



PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN MAYARAKAT DESA/NAGARI MATOBE KECAMATAN SIPORA SELATAN KABUPATEN MENTAWAI MENJADI NAGARI TANGGUH BENCANA GEMPA DAN TSUNAMI

Rusnardi Rahmat Putra¹⁾

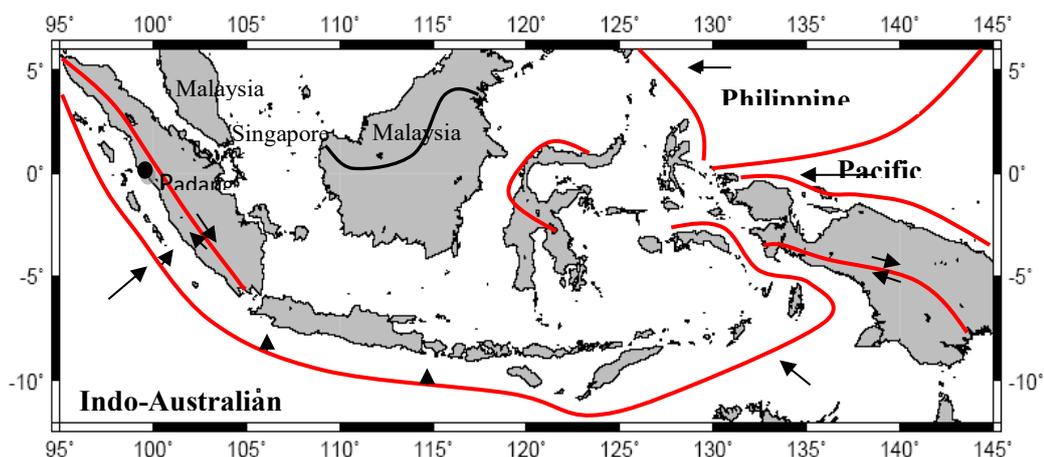
¹⁾ Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Rusnardi.rahmad@gmail.com

Abstrak -Nagari Matobe adalah nagari yang dipersiapkan oleh Pemerintah Daerah sebagai nagari tangguh bencana, namun tingkat pengetahuan tentang kejadian gempa, tsunami dan mitigasi bencana masyarakat masih rendah, ditambah lagi belum ada sistim mitigasi, jalur evakuasi dan rambu evakuasi. Program pengembangan nagari binaan yang akan dilaksanakan di Nagari Matobe akan menjadi solusi utama karena materi yang akan disampaikan merupakan hasil penelitian yang telah teruji dan di publikasikan di Jurnal Internasional. Upaya ini dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat dan siswa mengenai mekanisme gempa, tsunami dan upaya evakuasi. Serta masyarakat dilatih membangun rumah ramah gempa sesuai standar.

Kata kunci: sosialisasi gempa, evakuasi vertikal, mitigasi bencana.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh cincin api dunia yang berpotensi terhadap kejadian gempa dan tsunami, ini dikarenakan plat yang berada disekitar wilayah Indonesia memiliki intensitas yang tinggi. Beberapa plat yang aktif antara lain adalah; dibagian barat Indonesia ada plat Indo-Australian, sebelah timur ada plat Pasifik dan disebelah utara timur Indonesia ada plat Philipina. Pergerakan plat Indo- Australia dibahagian Barat Indonesia adalah 7mm/tahun [1] dan pergerakan plat Pasifik di Timur Indonesia adalah 12 mm/tahun. Pergerakan ini menanda bahwa masing-masing bergerak aktif yang arah pergerakannya menunjam plat netral (plat dimana kepulauan Indonesia berada). Pergerakan plat aktif ini meningkatnya intensitas gempa yang terjadi di Indonesia, jumlah kejadian gempa pertahun yang terjadi adalah 1200 kali dengan intensitas >4 skala Richter [2] dan akhir-akhir ini terjadi di wilayah yang diprediksi sebagai segmen megatrust.

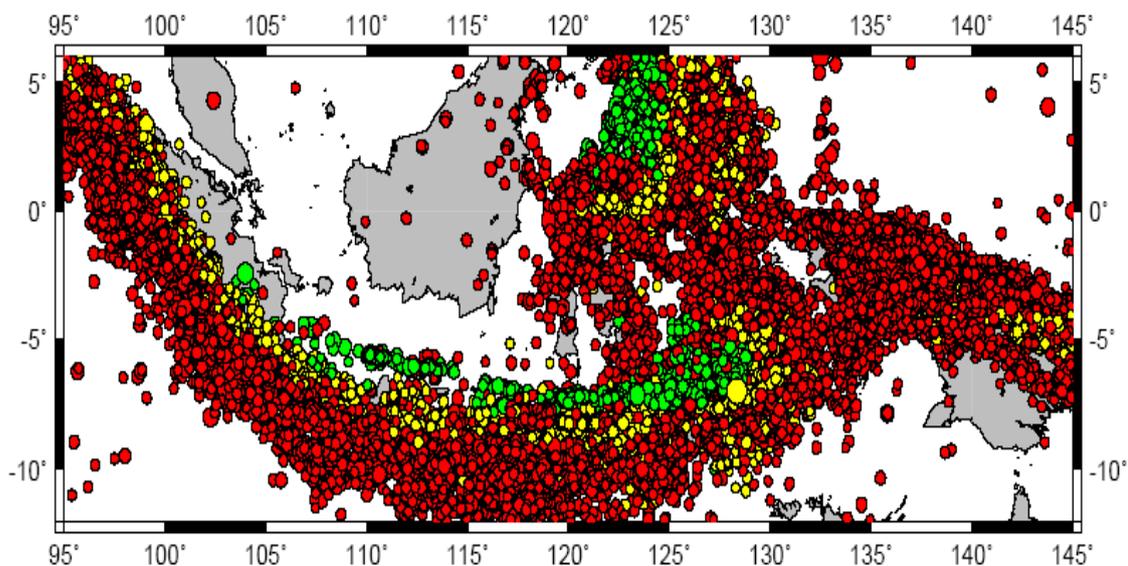


Gambar 1. Plat tektonik Indonesia (Rusnardi, 2012)



Sumatera Barat adalah salah satu provinsi yang terletak dibahagian barat Indonesia, secara geografis provinsi Sumatera barat memiliki 2 sumber gempa yang sangat berpotensi memunculkan gempa-gempa dengan skala yang besar dan dilaut bisa menimbulkan tsunami. Di darat pulau Sumatera barat terdapat jalur patahan yang dikenal *fault line* yang melintas dari Singkarangk, Padang Panjang, Padang dan Painan. Data gempa dari 1779-2019 memperlihatkan karakteristik gempa yang terjadi adalah gempa dengan berkekuatan besar karna terjadi gempa ini adalah gempa dangkal seperti ditahun 1928 (Mw 8.4), 1933 (Mw 9.3), 1981(Mw 8.1) dan 2007 (Mw 8.4). Sumatera barat juga berpotensi tsunami karna memiliki sumber gempa di laut (*subduction*) dimana *plat* Indo-Australia mendorong plat Indonesia yang stabil, dorongan yang melampaui elastisitas plat stabil akan memunculkan tsunami besar seperti ditahun 1833 (Mw 9.2), 2005 (Mw 9.3) dan yang terakhir di tahun 2010 yang terjadi di Mentawai[3].

Ditahun 2009 terjadi gempa dengan kekuatan 7,9 skala *ritcher* dengan kedalaman 71 km sebelah barat daya kota pariaman provinsi sumatera barat. Bencana gempa dengan kekuatan 7.6 skala *ritcher* ini menimbulkan korban sebanyak 1117 korban meninggal, 2 orang hilang, 1214 orang luka berat dan 1688 orang luka ringan (Tim Pendukung Teknis Rehabilitas Dan Rekontruksi, 2010). Bencana ini juga mengakibatkan beberapa rumah masyarakat rumah rusak. Kerusakan itu terbagi bagi yaitu : 114797 rusak berat dan roboh, 67198 rusak sedang serta 67838 rusak ringan ((Tim Pendukung Teknis Rehabilitas Dan Rekontruksi, 2010). Bencana ini juga merusak beberapa bangunan dan infrastruktur masyarakat seperti 9432 unit bangunan publik, 42 unit kantor pemerintah, 4748 unit fasilitas pendidikan, 153 unit fasilitas kesehatan, 68 unit jembatan, 2851 unit tempat ibadah

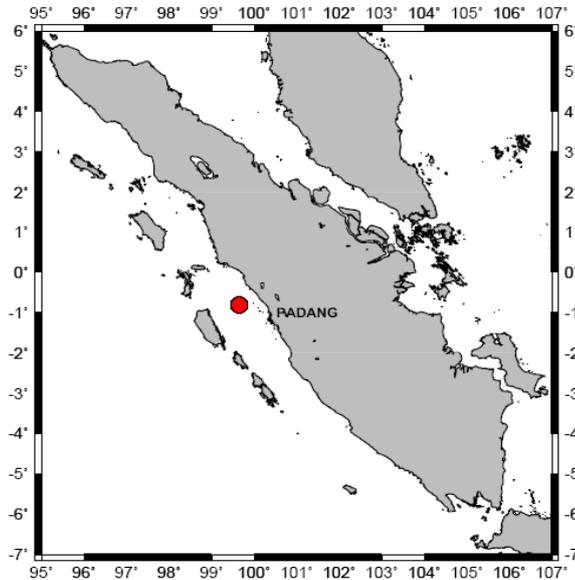


Gambar 2. Kejadian gempa dari tahun 1779-2012

Banyaknya korban yang terjadi bukan dikarnakan gempunya melainkan kondisi bangunan yang tidak direncanakan menurut standar yang benar, ini sesuai dengan hasil penelitian dari tahun 2009-2013 bahwa bangunan di kota Padang adalah bangunan atau rumah yang direncanakan tidak sesuai dengan tata standar perencanaan yang sarankan [3]. Banyak kerusakan rumah dikarnakan juga masih



banyaknya masyarakat dan tukang belum tahu bagaimana merencanakan bangunan yang ramah terhadap getaran gempa



Gambar 3. Kejadian gempa 2009 dengan skala 7.6 dalam skala *richter* (Rusnardi, 2012).

Kepulauan Mentawai adalah salah satu kawasan potensi yang rawan bencana gempa bumi (tektonik) dan gelombang besar tsunami. Oleh karena itu Pemerintah Daerah mempersiapkan Desa dalam menghadapi bencana yang akan terjadi. Nagari atau Desa Matobe adalah Desa yang dipersiapkan oleh sebagai desa tangguh bencana, namun tingkat pengetahuan tentang kejadian gempa, tsunami dan mitigasi bencana masyarakat masih rendah, ditambah lagi belum ada sistem mitigasi seperti peta zonasi rentan gempa, jalur evakuasi dan rambu evakuasi.

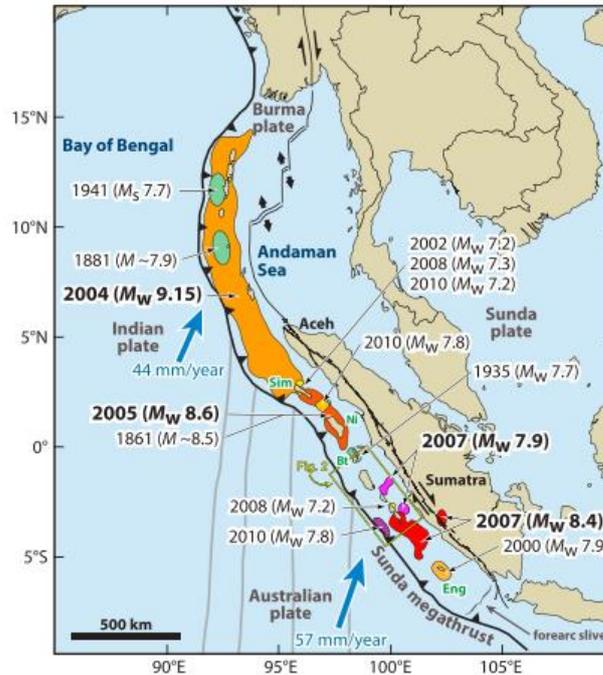
Program pengembangan nagari binaan yang akan dilaksanakan di Nagari Matobe akan menjadi solusi utama karena materi yang akan disampaikan merupakan hasil penelitian yang telah teruji dan di publikasikan di Jurnal Internasional seperti 1. Memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang mekanisme terjadinya gempa dan tsunami, persiapan untuk melakukan evakuasi dengan cara mensosialisasikan pengetahuan ke sekolah-sekolah dasar dan masyarakat dengan media alat getar shaking table dan peraga lainnya. 2. Melatih dan membina masyarakat bagaimana membangun bangunan ramah gempa berdasarkan standar perencanaan bangunan ramah gempa SNI 2017 dan material yang sesuai, sehingga masyarakat bisa membangun bangunan ramah gempa. 3. Melatih dan membina masyarakat bagaimana cara melakukan perkuatan bangunan yang ada sekarang menjadi bangunan ramah gempa dengan membuat media peraga dinding skala 1 : 4. 4. Melatih dan membina masyarakat bagaimana melakukan evakuasi berdasarkan jalur evakuasi dan peta evakuasi (disiapkan oleh tim pengabdian).

Kepulauan Mentawai dan Nagari Matobe Kecamatan Sipora Selatan Kabupaten Kepulauan Mentawai.

Kepulauan Mentawai terletak adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Sumatera Barat, secara geografis wilayah ini berada diantara 98° 35' - 100° 45' BT dan 0° 55' - 03°33'LS. Kepulauan Mentawai termasuk dalam kawasan potensi yang rawan bencana gempa bumi (tektonik) dan gelombang besar tsunami dikarenakan



kepulauan Mentawai diapit oleh 2 sumber gempa baik yang bersumber di wilayah Barat maupun Timur. Gambar 4. Menginformasikan bahwa Kepulauan Mentawai memiliki secara dan potensi terjadinya gempa besar dan Tsunami di masa-masa yang akan datang.



Gambar 4. Beberapa kejadian gempa besar dari tahun 1941-2010 dan warna merah adalah kepulauan Mentawai dengan tingkat kerentanan gempa yang tinggi (Belle Pillibosian et al, 2016)

Desa Matobe terletak di Kecamatan Sipora Selatan yang berpotensi merasakan getaran gempa besar dan memunculkan Tsunami baik yang bersumber dari wilayah barat (Megathrust) maupun timur yang bersumber dari patahan antara Pulau Sumatera dan Kepulauan Mentawai (untuk gempanya saja).



Gambar 5. Lokasi Desa Matobe dan sumber gempa antara Pulau Sumatera dan kepulauan Mentawai.



Kondisi Sosial

Penduduk Desa Matobe dari suku Mentawai, Minang, Batak, dan Jawa. Secara sosiokultur penduduk asli Mentawai atau spesifiknya di Desa Matobe berasal dari keturunan Polinesia yang merupakan Melayu Tua atau Proto Melayu, dimana memiliki perbedaan dengan penduduk yang ada di Pulau Sumatera yang merupakan keturunan Melayu. Penduduk Matobe sebagian besar beragama Kristen protestan, Katolik dan selebihnya beragama Islam.

Kondisi Ekonomi

Perkembangan ekonomi Kabupaten Mentawai dari periode 2009-2017 mengalami pertumbuhan yang baik dengan pertumbuhan ekonomi 5.5% pertahunnya.

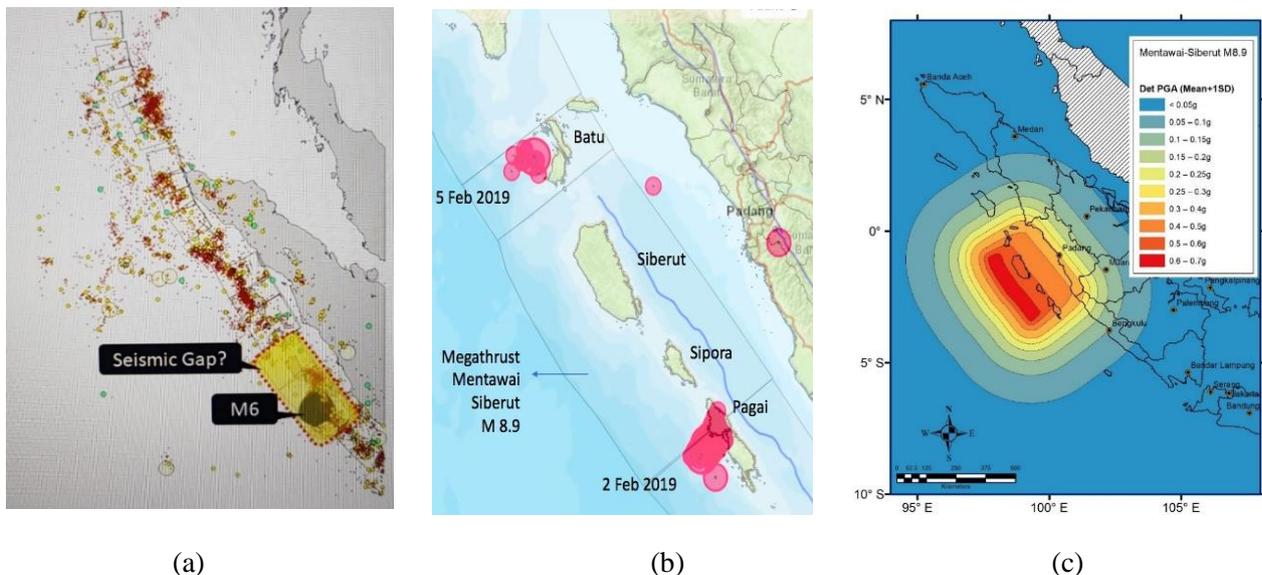


Sumber: Kabupaten Kepulauan Mentawai Dalam Angka, 2014

Gambar 6. Laju pertumbuhan ekonomi Kabupaten Mentawai kurun waktu 2009-2013

Potensi Gempa dan Tsunami

Secara geografis Desa Matobe berpotensi merasakan getaran kuat dari 2 sumber gempa yang ada, berikut gambar-gambar yang menginformasikan potensi-potensi yang akan terjadi di Desa Matobe.



Gambar 7. Potensi gempa di Kepulauan Mentawai (a) Data base gempa dan seismic gap, (b) Gempa akhir-akhir ini bisa memicu gempa besar, (c) Sebaran prediksi percepatan yang dirasakan



Gambar 7 (a) terlihat ada gerakan plat yang terputus atau gap antara kejadian di Pulau Nias dan segmen Sipora. Gambar 7 (b dan c) menginformasikan beberapa kejadian gempa pada 2 dan 5 Februari 2019 dimana pusat gempanya sangat dekat dengan segmen megathrust. (c) Simulasi percepatan getaran gempa yang dirasakan di Kepulauan Mentawai terutama Desa Matobe sangatlah besar yaitu 0.5g.



Gambar 8. Inundasi Tsunami untuk wilayah Matobe berdasarkan simulasi dan Photo satelit.

Karakteristik Tanah dan Bangunan

Kondisi tanah di Matobe adalah alluvial (Belle pollibosian, 2016) yaitu tanah lunak yang memiliki amplifikasi terhadap getaran gempa yang maksudnya getaran gempa akan dirasakan lebih kuat dibandingkan di daerah yang tanah berkarakteristik tanah keras. Bangunan yang ada di Matobe kebanyakan bangunan 1 lantai yang semipermanen dan kayu, berdasarkan survey kelayakan bangunan yang dilakukan dari tanggal 19-26 Oktober 2018 oleh pengusul dan tim dapat disimpulkan bahwa bangunan yang ada memiliki kerentanan yang tinggi terhadap gempa jika gempa yang diprediksi itu terjadi.

Urgensi Permasalahan Prioritas

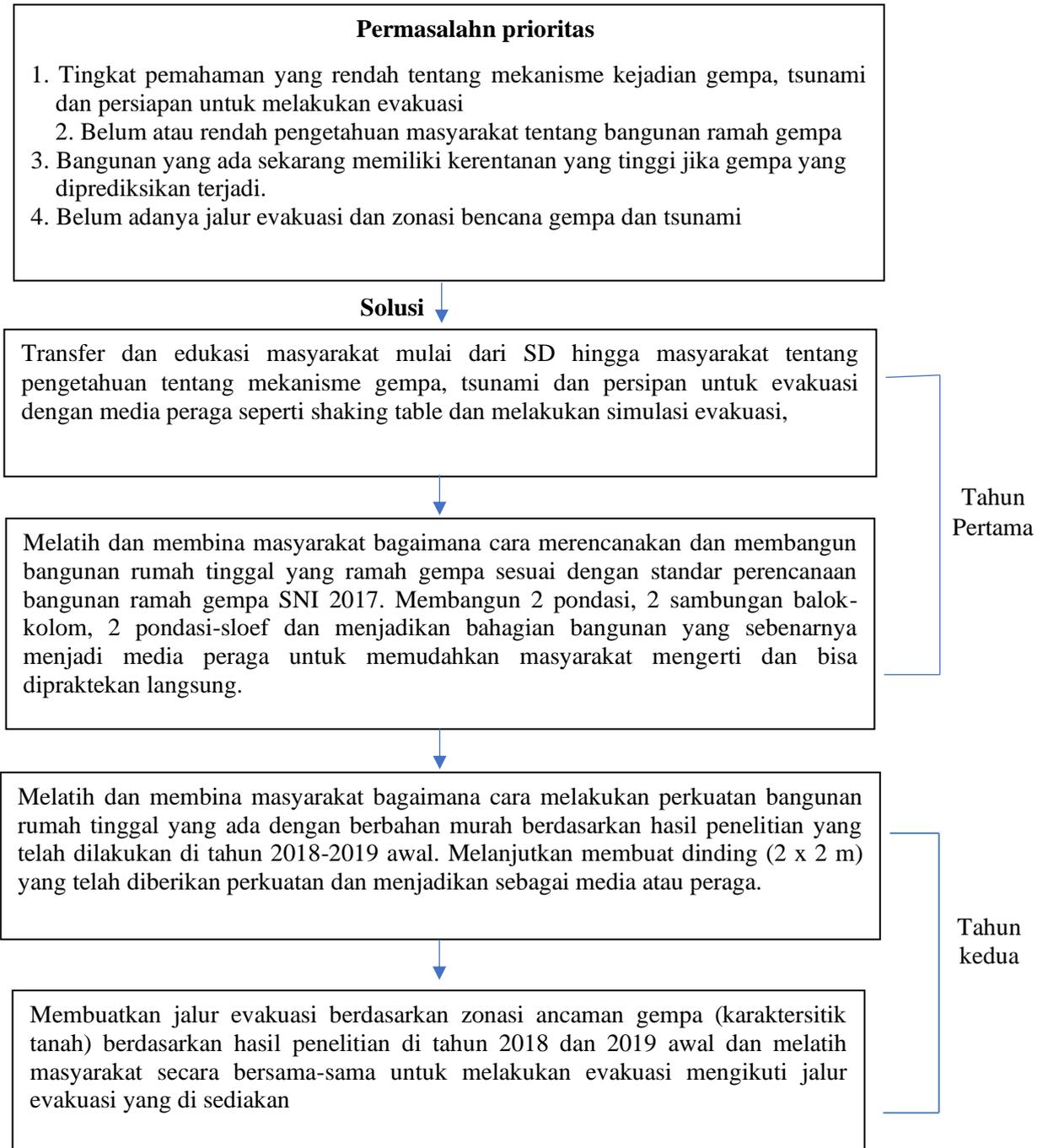
Potensi gempa dan tsunami yang tinggi berdasarkan sumber gempa yang ada yang ditandai dengan meningkatnya intensitas kejadian dan kekuatan getaran yang terjadi akhir-akhir ini tidak sebandingkan tingkat kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana gempa dan tsunami. Belum tersedia jalur evakuasi dan pengetahuan tentang gempa, tsunami bagaimana membangun bangunan rumah tinggal ramah gempa dan perkuatan struktur bangunan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dari tahun 2009 sampai 2019 awal sangat aplikatif di wilayah rawan gempa ini seperti bagaimana pemahaman tentang mekanisme gempa dan tsunami, perencanaan bangunan ramah gempa yang sesuai dengan SNI bangunan ramah gempa 2017, Bagaimana teknik perkuatan bangunan yang sudah ada menjadi bangunan yang ramah gempa, bagaimana kondisi tanah dan kontribusinya terhadap amplifikasi getaran gempa dan bagaimana mendesain jalur evakuasi berdasarkan kondisi atau karakteristik tanah yang ada di Desa Matobe.



SOLUSI DAN TARGET LUARAN

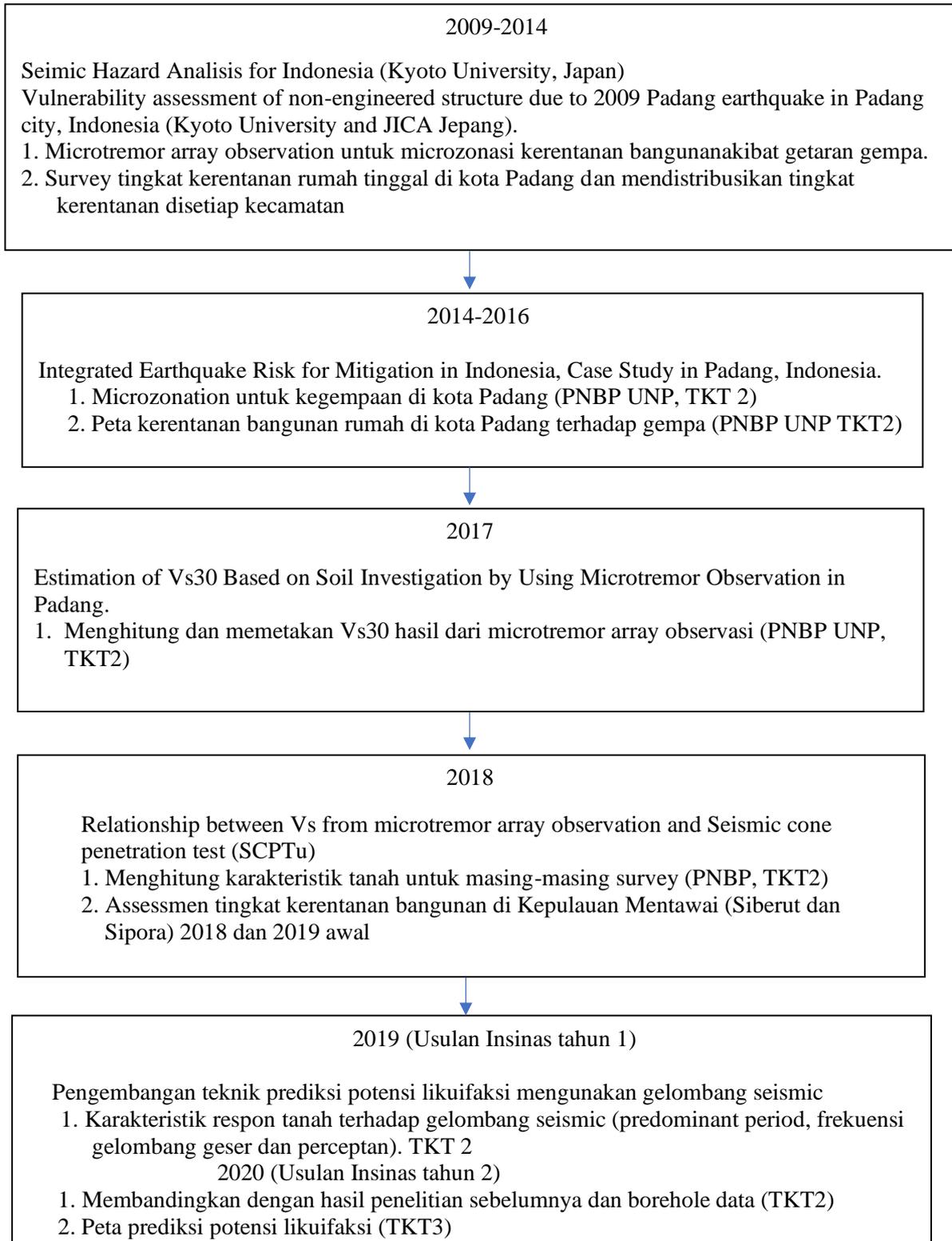
Permasalahan dan Solusi



Gambar 9. Flowchart alur pengabdian berawal dari masalah dan solusi



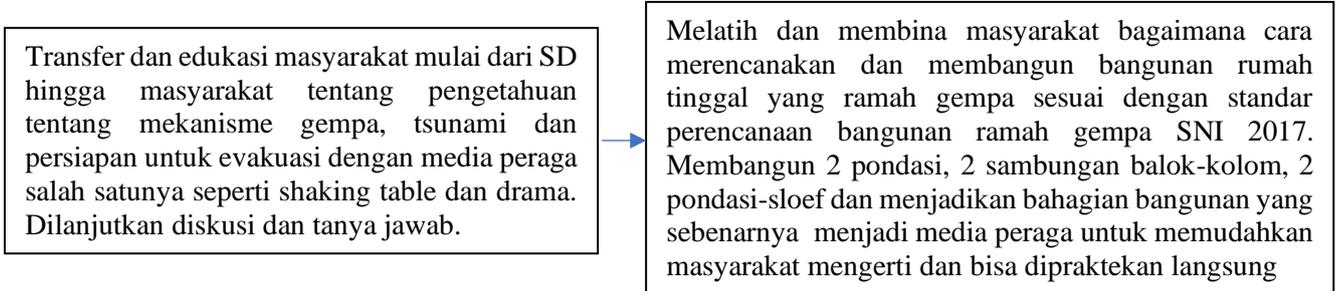
1.1. Roadmap Penelitian yang Terkait



Gambar 10. Peta penelitian



Pelaksanaan pengabdian dilakukan dengan cara memberikan pelatihan, pembinaan dan pemberdayaan masyarakat yang ada di Nagari/Desa Matobe sesuai dengan diagram berikut. Setiap kegiatan pelaksanaan merupakan hasil diskusi tim pengabdian UNP dengan stakeholder (Nagari atau desa dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Kepulauan Mentawai)



Gambar 11. Metode pelaksanaan kegiatan PPNB

HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pelaksanaan pengabdian Program Desa/Nagari Binaan dilaksanakan di Desa Matobe pada Kamis, 12 September 2019. Kegiatan awal dalam rogram ini adalah memberikan edukasi kepada siswa-siswa SD 08 Matobe dan SD 19 Matobe. mengenai pengetahuan mekanisme terjadinya gempa bumi dan tsunami serta persiapan untuk evakuasi. Edukasi yang dilakukan pada siswa-siswa SD melalui permainan dan drama pendek lengkap dengan media peraga serta karakter kartun Doraemon,. Hal ini bertujuan untuk menarik perhatian siswa dalam penyampaian materi.

Setelah penampilan drama dan permainan dilakukan evaluasi dengan penyebaran kuisioner kepada siswa. Kuisioner yang dibagikan terdapat lima butir pertanyaan. Kuisioner tersebut bertujuan untuk menilai sejauh mana kegiatan edukasi dengan metode drama dan permainan dapat memberikan pemahaman tentang materi yang disampaikan.

Tabel 1. Tanggapan responden terhadap metode edukasi dan sosialisasi.

Pertanyaan/ jawaban responden	Sekolah		
	SD 19 Matobe (48 siswa)	SD 08 Matobe (37 siswa)	
Q1	1	60%	95%
	2	40%	5%
Q2	1	69%	78%
	2	31%	22%
Q3	1	85%	95%
	2	15%	5%
Q4	1	69%	92%
	2	21%	3%
	3	10%	5%
Q5	1	35%	46%
	2	15%	35%
	3	50%	19%



Tabel 1 menjelaskan bahwa pertanyaan 1 tentang pernahkah kamu belajar tentang gempa bumi dan tsunami sebelum nya?. Sebanyak 60% siswa SD 19 dan sebanyak 95% SD 08 Matobe pernah belajar tentang gempa bumi dan tsunami.

Pada pertanyaan 2 tentang pengetahuan potensi bencana yang ada disekitar sekolah atau rumah. Sebanyak 69% SD 19 Matobe dan 78% SD 08 Matobe menjawab mengetahui potensi bencana yang terjadi. Pada pertanyaan 3 tentang jumlah anggota dalam kelompok diskusi saat penyampaian materi oleh tim pengabdian. Sebanyak 85% SD 19 Matobe dan sebanyak 95% SD 08 Matobe menjawab anggota diskusi cukup dan bias berdiskusi dengan nyaman. Pertanyaan 4 tentang waktu diskusi. Sebanyak 69% SD 19 Matobe dan sebanyak 92% SD 08 Matobe menjawab cukup dan dapat focus pada saat diskusi. Sebanyak 21% SD 19 Matobe dan sebanyak 3% SD 08 Matobe menjawab waktu diskusi terlalu lama dan membosankan. Sebanyak 10% SD 19 Matobe dan sebanyak 5% SD 08 Matobe menjawab waktu diskusi terlalu pendek sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan diskusinya. pertanyaan 5 tentang bagian yang paling menarik dalam edukasi yang disampaikan. Sebanyak 35% SD 19 Matobe dan sebanyak 46% SD 08 Matobe menjawab yang paling menarik adalah pada bagian mekanisme terjadinya gempa dan tsunami, sebanyak 15% SD 19 Matobe dan sebanyak 35% SD 08 Matobe menjawab yang paling menarik adalah pada bagian evakuasi saat terjadi gempa dan tsunami. Sebanyak 50% SD 19 Matobe dan sebanyak 19% SD 08 Matobe menjawab yang paling menarika adalah pada saat permainan.



Gambar 12. Edukasi kepada siswa SD dengan drama



Gambar 13. Keaktifan siswa dalam menerima informasi

Pelaksanaan transfer dan edukasi kepada masyarakat Nagari Matobe dilaksanakan dengan memberikan sosialisasi mengenai pengetahuan tentang mekanisme terjadinya gempa, terjadinya tsunami dan persiapan untuk evakuasi. Selain itu masyarakat juga diberikan pengetahuan bagaimana cara merencanakan dan membangun bangunan rumah tinggal yang ramah gempa sesuai dengan standar perencanaan bangunan ramah gempa SNI 2017. Membangun 2 pondasi, 2 sambungan balok-kolom, 2 pondasi-sloef dan menjadikan bahagian bangunan yang sebenarnya menjadi media peraga untuk memudahkan masyarakat mengerti dan bisa dipraktikkan langsung.



Gambar 14. Permainan kelompok



Gambar 15. Media peraga Shaking table



Gambar 16. Sosialisasi mengenai bangunan ramah gempa



Gambar 17. Kegiatan sosialisasi kepada masyarakat program nagari binaan di Matobe

KESIMPULAN

Kepulauan Mentawai termasuk dalam kawasan potensi rawan bencana gempa bumi (tektonik) dan gelombang besar tsunami dikarenakan kepulauan Mentawai diapit oleh 2 sumber gempa baik yang bersumber di wilayah Barat maupun Timur. Berdasarkan kondisi tersebut Pemerintah Daerah Mempersiapkan Desa dalam menghadapi bencana yang akan terjadi. Nagari atau Desa Matobe adalah salah satu Desa yang dipersiapkan oleh sebagai desa tangguh bencana. Dengan memberikan edukasi mengenai mekanisme terjadi gempa, tsunami, dan persiapan untuk evakuasi dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat maupun siswa SD dalam menghadapi bencana.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Natawidjaja, Danny Hilman, and Wahyu Triyoso. 2007. 'The Sumatran Fault Zone—From Source to Hazard'. *Journal of Earthquake and Tsunami* 1 (01): 21–47
- [2] Putra, RR, Yasuo Yoshimoto, and Yusuke Ono. 2016. 'Determined Soil Characteristic of Palu in Indonesia by Using Microtremor Observation'. *International Journal of GEOMATE: Geotechnique, Construction Materials and Environment* 10 (1): 1737–1742
- [3] Putra, Rusnardi Rahmat. 2017. 'Estimation of Vs30 Based on Soil Investigation by Using Microtremor Observation in Padang, Indonesia'. *International Journal of Geomate* 13 (38): 135–140.
- [4] Putra, Rusnardi Rahmat, and Furukawa Kiyono. 2014. 'Vulnerability Assessment of Nonengineered Houses Based on Padang Earthquake September 30th Data'. *International Journal of Geomate* 7 (2): 1076–1083.
- [5] Putra, Rusnardi Rahmat, Junji Kiyono, and Yusuke Ono. n.d. 'Estimation of Earthquake Ground Motion in Padang City, Indonesia'. *International Journal of GEOMATE* 1: S1.
- [6] Tavakoli, H. R., M. Talebzade Amiri, G. Abdollahzade, and A. Janalizade. 2016. 'Site Effect Microzonation of Babol, Iran'. *GEOMECHANICS AND ENGINEERING* 11 (6): 821–845.
- [7] Thein, Pyi Soe, Subagyo Pramumijoyo, Kirbani Sri Brotopuspito, Wahyu Wilopo, Junji Kiyono, Agung Setianto, and Rusnardi Rahmat Putra. 2015. "Designed Microtremor Array Based Actual Measurement and Analysis of Strong Ground Motion at Palu City, Indonesia". In *AIP Conference Proceedings*, 1658:040007. AIP Publishing.