

**SOSIALISASI MODEL LOKASI EVAKUASI UNTUK MITIGASI GEMPA BUMI DI
SITEN, DESA SUMBERMULYO, KAPANEWON BAMBANGLIPURO,
KABUPATEN BANTUL**

Fivry Wellda Maulana¹⁾, Arie Noor Rakhman²⁾

^{1,2}Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, IST AKPRIND Yogyakarta

Email: fivry@akprind.ac.id

ABSTRACT

Community service activities were carried out in Siten, Sumbermulyo Village, Kapanewon Bambanglipuro, Bantul Regency. The counseling was attended by members of the Family Empowerment and Welfare (PKK) group. Since the 2006 great earthquake, the public has been educated on earthquake response. However, they do not know the relationship between geological features and the value of local wisdom. Earthquakes of small scale and intensity are still being felt. Through service activities, the participants understand the emergency location planning model after the earthquake disaster. The introduction of local wisdom values in the existence of several places becomes a means of educating the existence of geological features in the earthquake disaster area. Some of these places include springs, historical heritage sites, and isolated hill of Gunung Cilik. Based on the optimization of the results of previous research on geological features and Google Earth, an earthquake evacuation location is recommended. Evacuation locations are directed at limestone hills, 1 km to the west from the service location. Google Map can be used by participants to identify the evacuation route. In the discussion, a simulation of the evacuation was proposed to be carried out.

Keywords: *socialisation, model, evacuation, earthquake, local wisdom.*

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di Siten, Desa Sumbermulyo, Kapanewon Bambanglipuro, Kabupaten Bantul. Kegiatan dalam bentuk penyuluhan diikuti oleh para ibu kelompok Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK). Sejak gempa besar tahun 2006, masyarakat telah teredukasi tanggap gempa bumi, namun belum mengenal hubungan antara fitur geologi dan nilai kearifan lokalnya. Hingga kini beberapa getaran gempa masih dapat dirasakan, walaupun getarannya dalam skala dan intensitas yang kecil. Melalui kegiatan ini, para peserta memahami model perencanaan lokasi evakuasi bencana gempa bumi. Pengenalan nilai-nilai kearifan lokal atas keberadaan beberapa sendang, situs petilasan, bukit Gunung Cilik menjadi sarana edukasi keberadaan fitur geologi terhadap penempatan lokasi evakuasi. Berdasarkan pengoptimalan hasil penelitian fitur geologi dan Google Earth sebelumnya, direkomendasikan lokasi evakuasi bencana gempabumi. Lokasi evakuasi diarahkan pada perbukitan batugamping, berjarak 1 km ke arah barat dari lokasi pengabdian. Untuk mengenali jalur evakuasi hasil rekomendasi tersebut dengan tepat, terarah dan cepat, peserta dapat dibantu dengan penggunaan aplikasi Google Map. Dalam diskusi telah diusulkan untuk menindaklanjutinya dengan simulasi evakuasi.

Kata kunci: sosialisasi, model, evakuasi, gempa bumi, kearifan lokal.

PENDAHULUAN

Lokasi pengabdian merupakan bagian wilayah administrasi dari Dusun Siten RT 07, Desa Sumbermulyo, Kapanewon Bambanglipuro, Kabupaten Bantul (Gambar 1). Daerah pengabdian saat bencana gempa bumi pada 27 Mei 2006 merupakan daerah yang terdampak paling parah akibat gempa bumi tersebut. Hal tersebut terjadi karena daerah tersebut berada pada zona lemah pergeseran litosfer, patahan batuan dasar yang tertimbun sedimen lepas Merapi, berkekuatan 5,9 skala Richter (Husein et al., 2007). Hingga kini, masyarakat masih merasakan getaran gempa bumi walaupun dalam intensitas dan skala kecil. Beberapa getaran gempa antara 3 dan 4 skala Richer atau skala III MMI (*Modified Mercalli Intensity*) dengan intensitas kecil masih terjadi hingga kini di Bantul dan sekitarnya (Anonim, 2021; Setiyono et al., 2019).



Gambar 1. Peta lokasi pengabdian kepada masyarakat di Dusun Siten RT 07 (gambar kanan) pada wilayah administrasi Desa Sumbermulyo, Kapanewon Bambanglipuro, Kabupaten Bantul (gambar kiri).

Kebutuhan masyarakat yang terdampak (penyintas) berubah dari waktu ke waktu dalam pengelolaan mitigasi bencana. Kondisi lingkungan dalam masalah lokasi fasilitas darurat merupakan komponen penting dalam perencanaan evakuasi (Chena et al., 2013). Pemahaman fitur geologi sangat berperan untuk menentukan lokasi evakuasi dalam mitigasi bencana (Amhar & Darmawan, 2007; Gunadi et al., 2015; Pratiwi et al., 2016; Tiwi, 2017). Sejak gempa besar tahun 2006, pemerintah telah berupa melakukan mitigasi gempa bumi kepada masyarakat berupa kegiatan sosialisasi tanggap bencana. Namun demikian, sikap tersebut belum tereduksi dengan baik seiring dengan perkembangan lahan pemukiman baru dan jumlah penduduk. Kendala tersebut terjadi karena keterbatasan pemahaman pengetahuan lingkungan terutama bagi masyarakat (penduduk) pendatang. Masyarakat tersebut belum mengenal dan cenderung bersikap abai terhadap nilai-nilai kearifan lokal dan kondisi bencana geologi daerah sekitar.

METODE

Pengabdian masyarakat telah dilakukan pada tanggal 8 Nopember 2021. Pengabdian dilakukan dalam bentuk sosialisasi model lokasi evakuasi. Materi sosialisasi merupakan bagian dari **diseminasi** hasil penelitian tentang mitigasi bencana gempa bumi di Kapanewon Bambanglipuro dan sekitarnya. Arah lokasi evakuasi didasarkan atas beberapa aspek kondisi lokasi pengabdian masyarakat. Selain aspek ilmu kebumihantiran (fitur geologi) lingkungan sekitar, materi pengabdian juga disertai dengan aspek nilai-nilai kearifan lokal. Nilai-nilai ini dikenalkan dan dikaji untuk menyelaraskan pemahaman budaya dalam mitigasi bencana atas pengetahuan dari para pendahulu daerah tersebut.

Peserta kegiatan pengabdian terdiri para ibu dalam naungan kelompok Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) Dusun Siten. Sebagaimana selaras dengan tujuan kegiatan forum PKK, para ibu dapat saling berinteraksi dan menambah pemahaman pengetahuan kaum perempuan sebagai bagian dari pengembangan kualitas sumber daya desa (Muang et al., 2021). Para ibu didominasi ibu rumah tangga yang sehari-harinya bersama keluarga, beraktivitas pendampingan terhadap anak-anak baik di rumah maupun sekolah dalam kondisi pandemi Covid-19. Pemahaman pengetahuan mitigasi bencana bagi para ibu, sangat berguna dalam bersikap tanggap bencana dalam lingkup keluarga. **Antusiasme peserta sebanyak 20 orang dalam** efektivitas kegiatan **pengabdian dilakukan dengan** penerapan protokol kesehatan pandemi **Covid-19**. Penyampaian materi pengabdian dan interaksi dengan warga di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyampaian diseminasi hasil penelitian potensi multi bencana dan minat antusiasme warga dalam diskusi di lapangandalam arahan lokasi evakuasi di sekitar Dusun Siten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan pengabdian, para peserta menyampaikan informasi bahwa sejak gempa besar tahun 2006, masih terasa getaran-getaran gempa bumi walaupun dalam intensitas dan

skala yang kecil. Melalui diskusi pengabdian, diperoleh pemahaman peserta bahwa getaran gempa bumi di lokasi pengabdian disebabkan oleh aktivitas tektonik. Aktivitas ini tidak dapat diduga atau diprediksi tempat dan waktu kejadiannya. Getaran gempa bumi di lokasi pengabdian merambat pada patahan batuan dasar berupa batugamping yang tertimbun sedimen lepas Merapi, dimana pada 27 Mei 2006 getaran gempa bumi ini berkekuatan 5,9 skala Richter. Dalam ranah keilmuan kebumihan, peserta dikenalkan istilah patahan batuan tersebut sebagai struktur sesar. Dalam proses sosialisasinya pengabdian Keberadaan struktur sesar menjadi media rambatan getaran gempa, dimana kriteria area amplifikasi oleh getaran gempabumi di lokasi pengabdian bervariasi mulai dari tingkat rendah hingga sangat tinggi (Husein et al., 2007). Keberadaan struktur patahan blok sesar dapat terindikasi berupa deretan mata air dan *offset* morfologi (Pucci, 2007). Kemunculan deretan mata air tersebut di lokasi pengabdian disebut sebagai sendang (Gambar 3), antara lain Sendang Plempoh pada posisi koordinat $7^{\circ} 55' 52.28''$ LS dan $110^{\circ} 17' 35.40''$ BT dan Sendang Ngajaran pada posisi koordinat $7^{\circ} 56' 34.9''$ LS dan $110^{\circ} 17' 15.5''$ BT (Rakhman & Maulana, 2022a). Kenampakan jejak *offset* morfologi di lokasi pengabdian berupa bukit struktural terisolir dan tererosi pada posisi koordinat $7^{\circ} 55' 37.92''$ LS dan $110^{\circ} 17' 55.95''$ BT. Penduduk setempat menyebutnya sebagai Gunung Cilik, dimana di dekatnya terdapat situs Petilasan Gilang Lipuro, peninggalan Danang Sutawijaya atau dikenal sebagai Panembahan Senopati pada awal pembangunan Kerajaan Mataram Islam. Petilasan tersebut berupa batu yoni yang menutupi mata air atau *belik* (Kusnanto, 2015).



Gambar 3. Mata air Sendang Ngajaran dipergunakan penduduk setempat sebagai sumber air (gambar kiri) dimana batuan penyusun dasarnya berupa batugamping (gambar kanan).

Bagi penduduk yang bermata pencaharian sebagai sebagai petani, mencermati pergerakan air pada lahan sawah dan keberadaan air yang meluap atau menggenang di permukaan paska kejadian gempa bumi tahun 2006. Keberadaan fenomena pergerakan air pada lahan tanah ini ditengarai sebagai likuifaksi. Gempa bumi yang terjadi di Bambanglipuro menyebabkan bencana alam secara langsung berupa penurunan tanah (*settlement*) dimana potensinya dapat terjadi akibat likuifaksi (Priandana, 2021). Likuifaksi pada endapan Merapi di Bambanglipura saat gempabumi tahun 2006, setara skala V – VI MMI mengakibatkan

penurunan tanah paska gampabumi hingga 13,15 cm, berciri retakan sempit (*oozing of sand*) pada permukaan tanah dengan area kerusakan tergolong sedang menuju luas (Buana et al., 2016).

Keberadaan fenomena luapan air juga diwaspadai penduduk akan potensi bencana lain seperti banjir dan longsoran. Berdasarkan data penelitian sebelumnya, bencana banjir tidak berpotensi terjadi lokasi pengabdian (Rakhman & Maulana, 2022a). Hal tersebut disebabkan keberadaan aliran permukaan dari Kali Progo (di barat daerah pengabdian) tidak berpengaruh besar terhadap pola aliran daerah pengabdian. Kondisi keairan lokasi pengabdian lebih dominan dipengaruhi oleh drainase pengairan buatan. Drainase tersebut telah dikelola oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Bantul.

Kekhawatiran penduduk akan potensi longsor dapat terjadi, mengingat perbukitan di barat lokasi pengabdian tergolong curam. Namun dari himpunan informasi penduduk menunjukkan tidak ada kejadian terjadi longsoran ataupun gerakan massa paska gempa bumi tahun 2006. Berdasarkan data fitur geologi akan kondisi morfologi dan lereng batuan di barat lokasi pengabdian menunjukkan potensi gerakan massa tergolong rendah (Rakhman & Maulana, 2022a). Lereng batugamping kalkarenit sebagai litologi penyusun perbukitan di barat lokasi pengabdian mempunyai kedudukan batuan yang cenderung datar, kurang dari 12°, beberapa dijumpai kemiringan batuan mencapai 20°. Dari sisi ilmu kebumihan, batuan ini merupakan batugamping bagian atas dari Formasi Sentolo (Husein et al., 2007; Rahardjo et al., 2012). Selain itu, kestabilan lereng juga didukung oleh kedudukan arah kemiringan batuan (*dip*) yang berlawanan dengan kemiringan lereng batuan (*slope*).

Beberapa informasi yang diterima penduduk seperti kejadian bencana lain yang terjadi setelah gempa bumi seiring dengan perubahan musim beberapa tahun akhir ini. Informasi perubahan iklim juga disampaikan kepada peserta pengabdian, mengingat perubahan iklim sebagai akibat pemanasan global. **Pemanasan global selama kurang lebih seratus tahun terakhir, suhu rata-rata di permukaan bumi telah meningkat 0.74 °C kurang lebihnya 0.18 °C (Utina, 2008) sebagai akibat efek rumah kaca yang berlebihan. Peningkatan temperatur bumi atau dikenal dengan *global warming* ini berimbas pada pergeseran iklim (Kasa, 2019). Untuk mewaspadai potensi banjir, penduduk diingatkan untuk menjaga drainase baik di saluran irigasi maupun aliran sungai-sungai kecil yang ada di lingkungan sekitar. Penduduk juga dihimbau tetap waspada longsoran berupa gerakan massa tanah pada titik tertentu, dimana pada kondisi batuan di permukaan yang lapuk dan dijumpai tanah residu berwarna hitam di atasnya. Sebagai informasi terkini, **pergeseran iklim imbas dari *global warming*, potensi kejadian bencana tanah longsor dapat dimungkinkan hingga 16%****

daripada bencana alam lainnya (Boer et al., 2007; Efendi et al., 2012; Nurhayati et al., 2020). Bencana tunggal seperti gempa bumi dapat berdampak menjadi multi bencana seperti bencana longsor dan bencana banjir dalam masa **pergeseran iklim akibat *global warming*** (Roslee, 2021).

Peserta pengabdian dapat memahami bahwa sebelum evakuasi dilakukan, getaran gempa bumi dapat dipindai dengan alat pemindai sederhana yang dibuat dari pemanfaatan prinsip pendulum dalam botol aqua bekas, sebagaimana telah diteliti melalui penelitian dan kegiatan pengabdian sebelumnya (Rakhman, 2012; Rakhman & Maulana, 2022b). Berdasarkan hasil penelitian model lokasi evakuasi sebelumnya, perbukitan batugamping dimana 1 km ke arah barat dari lokasi pengabdian direkomendasikan sebagai lokasi evakuasi jika terjadi gempa bumi berskala besar di atas V (lima) MMI (Rakhman & Maulana, 2022a).

Simulasi arahan jalur evakuasi yang aman dengan akses tercepat dari daerah pengabdian ($7^{\circ}55'51.07''$ LS dan $110^{\circ}18'20.01''$ BT) menuju tempat evakuasi dapat dipahami peserta pengabdian dengan menggunakan media aplikasi *Google Map*. Tampilan jalur evakuasi pada *Google Map* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan google map berupa arahan jalur evakuasi dari lokasi pengabdian (gambar kiri). Penduduk setempat antusias membantu dalam kegiatan penentuan jalur dan lokasi evakuasi (gambar kanan)

KESIMPULAN

Dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui sosialisasi model lokasi evakuasi untuk mitigasi gempa bumi yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa peserta (para ibu) dapat mengetahui lokasi darurat untuk evakuasi jika terjadi gempa bumi. Pengenalan nilai-nilai kearifan lokal atas keberadaan beberapa sendang, situs petilasan, bukit Gunung Cilik menjadi sarana edukasi keberadaan fitur geologi daerah bencana gempa bumi. Peserta telah mengenal alat sederhana pemindai gempa bumi sebagai langkah awal sebelum melakukan penyelamatan diri ke lokasi evakuasi.

Saran yang dapat disampaikan untuk kegiatan selanjutnya yaitu perlu kegiatan simulasi evakuasi secara nyata yang melibatkan penduduk dan aparat terkait setempat. Sosialisasi model

lokasi evakuasi juga perlu dilakukan di sekitar Desa Sumbermulyo. Hal ini mengingat keberadaan perbukitan lokasi evakuasi, secara administrasi juga berdampingan dengan batas wilayah Kapanewon Bambanglipuro bagian barat, yaitu Kapanewon Pandak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian IST AKPRIND berikut jajarannya, atas kelancaran administrasi pelaksanaan kegiatan pengabdian berikut bantuan pendanaan yang telah diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pengurus kampung dan penggiat PKK beserta warga masyarakat Dusun Siten RT 07, Desa Sumbermulyo, Kapanewon Bambanglipuro, Kabupaten Bantul atas semangat dan kerjasamanya sebagai mitra kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amhar, F., & Darmawan, M. (2007). *Sebuah Kajian atas Peta-Peta Multi Bencana*. BRR-BAKOSURTANAL.
- BMKG. (2021). *Data Online Pusat Database Data Gempa Bumi*. Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika.
- Boer, R., Sutardi, & Hilman, D. (2007). *Climate Variability and Climate Changes, and Their Implication*.
- Buana, T. W., Wafid, M., & Sadisun, I. A. (2016). Hubungan Potensi Likuifaksi pada Endapan Gunungapi Merapi Muda dengan Kerusakan Bangunan di Kabupaten Bantul pada Kasus Gempabumi 27 Mei 2006. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*, 7(2), 103–111.
- Chena, Z., Chenc, X., Lia, Q., & Chen, J. (2013). The Temporal Hierarchy of Shelters: A Hierarchical Location Model for Earthquake-Shelter Planning. *International Journal of Geographical Information Science*, 27(8), 1612–1630.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/13658816.2013.763944>
- Efendi, M., Sunoko, H. R., & Sulistya, W. (2012). Kajian Kerentanan Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim Berbasis Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus Sub Das Garang Hulu). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(1), 8–18.
- Gunadi, B. J. A., Nugraha, A. L., & Suprayogi, A. (2015). Aplikasi pemetaan multi risiko bencana di Kabupaten Banyumas menggunakan Open Source Software Gis. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(4), 287–296.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/9955>

- Husein, S., Karnawati, D., & Pramumijoyo, S. (2007). Kontrol Geologi Terhadap Respon Lahan dalam Gempabumi Yogyakarta 27 Mei 2006: Upaya Pembuatan Peta Zonasi Mikro di Daerah Bantul. *Seminar Nasional 2007 Geotechnics for Earthquake Engineering Universitas Katolik Parahyangan Bandung, April, 9*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2194.2487>
- Kasa, I. W. (2019). Pemanasan Global Sebagai Akibat Ulah Manusia di Planet Bumi. *Simbiosis, 7*(1), 29–33.
- Kusnanto. (2015). 'GilangLipuro' Batu Petilasan Panembahan Senopati Di Pandak Bantu.
- Muang, M. S. K., Jabani, M., & Putri, A. (2021). Empowering Role of Family Welfare (PKK) in Improving the Quality Of Life in the Rinding Allo Village, North Luwu. *Al-Kharaj: Journal of Islamic Economic and Business, 3*(2), 54–62.
<https://doi.org/10.24256>
- Nurhayati, D., Dhokhikah, Y., & Mandala, M. (2020). Persepsi dan Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim di Kawasan Asia Tenggara. *Jurnal Proteksi, 1*(1), 39–44.
- Pratiwi, R. D., Nugraha, A. L., & Hani'ah. (2016). Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang. *Jurnal Geodesi UNDIP, 5*(4), 122–131.
- Priandana, R. (2021). *Geologi dan Penurunan Tanah Akibat Likuefaksi Dengan Metode Cone Penetration Test Daerah Sumbermulyo, Kecamatan Bambanglipuro, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Pucci, S. (2007). *The Düzce Segment of The North Anatolian Fault Zone (Turkey): Understanding Its Seismogenic Behaviour Through Earthquake Geology, Tectonic Geomorphology and Paleoseismology*. Università degli Studi di Perugia.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi, & Rosidi, H. M. (2012). *Peta Geologi Lembar Yogyakarta*. Pusat Survey Geologi, Badan Geologi.
- Rakhman, A. N. (2012). Rekayasa Alat Pemindai Energi Gempa yang Sederhana dan Aplikatif, Studi Kasus: Daerah Pleret, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi Ke 7*, 431–436.
- Rakhman, A. N., & Maulana, F. W. (2022a). Aplikasi Fitur Geologi dan Citra Google Earth untuk Mengidentifikasi Potensi Risiko Multi Bencana dari Bencana Gempa Bumi di Bambanglipuro, Indonesia. *Jurnal Teknominerall, 4*(1), 1–9.
- Rakhman, A. N., & Maulana, F. W. (2022b). Pembuatan dan Penggunaan Alat Detektor Gempa untuk Pendidikan Kebencanaan bagi Anak Santri di Pondok Pesantren Al

- Muyamman, Giwangan, Yogyakarta. *Jurnal Dharma Bakti*, 5(1), 1–10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.34151/dharma.v5i1.3298>
- Roslee, R. (2021). *Bencana Tunggal ke Multi Bencana*. Natural Disaster Research Center
Universiti Malaysia Sabah.
- Setiyono, U., Gunawan, I., Priyobudi, Yatimantoro, T., Imananta, R. T., Ramdhan, M.,
Hidayanti, Anggraini, S., Rahayu, R. H., Hawati, P., Yogaswara, D. S., Julius, A. M.,
Apriani, M., Harvan, M., Simangunsong, G., & Kriswinarso, T. (2019). *Katalog
Gempabumi Signifikan dan Merusak 1821 – 2018* (T. Prasetyo & Daryono (eds.); 1st
ed.). Pusat Gempabumi dan Tsunami Kedepujian Bidang Geofisika Badan Meteorologi
Klimatologi dan Geofisika.
- Tiwi, D. A. (2017). Pemetaan Multi Risiko Bencana pada Kawasan Strategis di Kabupaten
Tanggamus. *Jurnal Alami*, 1(1), 43–48.
- Utina, R. (2008). Pemanasan Global: Dampak dan Upaya Meminimalisasinya. *Jurnal Saintek
Universitas Negeri Gorontalo*, 3(3), 1–11.