan grafik getaran seismik pada SeisComp3; D) Rekap kejadian gempa bumi di Pulau Jawa dan laut sekitarnya.

Dua cara dalam pengolahan hasil pemantauan gempa bumi yang terjadi yaitu cara *Automatic* dan *Manual*. Cara *Automatic* jika magnitude gempa lebih dari 5M, maka akan tercatat langsung waktu kejadian, pusat gempa bumi serta kedalamannya secara otomatis oleh perangkat lunak *Seiscomp3*. Magnitudo adalah ukuran kekuatan gempa bumi yang menggambarkan besarnya energi seismik yang dipancarkan oleh sumber gempa dan merupakan hasil pengamatan seismograf [5].

Biasanya jika kekuatan gempa yang terjadi cukup besar, maka informasi mengenai pusat gempa, kedalaman, dan waktu kejadian gempa akan di informasikan langsung oleh BMKG, melewati media massa maupun media sosial yang akan diteruskan ke masyarakat.

Lebih dari 90% tsunami disebabkan oleh gempa bumi tektonik yang kuat dan dangkal. Pemantauan gempa bumi tektonik merupakan komponen utama dalam sistem peringatan dini tsunami. Namun, tidak semua gempa bumi tektonik memicu tsunami. Gempa bumi tektonik dapat berpotensi tsunami jika berlokasi di bawah laut, kedalamannya kurang dari 100 km, berkekuatan 7 skala richter atau lebih, dan berhubungan dengan pergerakan vertikal pada permukaan bumi. Untuk dapat memberikan peringatan tsunami secara cepat maka penentuan parameter gempa bumi tektonik (lokasi sumber dan magnitudo) secara cepat dan akurat menjadi sangat penting. Jika terjadi gempa bumi dengan magnitudo 5 SR atau lebih maka BMKG akan menyebarkan informasi gempa bumi kepada masyarakat melalui beberapa moda komunikasi dan jika gempa bumi tersebut berpotensi tsunami maka BMKG wajib mengeluarkan peringatan dini tsunami kepada masyarakat [5].

Cara Manual jika simbol segitiga menyala-nyala berwarna merah lebih dari 4 stasiun yang berdekatan maka waktu kejadian, pusat gempa bumi serta kedalamannya tidak bisa diketahui langsung atau tidak bisa otomatis di tampilkan seperti halnya yang cara *Automatic*. Oleh karena itu harus di cari secara manual dengan cara menentukan titik awal terjadi gempa dan titik tertinggi/puncak getaran gempa tersebut. Setelah dilakukan pengolahan pada grafik seisgram maka perangkat lunak *Seiscomp3* akan menampilkan hasilnya yang terdiri dari waktu kejadian, pusat gempa bumi dan kedalamannya. Biasanya pencarian hasil manual ini, kekuatan atau magnitude gempa yang terjadi tidaklah besar yaitu di bawah 5M, oleh karena itu informasi mengenai gempa kecil ini tidak di sebar ke media massa, hanya sebagai laporan atau arsip untuk pelaporan

kejadian gempa bumi di BPBD Kabupaten Pacitan.

Rekap Data Aktivitas Gempa Bumi Wilayah Pacitan

Beberapa data yang mencerminkan pengaruh yang besar dari gempa bumi terhadap masyarakat dan fasilitas publik lainnya diantaranya adalah mencakup jumlah korban meninggal atau luka, jumlah rumah rusak dan juga keterlibatan instansi pemerintah maupun swasta baik dalam negeri maupun luar negeri, sangat membantu untuk menentukan tindakan mitigasi dan preventif ke depan [8]. Pusat Data dan Informasi di Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Pacitan yang melakukan kegiatan pemantauan gempa bumi juga akan merekap data gempa yang pernah terjadi. Berikut merupakan data gempa bumi di wilayah Pacitan yang diperoleh. Data gempa bumi ini adalah hasil kejadian gempa bumi yang terjadi selama lebih kurang 6 bulan terakhir (Februari – Agustus 2016).

Tabel 1. Data gempa bumi wilayah Pacitan dan sekitarnya

Tanggal	Waktu	Id	Lat	Long	Depth	Metode Pengamatan	Lokasi
25 Februari 2016	11:35:16 PM	5.3	8:01 S	111.44 E	10 km	Automatic	South of Java, Indonesia
8 Maret 2016	12:08:28 PM	3.8	8:75 S	111.90 E	0 km	Manual	Java, Indonesia
10 Maret 2016	11:42:06 AM	4.2	8:84 S	111.43 E	17 km	Manual	Java, Indonesia
13 Maret 2016	3:14:07 AM	3.4	8:31 S	111.43 E	11 km	Manual	Java, Indonesia
18 Mei 2016	1:50:54 AM	3.2	8:87 S	111.32 E	19 km	Manual	Java, Indonesia
28 Mei 2016	10:48:04 AM	3.4	8:84 S	111.07 E	20 km	Manual	Java, Indonesia
10 Juni 2016	1:28:32 AM	3.2	8:84 S	111.56 E	19 km	Manual	Java, Indonesia
20 Juni 2016	8:41:40 AM	3.8	8:82 S	111.82 E	0 km	Manual	Java, Indonesia
23 Juni 2016	3:10:01 PM	4	8:26 S	111.83 E	7 km	Manual	South of Java, Indonesia
25 Juni 2016	10:20:45 AM	3.4	8:86 S	111.74 E	0 km	Manual	South of Java, Indonesia
16 Juli 2016	9:17:42 AM	3.2	8:45 S	111.79 E	104 km	Manual	Java, Indonesia
2 Agustus 2016	11:10:07 AM	3.3	8:27 S	111.67 E	105 km	Manual	Java, Indonesia
5 Agustus 2016	11:11:02 PM	3.1	8:75 S	111.55 E	18 km	Manual	Java, Indonesia
6 Agustus 2016	10:54:19 AM	2.9	8:05 S	111.36 E	0 km	Manual	South of Java, Indonesia
8 Agustus 2016	9:58:27 AM	3	8:03 S	111.80 E	21 km	Manual	Java, Indonesia

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pernah terjadi 15 kali gempa bumi di wilayah Pacitan dan sekitarnya. Gempa bumi dengan kekuatan terbesar di sekitar wilayah Pacitan selama periode bulan Februari – Agustus 2016 terjadi pada tanggal 25 Februari 2016 pukul 11:35:16 PM dengan Magnitude 5.3 pada kedalaman 10 km dan lokasi di Laut Selatan Jawa.

Peta Bahaya Gempa Bumi

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Pacitan memiliki peta bahaya gempa bumi. Peta ini digunakan sebagai acuan dalam penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) tingkat Kabupaten. Daerah di Kabupaten Pacitan pada umumnya memiliki indeks gempa bumi antara sedang hingga tinggi. Beberapa daerah di Kabupaten Pacitan memiliki indeks gempa bumi yang cukup tinggi terutama pada daerah yang berada di bagian sesar aktif. Peta bahaya gempa bumi ini diperoleh BPBD Kabupaten Pacitan dari BMKG Pusat. Peta kerentanan tsunami dan peta kerawanan gelombang tinggi dan abrasi di wilayah Pacitan juga diperoleh dari BMKG Pusat.



Gambar 2. Peta bahaya gempa bumi wilayah Pacitan

Keadaan sarana dan prasarana yang ada di sekolah perlu dikembangkan agar dapat berfungsi ganda, yaitu sebagai sarana dan prasarana penunjang pendidikan sekolah dan sekaligus sebagai sarana dan prasarana untuk mitigasi bencana gempa bumi. Contohnya halaman sekolah di setiap sekolah harus memiliki ruang kosong atau halaman yang luas untuk kegiatan sekolah serta dapat berfungsi sebagai tempat evakuasi apabila terjadi gempa bumi. Kemudian gedung sekolah harus dibangun dengan konstruksi yang kuat atau tahan gempa sehingga menjamin keselamatan warga sekolah dari ancaman gempa bumi. Bangku dan meja belajar yang memadai untuk sarana belajar dan tempat berlindung apabila

terjadi gempa bumi. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari dampak bahaya gempa bumi [9].

Mitigasi bencana gempa bumi di wilayah Pacitan

Sosialisasi mitigasi bencana gempa bumi bisa dilakukan dengan aktivitas: penyuluhan kepada masyarakat dengan menggunakan metode PRA (Participation ural Appraisal) dengan melibatkan masyarakat untuk ikut berpartisipasi. Hal ini juga berperan untuk mempelajari peran aktif masyarakat dan pemerintah setempat; penyuluhan tentang perencanaan dalam pengembangan wilayah, yang pada akhirnya akan menjadikan suatu wilayah berkembang dengan berbagai fasilitas umum, perumahan dan kantor pemerintahan; pencetakan brosur, poster, buku, komik mengenai daerah-daerah rawan gempa, tindakan yang harus segera dilakukan jika terjadi gempa, dan persiapan mitigasi; pengajaran kepada guru dan siswa-siswa mulai dari Taman Kanak-Kanak hingga sekolah dasar, disertai simulasi bencana gempa, dan; seminar mengenai gempa dan tsunami yang ditujukan kepada aparat pemerintah, pemerintah daerah, dan Badan Penanggulangan Bencana di Daerah [10].

Gempa bumi adalah getaran yang berasal dari dalam bumi yang disebabkan oleh peristiwa yang terjadi di dalam perut bumi. Kejadian gempa bumi, selain menimbulkan kerugian material berupa bangunan, ternak, dan pertanian, juga dapat menimbulkan korban nyawa manusia. Kejadian gempa bumi yang hingga menelan korban jiwa disebut dengan bencana gempa bumi. Gempa bumi merupakan salah satu peristiwa alam yang belum bisa diramalkan kejadiannya dan dapat menimbulkan kerugian material hingga merenggut korban nyawa manusia. Oleh karena itu, peristiwa gempa bumi perlu diinformasikan kepada seluruh lapisan masyarakat, terutama kepada siswa Sekolah Dasar [9].

Mitigasi bencana gempa bumi di wilayah Pacitan dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Pacitan dengan berbagai target sosialisasi. Kegiatan

sosialisasi mitigasi gempa bumi ini dilakukan bertepatan dengan kedatangan Tim Peneliti dari beberapa Perguruan Tinggi di Amerika dan Indonesia dengan koordinasi pihak terkait dengan BPBD Kabupaten Pacitan. Sosialisasi mitigasi bencana gempa bumi dilakukan oleh BPBD Kabupaten Pacitan dengan target Sekolah Dasar, Madrasah Ibtidaiyah, SMP, SMA, anggota pramuka, balai desa, pabrik rokok, PLTU dan Bupati serta SKDP di Kabupaten Pacitan.

Kegiatan sosialisasi bencana gempa bumi dan tsunami yang dilakukan Tim Peneliti bersama BPBD Kabupaten Pacitan dilakukan guna memberi informasi kepada masyarakat untuk dapat melakukan tindakan yang harus segera dilakukan jika terjadi gempa bumi dan tsunami. Tujuan lainnya yaitu untuk sumber data dalam penelitian yang dilakukan oleh Tim Peneliti dari kerjasama dua negara tersebut. Dalam hal ini pihak Tim Peneliti melakukan presentasi yang sudah mereka siapkan mengenai gempa bumi dan tsunami. Presentasi tersebut berisi tentang peluang atau potensi bencana gempa bumi dan tsunami yang mungkin terjadi di Pulau Jawa. Isi dari presentasi sosialisasi yang disampaikan oleh Tim Peneliti di BPBD Kabupaten Pacitan ini yaitu mengenai persiapan dan respon jika terjadi gempa bumi, memberikan sebuah lagu tentang gempa bumi dan tsunami yang mudah untuk diingat terutama oleh anak-anak sekolah. Menyampaikan apa saja tanda-tanda alam tsunami. Serta Tim Peneliti mempunyai slogan 20 tiga kali (20 20 20) yang artinya jika gempa bumi terjadi lebih dari 20 detik, maka kita memiliki waktu 20 menit untuk evakuasi atau melarikan diri menuju ke tempat dengan ketinggian lebih dari 20 meter.



Gambar 3. Penanda arah evakuasi di Desa Sidomulyo

Beberapa cara untuk menyelamatkan diri saat terjadi bencana gempa bumi juga dijelaskan. Tim Peneliti menyiapkan sebuah lagu yang mudah untuk diingat. Berikut ini lagu tentang gempa bumi yang dibuat oleh Tim Peneliti selama kegiatan sosialisasi: “Kalau ada gempa lindungi kepala, kalau ada gempa masuk kolong meja, kalau ada gempa hindari dari kaca, kalau ada gempa lari ke lapangan terbuka”. Lirik lagu tersebut sangat jelas memberikan petunjuk apa yang seharusnya dilakukan jika terjadi bencana gempa bumi. Selain itu juga dilakukan simulasi bencana gempa bumi dan tsunami. Kegiatan simulasi ini salah satunya dilakukan di SDN Sidomulyo 1, murid Sekolah Dasar didampingi Tim Peneliti dan BPBD Kabupaten Pacitan melakukan simulasi mulai dari simulasi jika terjadi gempa bumi seperti menyelamatkan diri dengan cara masuk ke bawah meja. Kemudian simulasi jika terjadi tsunami yaitu berlari ke bukit sekitar dengan ketinggian lebih dari 20 meter dengan petunjuk arah jalur evakuasi yang ditempatkan di daerah ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terjadi 15 kali gempa bumi di wilayah Pacitan dan sekitarnya. Gempa bumi dengan kekuatan terbesar di sekitar wilayah Pacitan selama periode bulan Februari – Agustus 2016 terjadi pada tanggal 25 Februari 2016 pukul 11:35:16 PM dengan Magnitude 5.3 pada kedalaman 10 km dan lokasi di Laut Selatan Jawa. Pemantauan gempa bumi dilakukan di Pusdatin BPBD kabupaten Pacitan dengan bantuan *software SeisComp3*. Akan tetapi *software* ini tidak bisa di akses secara umum, hanya boleh di gunakan pada instansi-instansi yang ditunjuk langsung oleh BMKG. Daerah pacitan pada umumnya memiliki intensitas gempa sedang hingga tinggi. Mitigasi bencana gempa bumi dilakukan berupa sosialisasi dengan target Sekolah Dasar, Madrasah Ibtidaiyah, SMP, SMA, anggota pramuka, balai desa, pabrik rokok, PLTU dan Bupati serta SKDP di Kabupaten Pacitan. Diharapkan untuk selalu melakukan sosialisasi mitigasi bencana gempa bumi di berbagai tempat di Kabupaten

Pacitan dengan didampingi oleh para ahli dan berbagai disiplin ilmu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ungkapan terimakasih kepada Bapak Ratna Budiono sebagai Kasi Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Kabupaten Pacitan serta seluruh staf Pusdatin BPBD Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Y. Baeda and F. Husain, “Kajian Potensi Tsunami Akibat Gempa Bumi Bawah Laut di Perairan Pulau Sulawesi,” *J. Tek. Sipil*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2012.
- [2] Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, *Gempa Bumi dan Tsunami*. Bandung: Badan Geologi. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Bandung., 2015.
- [3] A. Rohmatulloh and H. Sulistyarso, “Permintakatan Tingkat Resiko Bencana Tsunami di Pesisir Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan.,” vol. Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 2. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya., 2012.
- [4] E. Hidayat and et al., “Kajian Tektonik Aktif Pada Patahan Grindulu untuk Mendukung Mitigasi Bencana Gempa Bumi dan Gerakan Tanah di Wilayah Pacitan.,” 2012.
- [5] S. Anggraini, “Kajian Magnitudo Momen (Mw) Menggunakan Formulasi Empiris pada Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia (InaTews),” vol. Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (STMKG). Vol.1 No.4 Desember 2014., 2014.

- [6] J. Clinton, "Seismic Monitoring and Alert In Switzerland: Realand Near-Real-Time Products Of The Swiss National Seismic Networks," *Second Eur. Conf. Earthq. Eng. Seismol. Istanbul Aug 25-29, 2014.*, 2014.
- [7] BNPB, *Peraturan Kepala BNPB nomor 15 Tahun 2012 tentang Pedoman Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana (PUSDALOPS-PB)*. 2012.
- [8] A. M. Haifani, "Manajemen Resiko Bencana Gempa Bumi (Studi Kasus Gempabumi Yogyakarta 27 Mei 2006).," *Sekol. Tinggi Teknol. Nukl. – BATAN. Semin. Nas. IV SDM Teknol. Nukl. Yogyakarta, 25-26 Agustus 2008*, 2008.
- [9] I. W. Subagia, "Pelatihan Mitigasi Bencana Alam Gempa Bumi Pada Siswa Sekolah Dasar Negeri 1 Pengastulan Kecamatan Seririt Kabupaten Buleleng Bali," *JPI (Jurnal Pendidik. Indones.*, vol. 4, no. 1, 2015.
- [10] Z. Zakaria, "Identifikasi dan Mitigasi Pada Zona Rawan Gempa Bumi di Jawa Barat," *Bull. Sci. Contrib.*, vol. Volume 9, Nomor 1, April 2011: 35-41, 2011.