



Pendampingan Mitigasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami Berbasis Pengetahuan Lokal pada Masyarakat Rentan Bencana di Kabupaten Mukomuko Bengkulu

Dian Agustina

Program Studi Statistika,
Universitas Bengkulu
E-mail: dianagustina@unib.ac.id

Etis Sunandi

Program Studi Statistika,
Universitas Bengkulu
E-mail: etiss18@gmail.com

Sigit Nugroho

Program Studi Statistika,
Universitas Bengkulu
E-mail: snugroho@unib.ac.id

Article History:

Received: 2019-09-30

Revised: 2020-04-17

Accepted: 2020-05-31

Abstract: *Tsunami and earthquake are deadly natural disasters which often cause massive damage and a significant number of victims. People in Air Rami sub-district, Mukomuko Regency, Bengkulu are the disaster-prone community. Therefore, knowing to reduce losses is crucial. This community service was intended to increase knowledge and understanding of the rescue procedures, evacuation routes, emergency response plans when a massive earthquake occurs, and how to mobilize available resources. Service-learning approach was used, which consist of preparation, implementation, and evaluation step. The results indicated that the Air Rami Sub-district community gained increased knowledge and understanding of earthquake and tsunami mitigation. This can be seen from the enthusiasm of stakeholders and the public in participating in socialization activities. Based on the Wilcoxon statistical test, the result showed that socialization increased public knowledge in understanding disaster mitigation, especially earthquakes and tsunamis.*

Keywords:

Earthquake, Disaster Mitigation, Disaster Prone community, Tsunami

Pendahuluan

Gempa bumi adalah getaran atau getar-getar yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik.¹ Gempa bumi biasa disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng bumi). Kebanyakan gempa bumi disebabkan dari pelepasan energi yang dihasilkan oleh tekanan yang disebabkan oleh lempengan yang bergerak. Semakin lama tekanan itu kian membesar dan akhirnya mencapai pada keadaan di mana tekanan

¹ Julio Fajar Saputra, Mia Rosmiati, and Marlindia Ike Sari, "Pembangunan Prototype Sistem Monitoring Getaran Gempa Menggunakan Sensor Module Sw-420," *eProceedings of Applied Science* 4, no. 3 (2018); Budi Usanto and H S U Bernadhita, "Rancang Bangun Alat Pengukur Gempa Berbasis Internet Of Things (IoT)," in *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, vol. 1, 2019, 264–270.



tersebut tidak dapat ditahan lagi oleh pinggiran lempengan. Pada saat itulah gempa bumi terjadi.

Gempa bumi juga berpotensi menyebabkan tsunami. Tsunami adalah perpindahan badan air yang disebabkan oleh perubahan permukaan laut secara vertikal dengan tiba-tiba. Perubahan permukaan laut tersebut dapat dipicu oleh terjadinya gempa bumi yang berpusat di bawah laut, letusan gunung berapi bawah laut, longsor bawah laut, atau hantaman meteor di laut. Gelombang tsunami dapat merambat ke segala arah. Tenaga yang terkandung dalam gelombang tsunami adalah tetap terhadap fungsi ketinggian dan kelajuannya. Di laut dalam, gelombang tsunami dapat merambat dengan kecepatan 500–1.000 km/jam, setara dengan kecepatan pesawat terbang. Ketinggian gelombang di laut dalam hanya sekitar 1 meter. Dengan demikian, laju gelombang tidak terasa oleh kapal yang sedang berada di tengah laut. Ketika mendekati pantai, kecepatan gelombang tsunami menurun hingga sekitar 30 km/jam, tetapi ketinggiannya sudah meningkat hingga mencapai puluhan meter. Hantaman gelombang tsunami bisa masuk hingga puluhan kilometer dari bibir pantai. Terjadinya kerusakan dan jatuhnya korban jiwa karena tsunami dapat disebabkan oleh hantaman air maupun material yang terbawa oleh aliran gelombang tsunami.² Kawasan Palung Sumatra yang berada di Samudra Hindia lepas pantai barat dan selatan Pulau Sumatra dan Jawa, merupakan zona penunjaman yang rentan tsunami.³

Kejadian gempa bumi dan tsunami di Aceh tahun 2004, telah mengakibatkan korban ratusan ribu jiwa serta kerugian harta benda yang tidak sedikit. Di akhir 2016, kembali Aceh diguncang gempa 6.5 SR, kejadian gempa bumi menimbulkan korban lebih dari 100 jiwa dan kerusakan bangunan yang cukup parah. Kejadian yang menimpa Provinsi Aceh, tentu saja dapat terjadi juga di provinsi lain, khususnya Provinsi Bengkulu. Oleh karena itu, diperlukannya upaya-upaya mitigasi baik ditingkat pemerintah maupun masyarakat untuk mengurangi resiko akibat bencana gempabumi. Salah satu bentuk mitigasi bencana adalah sistem peringatan dini. Sistem peringatan dini memiliki empat komponen: Pengetahuan (meliputi bahaya dan resiko, peramalan, peringatan, dan reaksi), observasi (monitoring gempa dan permukaan laut), integrasi serta diseminasi informasi, dan kesiapsiagaan.

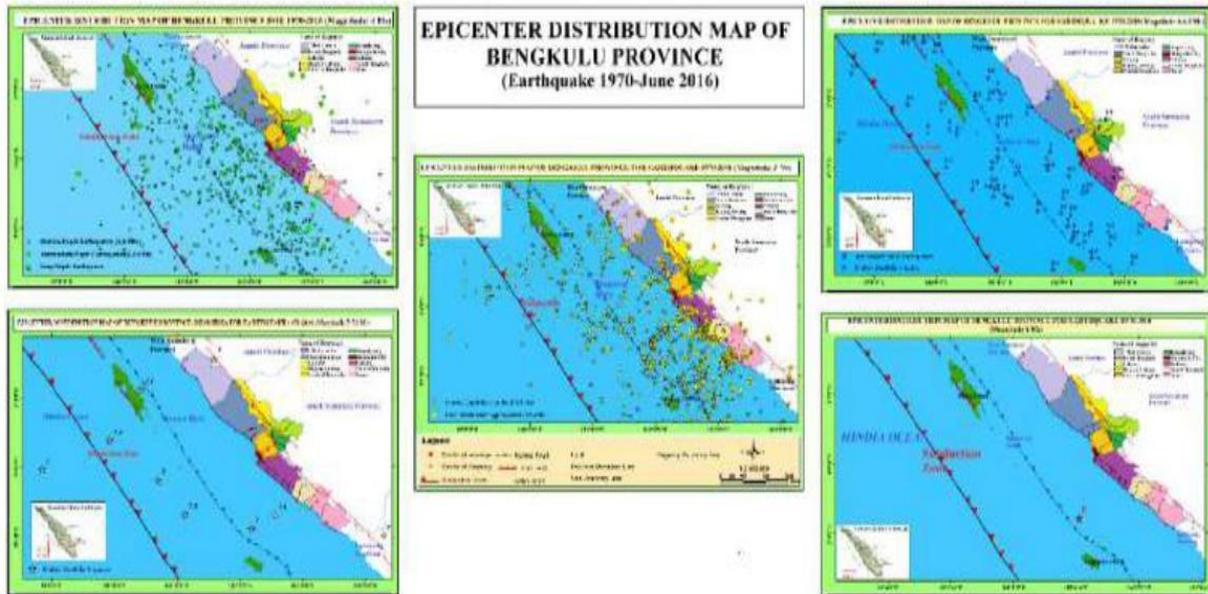
Telah dilakukan analisis kejadian gempa bumi khusus untuk Provinsi Bengkulu berdasarkan kejadian gempa bumi dari tahun 2000 sampai 2017. Dari pendekatan statistika spasial, di peroleh model peramalan frekuensi kejadian gempa bumi dan model peramalan rata-rata kekuatan gempa bumi. Pendekatan yang digunakan adalah Metode ARFIMA, ARIMA, dan model residual seperti ARCH, GARCH, dan TGARCH. Dari

² Bethany D Rinard Hinga, "Ring of Fire: An Encyclopedia of the Pacific Rim's Earthquakes, Tsunamis, and Volcanoes," *ABC-CLIO, Santa Barbara* (2015): 83.

³ Harsh K Gupta and Vineet K Gahalaut, *Three Great Tsunamis: Lisbon (1755), Sumatra-Andaman (2004) and Japan (2011)* (Springer, 2013).



pendekatan geofisika, telah disusun : peta sebaran gempa bumi untuk tiap tahunnya⁴ (Gambar 1), dan peta hasil analisis Peak Ground Acceleration (PGA)⁵ (Gambar 2).



Gambar 1. Peta Sebaran Episentrum Kejadian Gempa Bumi Provinsi Bengkulu



Gambar 2. Peta Hasil Analisis Peak Ground Acceleration (PGA) di Provinsi Bengkulu

⁴ N Rizal, J., Faisal F., Suhendra, Sugianto, "Forecasting Model of Frequency and Average Earthquake Strength in Bengkulu Province Based on Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA) Approach.," in *12th International Conference on Mathematics, Statistics, and Their Applications (ICMSA 2016)* (Banda Aceh: Syiah Kuala University, 2016).

⁵ N Rizal, J., Faisal F., Suhendra, Sugianto, "Earthquake Forecasting Model And Hazard Analysis in Bengkulu Province of Indonesia," in *International Journal of Earthquake Engineering and Hazard Mitigation (IREHM)* (Praise Worthy Prize, 2016).



Untuk wilayah pesisir pantai, daerah yang terletak di Kabupaten Mukomuko, Bengkulu Tengah, dan Seluma, termasuk pada daerah yang belum siap dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami⁶ (Gambar 3). Kabupaten Mukomuko merupakan salah satu kabupaten yang akan berdampak langsung dengan gempa besar yang kemungkinan terjadi di Wilayah Sumatera Bagian Barat.



Gambar 3. Peta Zonasi Wilayah Provinsi Bengkulu Berdasarkan Tingkat Pengetahuan Mitigasi Gempa Bumi dan Tsunami Secara Umum

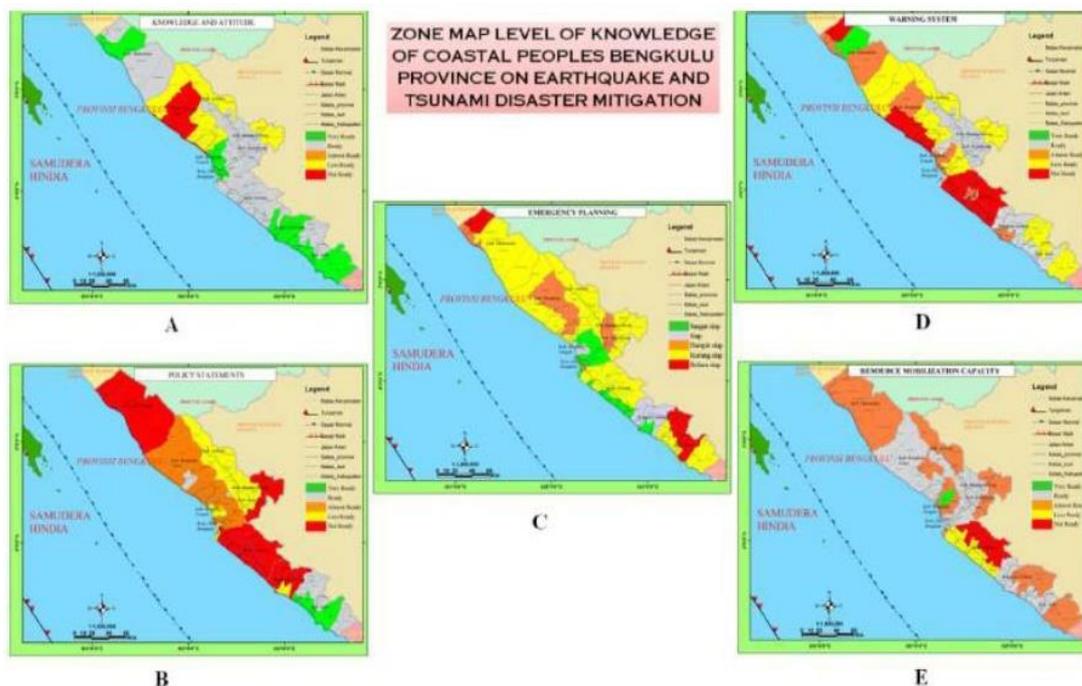
Selanjutnya, daerah-daerah pada kabupaten di Provinsi Bengkulu belum ada yang termasuk pada zona sangat siap dalam menghadapi kemungkinan terjadinya bencana gempa bumi dan tsunami⁵. Gambar 4 berikut merupakan Peta Zonasi Wilayah Provinsi Bengkulu berdasarkan pengukuran secara parsial Variabel Mitigasi Gempa Bumi dan Tsunami, yaitu (A) Variabel Pengetahuan dan Sikap, (B) Variabel Kebijakan dan Panduan, (C) Variabel Rencana Tanggap Darurat, (D) Variabel Sistem Peringatan Bencana, dan (E) Variabel Kemampuan Mobilisasi Sumber Daya.

Pada Gambar 4, wilayah yang berkategori belum siap adalah daerah Pesisir di Bengkulu Utara dan sebagian Bengkulu Tengah. Rekomendasi yang dapat diusulkan adalah perlunya kegiatan sosialisasi akan tanda-tanda terjadinya tsunami beserta prosedur penyelamatan diri ketika gempa bumi besar terjadi disekitar wilayah tersebut. Dari hasil pemetaan di Gambar 4B, Kabupaten Mukomuko, Seluma dan Bengkulu Selatan menjadi daerah merah atau daerah yang belum siap dalam menghadapi bencana khususnya pada sisi *Policy Statement*. Rekomendasi yang diusulkan perlunya kegiatan

⁶ Jose Rizal, Dian Agustina, and Siska Yosmar, "Level of Knowledge Coastal People on Earthquake and Tsunami Disasters Mitigation in Bengkulu, Indonesia," *Asian Journal of Applied Sciences* 5, no. 5 (2017).



sosialisasi panduan jalur evakuasi pada daerah tersebut. Selanjutnya, Gambar 4C menunjukkan kesadaran masyarakat di Kabupaten Mukomuko untuk memiliki nomor telepon penting seperti: rumah sakit, polisi, pemadam kebakaran perlu ditingkatkan. Gambar 4D memperlihatkan perlu adanya kegiatan simulasi sistem peringatan bencana yang melibatkan seluruh stakeholder di daerah Mukomuko, Kabupaten Bengkulu Utara, dan Seluma. Dan yang terakhir, Gambar 4E juga menyatakan bahwa Kabupaten Mukomuko merupakan daerah yang perlu memperhatikan dalam upaya peningkatan mobilisasi evakuasi melalui perluasan jaringan keluarga dan sosial.



Gambar 4. Peta Zonasi Wilayah Provinsi Bengkulu Berdasarkan Pengukuran Secara Parsial Variabel Mitigasi Gempa Bumi dan Tsunami

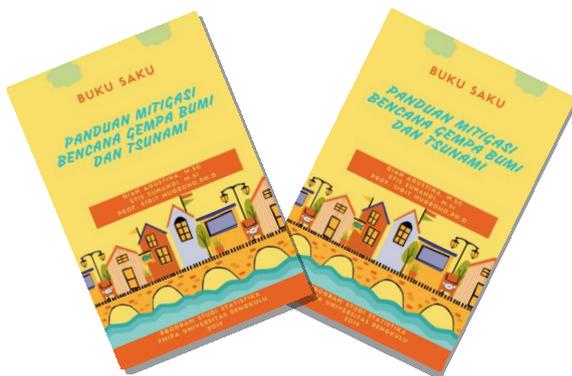
Merujuk pada hasil-hasil penelitian di atas, pengurangan dampak resiko bencana gempa dan tsunami sangat dipengaruhi oleh faktor rencana tanggap darurat, faktor sistem peringatan bencana, faktor pengetahuan, faktor kebijakan dan panduan, serta faktor kemampuan mobilisasi tim. Dari kelima faktor ini, Kabupaten Mukomuko merupakan kabupaten yang dinyatakan sebagai daerah yang secara umum belum siap menghadapi bencana, karena lemah di empat faktor. Sehingga diperlukan adanya tindak lanjut baik berupa penyusunan arah kebijakan, atau bila sudah ada, perlu adanya sosialisasi tentang kebijakan tersebut. Dalam hal ini, sebagai langkah awal dipilih Kecamatan Air Rami sebagai lokasi sarannya karena merupakan daerah pesisir yang letaknya berbatasan langsung dengan Samudera Hindia.



Metode

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah *service learning* melalui pembimbing yang dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.⁷ Pada tahapan persiapan pelaksanaan kegiatan diawali dengan koordinasi tim dan perizinan, yaitu dengan mendatangi lokasi tempat akan dilaksanakannya kegiatan untuk meminta izin kepada Kepala Kecamatan Air Rami Kabupaten Mukomuko untuk melaksanakan kegiatan. Setelah mendapat persetujuan, tim membuat proposal kegiatan pengabdian kepada masyarakat kemudian melakukan koordinasi dengan LPPM Universitas Bengkulu. Selanjutnya rencana dan jadwal kegiatan disusun serta dilakukan pembagian tugas kerja anggota tim.

Tahapan selanjutnya adalah pelaksanaan. Pada tahap ini tim membuat dan menggandakan buku saku sosialisasi yang berisikan panduan mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami, koordinasi mengenai jadwal dan rencana materi dengan Kecamatan Air Rami Kabupaten Mukomuko, dan mengundang narasumber. Sosialisasi mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami kemudian dilakukan dimulai dari menggali informasi mengenai sejauh mana pengetahuan masyarakat Kecamatan Air Rami tentang mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami melalui sebuah kuesioner. Lalu, masyarakat diberikan buku saku yang telah disiapkan. Selanjutnya, narasumber yang berasal dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Mukomuko memberikan penjelasan mengenai mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami. Penjelasan ini berisikan tentang rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, pengetahuan, serta kemampuan mobilisasi tim, dan dilanjutkan dengan sesi diskusi.



(a). Buku Saku



(b). Penjelasan oleh narasumber

⁷ Irene Nusanti, "Strategi Service Learning Sebuah Kajian Untuk Mengembangkan Kegiatan Pembelajaran," *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 20, no. 2 (2014): 251-260, accessed May 31, 2020, <http://up.openjournaltheme.com/jurnaldikbud/ojs-3.1.2-4/index.php/jpnk/article/view/142>.



(c). Foto bersama Camat Air Rami, Narasumber, Babinsa, Tim PPM IPTEK Unib, dan Peserta



(d). Sesi Diskusi

Gambar 5. Pelaksanaan Pendampingan

Tahapan evaluasi kemudian dilakukan sebagai bagian akhir, yaitu dengan meminta masyarakat mengisi kuesioner yang sama dengan yang diberikan di awal kegiatan sosialisasi, sebagai bentuk perbandingan pengetahuan dan kemampuan masyarakat sebelum dan setelah dilakukan sosialisasi. Beberapa kriteria lain yang juga digunakan sebagai indikator tercapainya tujuan kegiatan ini adalah terlaksananya seluruh rencana rangkaian kegiatan (100% terlaksana), ketekunan dalam mengikuti kegiatan penyampaian materi dilihat dari persentase peserta yang hadir (minimal kehadiran peserta 90%), dan keingintahuan dan pemahaman peserta dalam mengikuti sosialisasi (90% peserta mengikuti kegiatan hingga akhir).

Hasil dan Diskusi

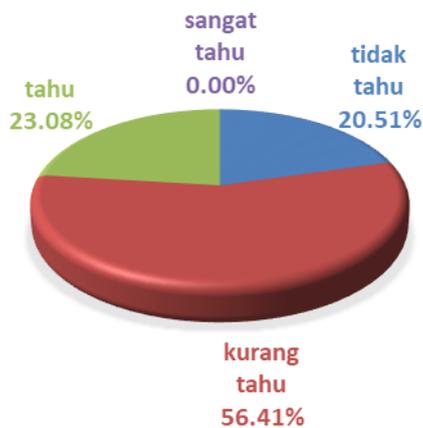
Kegiatan pengabdian dengan penekanan *service learning* sebagai upaya peningkatan pengetahuan masyarakat Kecamatan Air Rami Kabupaten Mukomuko mengenai mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami. Kegiatan ini bermanfaat bagi stakeholder dan masyarakat untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai mitigasi bila terjadi bencana gempa bumi dan tsunami. Manfaat yang juga dirasakan oleh stakeholder Kecamatan Air Rami Kabupaten Mukomuko adalah dapat membantu menjalankan program pemerintah dalam bidang penanggulangan bencana.

Untuk melihat tingkat pengetahuan dasar masyarakat Kecamatan Air Rami diberikan test awal dalam bentuk kuis. Ada 5 (lima) topik yang ditanyakan yaitu mengenai (1) pengetahuan dan sifat; (2) kebijakan dan panduan; (3) Rencana Tanggap Darurat; (4) Sistem Peingatan Bencana; dan (5) Kemampuan Mobilitas Sumber Daya. Adapun statistik deskriptif dari keempat topik tersebut dipaparkan sebagai berikut:

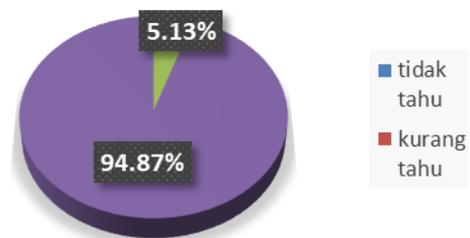


Pengetahuan dan Sikap

Pada topik ini, ada 4 pertanyaan yang diajukan. Adapun sebaran pengetahuan masyarakat dapat dilihat pada Gambar di bawah ini. Dari Gambar 6 dapat diketahui bahwa pengetahuan awal peserta mengenai prosedur mitigasi gempa dan tsunami beragam. Mayoritas peserta, sebanyak 56.41% peserta kurang tahu akan pengetahuan dan sikap mitigasi gempa bumi dan tsunami. Bahkan 20.51% tidak mengetahui pengetahuan dan sikap mitigasi gempa bumi dan tsunami. Namun sebaliknya, sebesar 23.08% peserta tahu akan hal tersebut.



Gambar 6. Distribusi pemahaman Awal peserta mengenai pengetahuan dan sikap



Gambar 7. Distribusi Pemahaman Akhir Peserta Pengetahuan dan Sikap

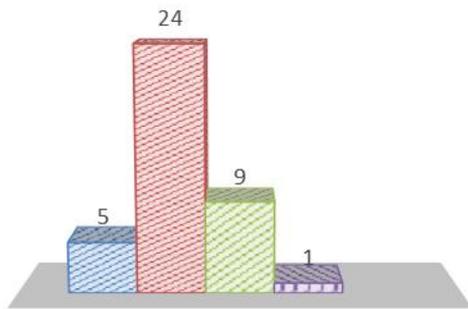
Berdasarkan Gambar 7, persentase peserta yang sangat mengetahui mengenai prosedur mitigasi gempa dan tsunami meningkat tajam dari 0% menjadi 94.87%. Sedangkan sisanya 5.13% tahu mengenai prosedur mitigasi gempa dan tsunami.

Kebijakan dan Panduan

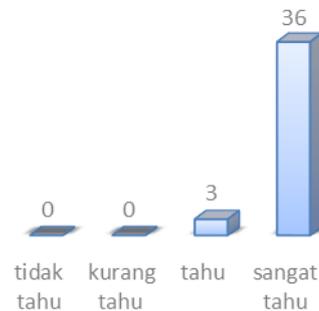
Pada topik kebijakan dan panduan, ada 3 (tiga) pertanyaan yang diajukan. Adapun sebaran pengetahuan masyarakat dapat dilihat pada Gambar 8. Dari Gambar 8 dapat diketahui bahwa pengetahuan awal peserta mengenai kebijakan dan panduan mitigasi gempa dan tsunami juga beragam. Mayoritas peserta, sebanyak 24 peserta kurang tahu mengenai kebijakan dan panduan mitigasi gempa bumi dan tsunami. Sebanyak 9 peserta tahu mengenai kebijakan dan panduan mitigasi gempa bumi dan tsunami. Bahkan 1 peserta sangat tahu. Sedangkan 5 peserta tidak mengetahui mengenai kebijakan dan panduan mitigasi gempa bumi dan tsunami.



■ tidak tahu ■ kurang tahu ■ tahu ■ sangat tahu



Gambar 8. Distribusi Pemahaman Awal Peserta Mengenai Kebijakan dan Panduan

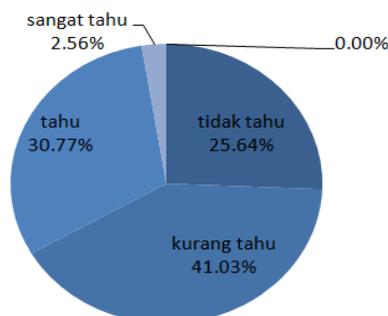


Gambar 9. Distribusi Pemahaman Akhir Peserta Kebijakan Dan Panduan

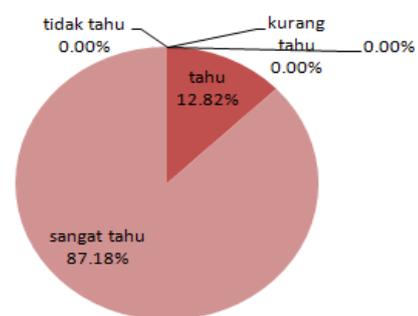
Berdasarkan Gambar 9, jumlah peserta yang sangat mengetahui mengenai kebijakan dan panduan mitigasi gempa dan tsunami meningkat dari 1 orang menjadi 36 peserta. Sedangkan 3 peserta tahu mengenai kebijakan dan panduan mitigasi gempa dan tsunami.

Rencana Tanggap Darurat

Pada rencana tanggap darurat, terdapat 4 (empat) pertanyaan yang diajukan. Pada Gambar 10 dapat diketahui bahwa pengetahuan awal peserta mengenai rencana tanggap darurat mitigasi gempa dan tsunami juga beragam. Mayoritas peserta, sebanyak 41.03% peserta kurang tahu mengenai rencana tanggap darurat mitigasi gempa bumi dan tsunami. Sebesar 30.77% peserta tahu mengenai rencana tanggap darurat mitigasi gempa bumi dan tsunami. Bahkan 2.56% peserta sangat tahu. Sedangkan 25.64% peserta tidak mengetahui mengenai rencana tanggap darurat mitigasi gempa bumi dan tsunami.



Gambar 10. Distribusi Pemahaman Awal Peserta mengenai Rencana Tanggap Darurat



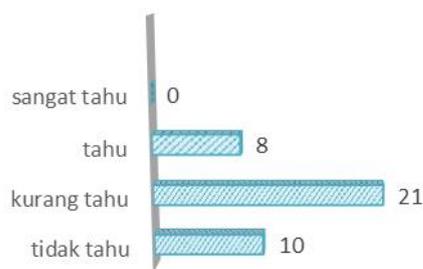
Gambar 11. Distribusi Pemahaman Akhir Peserta Rencana Tanggap Darurat



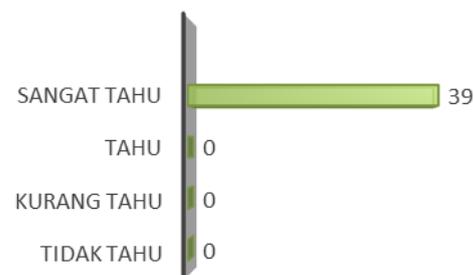
Berdasarkan Gambar 11, persentase peserta yang sangat mengetahui mengenai rencana tanggap darurat mitigasi gempa dan tsunami meningkat dari 2.56% menjadi 87.18%. Sedangkan sisanya 512.82 % tahu mengenai rencana tanggap darurat mitigasi gempa dan tsunami.

Sistem Peringatan Bencana

Pada topik sistem peringatan bencana, juga terdapat 4 (empat) pertanyaan yang diajukan. Pada Gambar 12 dapat diketahui bahwa pengetahuan awal peserta mengenai sistem peringatan bencana gempa bumi dan tsunami juga beragam. Mayoritas peserta, sebanyak 21 peserta kurang tahu mengenai sistem peringatan bencana gempa bumi dan tsunami. Sebesar 8 peserta tahu mengenai sistem peringatan bencana gempa bumi dan tsunami. Sebaliknya, 10 peserta tidak mengetahui mengenai sistem peringatan bencana gempa bumi dan tsunami.



Gambar 12. Distribusi Pemahaman Awal Peserta mengenai Sistem Peingatan Bencana



Gambar 13. Distribusi Pemahaman Akhir Peserta Sistem Peingatan Bencana

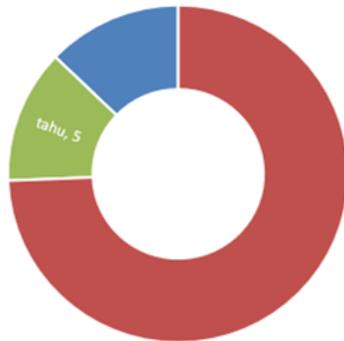
Berdasarkan Gambar 13. jumlah peserta yang sangat mengetahui mengenai sistem peringatan bencana mitigasi gempa dan tsunami meningkat dari 0 orang menjadi 39 peserta. Dengan kata lain, semua peserta sangat tahu mengenai sistem peringatan bencana.

Kemampuan Mobilitas sumber Daya

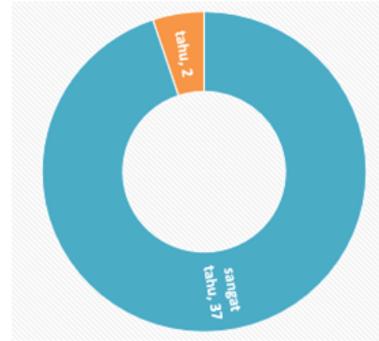
Pada topik kemampuan mobilitas sumber daya, juga terdapat 4 (empat) pertanyaan yang diajukan. Pada Gambar 14 dapat diketahui bahwa pengetahuan awal peserta mengenai kemampuan mobilitas sumber daya dalam mitigasi gempa bumi dan tsunami juga beragam. Mayoritas peserta, sebanyak 29 peserta kurang tahu mengenai



kemampuan mobilitas sumber daya dalam mitigasi gempa bumi dan tsunami. Sebesar 5 peserta tahu mengenai kemampuan mobilitas sumber daya dalam mitigasi gempa bumi dan tsunami. Sebaliknya, 5 peserta tidak mengetahui kemampuan mobilitas sumber daya dalam mitigasi gempa bumi dan tsunami.



Gambar 14. Distribusi Pemahaman Awal Peserta mengenai Kemampuan Mobilitas Sumber Daya



Gambar 55. Distribusi Pemahaman Akhir Peserta mengenai Kemampuan Mobilitas Sumber Daya

Berdasarkan Gambar 15. jumlah peserta yang sangat mengetahui mengenai kemampuan mobilitas sumber daya dalam mitigasi gempa dan tsunami meningkat dari 0 orang menjadi 37 peserta. Sedangkan 2 peserta tahu mengenai kemampuan mobilitas sumber daya dalam mitigasi gempa dan tsunami.

Guna melihat apakah peningkatan pengetahuan peserta tentang mitigasi gempa bumi dan tsunami meningkat signifikan ($\alpha = 5\%$) maka dilakukan uji statistik menggunakan program *R*. Oleh karena data yang digunakan adalah data berskala ordinal maka uji yang tepat adalah uji *Wilcoxon*. Daerah kritis H_0 ditolak jika nilai absolute dari $Z > 1.96$ atau $p\text{-value} < \alpha$. Pada kegiatan ini menggunakan α sebesar 5%. Rangkuman hasil uji *Wilcoxon* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Uji *Wilcoxon*

| Topik | <i>P-Value</i> | Keputusan |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| Pengetahuan Dan Sifat | 2.08E-08 | Tolak H_0 |
| Kebijakan Dan Panduan | 1.88E-08 | Tolak H_0 |
| Rencana Tanggap Darurat | 3.78E-08 | Tolak H_0 |
| Sistem Peringatan Bencana | 2.73E-08 | Tolak H_0 |
| Kemampuan Mobilitas Sumber Daya | 6.69E-09 | Tolak H_0 |

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa untuk setiap topik, cukup bukti untuk menolak H_0 . Hal ini berarti untuk setiap topik, kegiatan sosialisasi ini memberikan peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai mitigasi gempa bumi dan tsunami dengan tingkat kesalahan 5%.



Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil kegiatan ini adalah masyarakat Kecamatan Air Rami memperoleh peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang mitigasi gempa bumi dan tsunami. Hal ini dapat dilihat dari antusiasme stakeholder dan masyarakat dalam mengikuti kegiatan sosialisasi. Hal ini didukung pula dari uji statistik Wilcoxon, bahwa sosialisasi meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam pemahaman mitigasi bencana, khususnya gempa bumi dan tsunami.

Program pengabdian ini diharapkan dapat dilanjutkan pada tahun-tahun berikutnya untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap upaya mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami di wilayah pesisir Provinsi Bengkulu.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada LPPM Universitas Bengkulu yang telah memberikan dukungan penuh terhadap kegiatan ini melalui Anggaran DIPA Universitas Bengkulu Nomor:SP.DIPA-042.012.400977/2019 Tanggal 5 Desember 2018, sesuai Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Penerapan IPTEKS Tahun Anggaran 2019 Nomor: 1555/UN30.15/PM/2019 Tanggal 23 Mei 2019.

Daftar Referensi

- Gupta, Harsh K, and Vineet K Gahalaut. *Three Great Tsunamis: Lisbon (1755), Sumatra-Andaman (2004) and Japan (2011)*. Springer, 2013.
- Nusanti, Irene. "Strategi Service Learning Sebuah Kajian Untuk Mengembangkan Kegiatan Pembelajaran." *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 20, no. 2 (2014): 251–260. Accessed May 31, 2020. <http://up.openjournaltheme.com/jurnaldikbud/ojs-3.1.2-4/index.php/jpnk/article/view/142>.
- Rinard Hinga, Bethany D. "Ring of Fire: An Encyclopedia of the Pacific Rim's Earthquakes, Tsunamis, and Volcanoes." *ABC-CLIO, Santa Barbara* (2015): 83.
- Rizal, J., Faisal F., Suhendra, Sugianto, N. "Earthquake Forecasting Model And Hazard Analysis in Bengkulu Province of Indonesia." In *International Journal of Earthquake Engineering and Hazard Mitigation (IREHM)*. Praise Worthy Prize, 2016.
- . "Forecasting Model of Frequency and Average Earthquake Strength in Bengkulu Province Based on Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA) Approach." In *12th International Conference on Mathematics, Statistics, and Their Applications (ICMSA 2016)*. Banda Aceh: Syiah Kuala University, 2016.
- Rizal, Jose, Dian Agustina, and Siska Yosmar. "Level of Knowledge Coastal People on Earthquake and Tsunami Disasters Mitigation in Bengkulu, Indonesia." *Asian*



Journal of Applied Sciences 5, no. 5 (2017).

Saputra, Julio Fajar, Mia Rosmiati, and Marlindia Ike Sari. "Pembangunan Prototype Sistem Monitoring Getaran Gempa Menggunakan Sensor Module Sw-420." *eProceedings of Applied Science* 4, no. 3 (2018).

Usmanto, Budi, and H S U Bernadhita. "Rancang Bangun Alat Pengukur Gempa Berbasis Internet Of Things (IoT)." In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1:264–270, 2019.