

PENINGKATAN KAPASITAS RELAWAN DAN KARANG TARUNA DESA DALAM PEMANFAATAN UAV SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI

Nitih Indra Komala Dewi^{1*}, Tutin Aryanti²⁾, Restu Minggra³⁾, Try Ramadhan⁴⁾,
Wahyu Buana Putra⁵⁾, Heru Wibowo⁶⁾, Dian Fitria⁷⁾

^{1, 2, 3, 4, 7}Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia

⁵Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional Bandung

⁶Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia

*Email Korespondensi : nitih@upi.edu

Abstrak

Desa Tugumukti berada di Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, yang merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap gempa bumi yang disebabkan oleh Sesar Lembang, berada 29 kilometer di utara Kota Bandung. Usaha meminimalkan kerusakan akibat gempa bumi dengan menemukan kerusakan infrastruktur sebelum bencana, data spasial sangat diperlukan. Tiga gempa bumi terjadi di dekat sesar lembang pada Agustus 2025. Relawan dan organisasi pemuda di lingkungan Anda adalah mitra strategis; jika mereka memiliki kemampuan untuk menggunakan teknologi modern, mereka dapat bertindak sebagai tim pertama yang menangani masalah. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis teknis tentang cara menggunakan teknologi UAV secara mandiri untuk mengumpulkan data kondisi eksisting dan mengidentifikasi struktur yang rentan terhadap bencana gempa. Dilakukan melalui observasi dan praktik langsung pengoperasian UAV, evaluasi dampak dari kegiatan ini dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan pendekatan partisipatif. Hasilnya menunjukkan bahwa pengetahuan meningkat secara signifikan dari tidak tau menjadi tau dan mampu membuat pengetahuan dasar tentang kerentanan bangunan dan teknologi UAV.

Kata kunci: drone, gempa bumi, karang taruna, pemetaan kerentanan, sesar lembang

Abstract

Tugumukti Village, located in Cisarua, West Bandung Regency, is a highly earthquake-prone area due to the presence of the Lembang Fault, situated 29 kilometers north of Bandung City. Minimizing earthquake-induced damage requires the identification of infrastructure vulnerabilities before a disaster occurs, making spatial data an essential component of mitigation efforts. Three earthquakes were recorded near the Lembang Fault in August 2025, further emphasizing the urgency of preparedness. Local volunteers and youth organizations serve as strategic partners; when equipped with modern technological skills, they can act as the frontline responders in community-based mitigation efforts. The objective of this community service activity is to provide practical knowledge and technical skills on the independent use of UAV technology to collect existing-condition spatial data and identify structures that are vulnerable to earthquake hazards. The impact of this program was evaluated qualitatively through a participatory approach involving observation and hands-on UAV operation. The results show a significant improvement in participants' knowledge, shifting from having no prior understanding to possessing fundamental competencies in building vulnerability assessment and UAV technology.

Keywords: drone, earthquake, karang taruna, disaster mapping, lembang fault

PENDAHULUAN

Desa Tugumukti, yang secara administratif berada di Kecamatan Cisarua, yang merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Bandung Barat (KBB). Wilayah KBB merupakan daerah yang diidentifikasi memiliki kerawanan bencana alam yang tinggi, terutama karena dipengaruhi oleh aktivitas sesar aktif, yaitu Sesar Lembang (Daryono et al., 2019) (Hussain et al., 2023). Sesar Lembang adalah patahan aktif yang membentang sepanjang kurang lebih 29 kilometer di utara Cekungan Bandung, dan Cisarua termasuk di antara kecamatan yang dilewati oleh jalur sesar ini (Aliyan et al., 2023). Cisarua berada di jalur Sesar Lembang, yang mampu memicu gempa berkekuatan 6,5–7 SR. Kerentanan diperparah oleh kepadatan penduduk, kualitas bangunan yang rendah, dan kurangnya kesiapsiagaan masyarakat (Handayani et al., 2021a). Jika Sesar Lembang aktif dan memicu gempa bumi, wilayah ini diprediksi akan merasakan intensitas guncangan yang paling besar (Nurtyawan & Sigitro, 2024). Oleh karena itu, kebutuhan akan kesiapsiagaan operasional yang cepat dan akurat, terutama dalam pemetaan kerentanan dan penilaian kerusakan, adalah sebuah keharusan di tingkat komunitas.

Pemerintah Kabupaten Bandung Barat telah menetapkan status siaga darurat bencana hidrometeorologi, namun ancaman geologi seperti gempa bumi memerlukan mekanisme mitigasi berbasis komunitas yang proaktif dan didukung teknologi mutakhir. Kerentanan spesifik di Tugumukti terpusat pada pemetaan sebaran lahan terbangun, khususnya bangunan yang berada di dalam koridor zona bahaya (250 meter) Sesar Lembang, karena bangunan tersebut paling berpotensi terdampak kerusakan jika gempa terjadi.

Karang Taruna (KT) Desa Tugumukti merupakan Lembaga Kemasyarakatan Desa (LKD) yang secara struktural memegang peranan vital dalam penyelenggaraan pemerintahan desa, khususnya dalam konteks pengembangan generasi muda dan peningkatan kesejahteraan sosial. Organisasi ini merupakan mitra ideal karena memiliki mobilitas tinggi dan potensi untuk menjadi motor penggerak kesiapsiagaan gempa di lini pertama (seperti yang telah dilakukan di Lembang, KBB, yang juga terdampak Sesar Lembang). Meskipun demikian, analisis kebutuhan awal (Gap Analysis) menunjukkan bahwa Karang Taruna Tugumukti belum memiliki pengetahuan dan keterampilan teknis yang memadai (baseline rendah) dalam penggunaan teknologi pemetaan modern, khususnya Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau drone, untuk pemetaan kerentanan infrastruktur. Kesenjangan ini menciptakan hambatan dalam menyediakan data spasial cepat yang krusial saat terjadi situasi darurat gempa.

Mitigasi bencana gempa bumi sangat bergantung pada ketersediaan data geospasial mutakhir, baik untuk tujuan pra-bencana (pemetaan kerentanan infrastruktur) maupun pasca-bencana (penilaian kerusakan cepat). Setelah gempa, banyak area menjadi sulit diakses karena reruntuhan atau kerusakan jalan, dan metode konvensional tidak efektif.

Pemanfaatan Drone hadir sebagai solusi intervensi yang cepat dan akurat. Drone memiliki keunggulan kemampuan mencakup area luas dalam waktu singkat, menghasilkan data visual dengan resolusi tinggi (detail per sentimeter) yang mendukung analisis spasial, serta menawarkan efisiensi biaya. Dalam konteks gempa bumi, kecepatan dan akurasi data yang dihasilkan oleh drone sangat berkontribusi pada efektivitas mitigasi, bantuan, dan evakuasi, sekaligus mengurangi potensi kerugian. Drone dapat melakukan pemetaan kerusakan dan evaluasi awal secara komprehensif, mengidentifikasi zona aman dan bahaya, serta memetakan infrastruktur yang rusak untuk perencanaan strategi evakuasi dan distribusi bantuan yang efisien.

Secara teknis, pemanfaatan drone ini berlandaskan pada konsep photogrametri, yaitu metode pengambilan data spasial dari foto atau citra untuk memperoleh informasi geometrik (Putra et al., 2023), seperti posisi, ukuran, dan bentuk objek dalam sistem koordinat 3D (Dewi, 2020) (Fiorillo et al., 2023) serta menangkap detail geometris dan susunan elemen struktural yang sangat penting untuk menilai kerentanan bangunan terhadap gempa (Jing et al., 2022). Pelatihan ini ditekankan pada kemampuan Karang Taruna untuk menguasai tahapan praktis dan sederhana akuisisi data, yang bermanfaat untuk analisis potensi kerentanan bangunan dalam langkah mitigasi bencana gempa.

Berdasarkan hasil diskusi dengan Pemuda Karang Taruna, teridentifikasi adanya kebutuhan dan urgensi mitigasi Gempa Bumi di Tugumukti, khususnya terkait ketersediaan data spasial kawasan yang mutakhir. Meskipun berbagai instansi pemerintah telah berupaya melakukan pendataan di kawasan Tugumukti, pemuda Karang Taruna menyampaikan harapan untuk dapat melakukan proses pendataan tersebut secara mandiri. Mereka menilai bahwa kemampuan untuk memetakan kondisi kampungnya sendiri sangat penting, sehingga tidak bergantung sepenuhnya pada pihak luar. Selain itu, pemuda Karang Taruna Tugumukti merasakan bahwa penguasaan keterampilan tersebut merupakan bentuk tanggung jawab moral terhadap kampung halaman dan orang-orang yang mereka cintai, harapannya dengan memiliki kemampuan sendiri, dapat berkontribusi aktif dalam menjaga keselamatan dan kesiapsiagaan desa menghadapi potensi gempa bumi.

Tabel 1. Risiko Utama, Faktor Pemicu, dan Rekomendasi Mitigasi di Zona Bahaya Sesar Lembang

Risiko Utama	Faktor Pemicu	Rekomendasi Mitigasi	Referensi
Kerusakan bangunan masif	Pembangunan zona bahaya	Penataan ruang berbasis zona bahaya	(Sutiyawan et al., 2023), (Iskandarsyah et al., 2024)
Amplifikasi getaran gempa	Tanah sedimen tebal	Penguatan struktur bangunan	(Arisbaya et al., 2025), (Arrahman et al., 2023)
Rendahnya kesiapsiagaan	Kurangnya edukasi masyarakat	Sosialisasi & pelatihan mitigasi	(Pamungkas et al., 2023), (Handayani et al., 2021b)

Kegiatan ini menekankan peningkatan kemampuan pemanfaatan teknologi drone untuk pemetaan kawasan secara mandiri sebagai bagian dari langkah mitigasi bencana sebelum gempa terjadi. Upaya ini menjadi semakin penting mengingat pada bulan Agustus 2025 lalu telah terjadi tiga kali gempa yang dirasakan masyarakat setempat, sehingga kebutuhan akan pemetaan kondisi eksisting dan identifikasi hunian rentan menjadi semakin mendesak. Membekali peserta dengan keterampilan praktis, yang diukur secara terstruktur melalui checklist observasi, mencakup perencanaan penerbangan, akuisisi data udara, sedangkan pengolahan data dasar untuk menghasilkan peta orthophoto dan model 3D sederhana sebagai dasar penilaian kerentanan bangunan, masih dilakukan oleh institusi, mengingat proses yang cukup panjang.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode partisipatif berbasis kolaborasi, di mana masyarakat terlibat secara aktif dalam seluruh tahapan mitigasi risiko gempa. Kegiatan pengabdian ini menempatkan pemuda Karang Taruna sebagai mitra utama dalam seluruh proses kegiatan. Pendekatan ini dipilih agar masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga terlibat aktif dalam proses identifikasi kerentanan bangunan dan pemanfaatan teknologi UAV sebagai bagian dari upaya mitigasi risiko gempa bumi. Metodologi ini menggabungkan tiga aspek utama: edukasi, penerapan teknologi, dan peningkatan kapasitas komunitas (Maulida et al., 2022) (Ramadhan et al., 2022).

Metode partisipatif dalam Program PkM ini menggunakan Metode Participatory Rural Appraisal (PRA) (Hudayana et al., 2019). Kajian masyarakat secara partisipatif biasanya didefinisikan sebagai penilaian pemukiman pedesaan yang dilaksanakan secara partisipasi. Metode ini memungkinkan masyarakat pedesaan bekerja sama untuk menganalisis masalah kehidupan saat membuat perencanaan dan kebijakan. Pendekatan PRA melibatkan masyarakat dalam proses pemikiran yang terjadi selama kegiatan, dari perencanaan dan pelaksanaan hingga pemantauan dan evaluasi program. Pendekatan ini menekankan partisipasi dalam kegiatan secara keseluruhan dan meningkatkan kekuatan dan kemandirian internal. (Hariyanto et al., 2022).

Pemberdayaan masyarakat dan empowerment adalah kekuatan (Sunarto et al., 2023). Asimilasi pengetahuan asing dengan pengetahuan lokal meningkatkan kepercayaan diri masyarakat. memberi masyarakat kemampuan untuk memeriksa situasi, membuat keputusan, dan melakukan koreksi terkait perkembangan wilayahnya (Sulaeman et al., 2023). Prinsip utama dalam PRA, antara lain: (Sulistyanto et al., 2023)

1. Menghormati pihak luar sebagai murid (pelajar) dan pendengar (pendengar), dalam PRA, dengan menghargai kemampuan intelektual mereka dan kemampuan untuk mempelajari masyarakat lokal.
2. Penyebaran dan penggunaan inovatif sumber daya lokal meskipun terbatas.
3. Enjoyment, yang dilakukan dengan cara yang santai dan tidak formal, membantu inisiator dan fasilitator bergabung dengan komunitas dan meningkatkan kepercayaan diri.
4. Penyerapan, setiap proses harus melibatkan kelompok marjinal, miskin, buta huruf, orang tua, anak-anak, minoritas.

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi risiko gempa melalui tiga kegiatan utama: pelatihan mitigasi, pemetaan risiko menggunakan UAV. Pelatihan mitigasi dilakukan melalui workshop, diskusi, dan simulasi langsung untuk membekali masyarakat dengan pemahaman dan keterampilan tanggap bencana. Pemetaan risiko gempa menggunakan drone (UAV) yang bertujuan untuk mengidentifikasi area berisiko dan menyusun rencana aksi mitigasi berbasis komunitas.

Lokasi, Waktu, dan Sasaran Mitra

Kegiatan Pelatihan atau workshop dilaksanakan Lapangan Kantor Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat. Mitra sasaran adalah penggiat/ relawan dan anggota Karang Taruna Desa Tugumukti. Kegiatan dilaksanakan selama 1 hari, memastikan materi dapat tersampaikan dan diikuti dengan praktik lapangan yang memadai.

Pendekatan dan Tahapan Kegiatan

Metode pelaksanaan PkM ini mengadopsi model terstruktur dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan mitra secara aktif dalam setiap tahapan, selaras dengan pedoman penulisan artikel PkM.

A. Tahap Persiapan

Tahapan kegiatan diawali dengan diskusi awal dan pemetaan kebutuhan masyarakat, yang bertujuan untuk menggali pengetahuan awal peserta, mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi, serta menentukan tingkat urgensi mitigasi bencana di Desa Tugumukti. Hasil diskusi digunakan sebagai dasar penyusunan materi pelatihan yang lebih relevan dengan kondisi lapangan. Koordinasi awal dengan pemerintah Desa Tugumukti, tokoh masyarakat, dan kelompok siaga bencana untuk mendapatkan dukungan dan memastikan partisipasi masyarakat



Gambar 1. Koordinasi dengan Pemerintah Desa, Tokoh Masyarakat dan Relawan Siaga Bencana

B. Tahap Pelaksanaan

Tahap berikutnya adalah pelatihan teori kerentanan bangunan, yang mencakup pemahaman mengenai ciri-ciri rumah yang rentan terhadap gempa, seperti penggunaan material atap berat, bentuk bangunan tidak simetris, bangunan bertingkat tanpa struktur memadai, serta bangunan yang tidak memiliki elemen struktural penting. Pelatihan ini menjadi fondasi sebelum peserta melakukan identifikasi lapangan.



Gambar 2. (kiri) Proses Diskusi Relawan dan TAGANA Tugumukti Cisarua ; (kanan) Diskusi bersama Bapak Camat Parongpong yang saat ini merangkap sebagai PLT Camat Cisarua

Selanjutnya dilakukan pelatihan penggunaan UAV, yang meliputi pengenalan perangkat, fungsi kontrol, prosedur penerbangan dasar, serta aspek keselamatan penerbangan sesuai SOP. Pada tahap ini peserta mempelajari bagaimana drone digunakan sebagai alat observasi cepat (Rapid Field Survey) untuk mengamati kondisi bangunan dari udara.



Gambar 3. (kiri) Penjelasan Konsep Dasar UAV; (kanan) Penjelasan Teknis Pengoperasian UAV

Harapannya setelah memperoleh pengetahuan dasar, peserta melakukan observasi lapangan dan pengambilan data udara. Pengamatan dilakukan pada beberapa titik permukiman untuk mendokumentasikan kondisi bangunan serta mengumpulkan data visual melalui drone. Hasil tangkapan udara digunakan sebagai dasar analisis kerentanan bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan pada relawan dan pemuda Karang Taruna terkait identifikasi kerentanan bangunan dan mitigasi risiko gempa bumi. Sebelum pelatihan, pada dasarnya relawan dan pemuda karang taruna telah dibekali pengetahuan dasar tentang kerentanan bangunan terhadap gempa namun belum mengintegrasikan dengan pemanfaatan teknologi UAV.

Setelah mengikuti pelatihan teori dan praktik, peserta memahami dan mampu mengoperasikan UAV dengan baik, selama kegiatan observasi lapangan. Kemampuan peserta dalam mengoperasikan UAV mengalami perkembangan yang jelas. Pada tahap awal, peserta belum familiar dengan prosedur penerbangan drone dan prinsip keselamatan. Setelah sesi pelatihan dan pendampingan langsung, seluruh peserta mampu melakukan penerbangan dasar, mengatur jalur pengambilan gambar, serta melakukan observasi udara dengan aman. Peserta mampu membaca hasil tangkapan citra udara untuk mengidentifikasi bentuk massa bangunan dan kondisi elemen struktural.

Tabel 2. Efektivitas sosialisasi dan pelatihan diukur melalui perbandingan hasil Pre-test dan Post-test

Aspek Pengetahuan	Pre-Test	Post-Test	Interpretasi Kategori
Pengetahuan Regulasi Dasar Penerbangan UAV	Belum mengetahui	Mengetahui	Baik
Konsep Dasar UAV	Belum mengetahui	Mengetahui	Baik
Prosedur Penerbangan UAV	Belum mengetahui	Memahami	Baik
Metode Pengambilan Data	Belum mengetahui	Memahami	Baik

Tabel 2 menunjukkan peningkatan yang baik, yang mana pengetahuan peserta secara kolektif dari "belum mengetahui" menjadi "mengetahui dan memahami". Peningkatan ini mengindikasikan bahwa metode kegiatan workshop berjalan efektif dalam mentransfer pengetahuan dasar UAV, regulasi penerbangan, dan prinsip teknis akuisisi data, termasuk pemahaman fundamental tentang peran pemetaan drone dalam respons bencana gempa bumi.

Hasil observasi lapangan menggunakan UAV mengungkap beberapa temuan kerentanan bangunan di wilayah Desa Tugu Mukti, dari citra udara, teridentifikasi sejumlah rumah dengan atap genteng berat yang berpotensi meningkatkan risiko runtuh saat terjadi guncangan gempa. Selain itu, ditemukan beberapa rumah dengan *overstek* yang melebihi ketentuan, yaitu bangunan bertingkat dengan tambahan massa bangunan di atasnya tanpa dukungan struktur yang memadai. UAV juga mampu menangkap image bangunan secara aerial sehingga terlihat adanya bangunan dengan bentuk tidak simetris, yang secara umum memiliki performa struktural yang lebih lemah saat menghadapi gaya lateral gempa. Temuan dari UAV dilengkapi dengan hasil observasi lapangan dimana terdapat rumah tanpa elemen struktur lengkap, misalnya bangunan yang tidak memiliki ring balok atau hanya menggunakan dinding bata sebagai elemen utama penahan beban, yang sangat rentan terhadap keruntuhan.

Temuan-temuan tersebut memberikan manfaat penting bagi desa. Data hasil pemetaan dan dokumentasi UAV dapat menjadi data awal infrastruktur desa yang selama ini belum tersedia secara mutakhir. Pemerintah desa dapat memanfaatkan hasil ini sebagai dasar perencanaan mitigasi bencana, penentuan prioritas perbaikan rumah, dan penyusunan kebijakan pembangunan yang lebih aman. Selain itu, kegiatan ini juga menunjukkan tingginya antusiasme dan partisipasi pemuda, baik dalam proses pelatihan maupun dalam pelaksanaan observasi lapangan, yang menunjukkan potensi besar mereka sebagai agen mitigasi bencana di tingkat lokal.



Gambar 3. Pengoperasian UAV oleh Relawan dan Pemuda Karang Taruna

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan gambaran nyata mengenai kondisi kerentanan bangunan di Desa Tugu Mukti dan menjadi langkah awal dalam membangun analisis risiko berbasis temuan lapangan. Meningkatnya kapasitas pemuda dalam mengoperasikan UAV dan mengenali kerentanan struktural, desa memiliki peluang lebih besar untuk membangun sistem mitigasi yang mandiri, berkelanjutan, dan berbasis komunitas.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan kapasitas relawan dan pemuda Karang Taruna dalam memahami dan menerapkan konsep identifikasi kerentanan bangunan terhadap gempa bumi. Setelah mengikuti rangkaian pelatihan dan pendampingan, masyarakat—khususnya para pemuda—mampu mengidentifikasi hunian rawan gempa secara mandiri melalui pengamatan langsung maupun melalui citra udara yang dihasilkan oleh UAV. Penggunaan UAV terbukti efektif sebagai alat observasi yang cepat, aman, dan mampu menjangkau area yang sulit dilihat dari permukaan tanah, sehingga sangat mendukung proses penilaian kerentanan bangunan. Selain itu, kegiatan ini menghasilkan data awal infrastruktur permukiman Desa Tugumukti dalam bentuk

dokumentasi visual dan peta observasi yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan mitigasi bencana pada tingkat desa. Meningkatnya kemampuan dan kemandirian masyarakat, Desa Tugumukti memiliki modal penting untuk memperkuat kesiapsiagaan dan upaya mitigasi risiko gempa bumi di masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pendidikan Indonesia atas dukungan dan fasilitasi sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Camat Parongpong atas perhatian, dukungan, dan koordinasi yang diberikan selama proses kegiatan.

Penghargaan khusus diberikan kepada Relawan TAGANA Tugumukti Cisarua dan Pemuda Karang Taruna yang telah berpartisipasi aktif, menunjukkan antusiasme tinggi, serta memberikan kontribusi nyata dalam setiap tahapan pelaksanaan. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh pihak lain yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat bagi desa.

REFERENSI

- Aliyan, S. A., Totok Doyo Pamungkas, Kusnahadi Susanto, & Putri Aprilia Ayesha. (2023). Pemetaan Daerah Potensi Longsor Menggunakan Analisis Fault Fracture Density Pada Data DEMNAS Di Wilayah Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 7(2), 168-183. <https://doi.org/10.22236/jgel.v7i2.11397>
- Arisbaya, I., Sugiarto, B., Shomim, A. F., Hanifa, N. R., & Handayani, L. (2025). Preliminary Investigation of the Relationship Between Gravity Anomalies and Seismic Hazard along Lembang Fault. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1479(1), 012019. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1479/1/012019>
- Arrahman, M. A., Tohari, A., & Perwita, C. A. (2023). Seismic microzonation for Lembang fault hazard area in West Bandung Regency based on microtremor measurement. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1288(1), 012018. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1288/1/012018>
- Daryono, M. R., Natawidjaja, D. H., Sapiie, B., & Cummins, P. (2019). Earthquake Geology of the Lembang Fault, West Java, Indonesia. *Tectonophysics*, 751, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2018.12.014>
- Dewi, N. I. K. (2020). Photogrammetry dalam Perancangan: Pemetaan dan Pemodelan Kawasan Desa Wisata. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(1). <https://doi.org/10.26760/terracotta.v2i1.4292>
- Fiorillo, F., Perfetti, L., & Cardani, G. (2023). Automated Mapping of the roof damage in historic buildings in seismic areas with UAV photogrammetry. *Procedia Structural Integrity*, 44, 1672-1679. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2023.01.214>
- Handayani, A. P., Abdulharis, R., Pamumpuni, A., Meilano, I., Hendriatiningsih, S., Hernandi, A., Leksono, B. E., Saptari, A. Y., & Widayastuti, R. (2021a). Assessment of Perception on Disaster Proneness of Lembang Fault in District of Cisarua, West Java Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 936(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/936/1/012014>
- Handayani, A. P., Abdulharis, R., Pamumpuni, A., Meilano, I., Hendriatiningsih, S., Hernandi, A., Leksono, B. E., Saptari, A. Y., & Widayastuti, R. (2021b). Assessment of Perception on Disaster Proneness of Lembang Fault in District of Cisarua, West Java Indonesia.

- IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 936(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/936/1/012014>
- Hariyanto, T., Abubakar, Y., & Zainun, I. (2022). The Impact of Disaster Knowledge and Attitudes on Community Preparedness in Facing Earthquakes. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i16.12154>
- Hudayana, B., Kutanebara, P. M., Setiadi, S., Indiyanto, A., Fauzanafi, Z., Nugraheni, M. D. F., Sushartami, W., & Yusuf, M. (2019). Participatory Rural Appraisal (PRA) untuk Pengembangan Desa Wisata di Pedukuhan Pucung, Desa Wukirsari, Bantul. *Bakti Budaya*, 2(2), 3. <https://doi.org/10.22146/bb.50890>
- Hussain, E., Gunawan, E., Hanifa, N. R., & Zahro, Q. (2023). The seismic hazard from the Lembang Fault, Indonesia, derived from InSAR and GNSS data. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 23(10), 3185–3197. <https://doi.org/10.5194/nhess-23-3185-2023>
- Iskandarsyah, T. Y. W. M., Brilian, C. H., Trisnadiansyah, M. R., Listiawan, Y., Barkah, M. N., Sulaksana, N., & Hendarmawan, H. (2024). Geo-Environment Aspects Assessment Applied In Land Stability Determination Of A Disaster-Prone Area: A Case Study Around The Lembang Active Fault Zone, On The Western Part Of Bandung Basin, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 9(3), 334–240. <https://doi.org/10.25299/jgeet.2024.9.3.18062>
- Jing, Y., Ren, Y., Liu, Y., Wang, D., & Yu, L. (2022). Automatic Extraction of Damaged Houses by Earthquake Based on Improved YOLOv5: A Case Study in Yangbi. *Remote Sensing*, 14(2), 382. <https://doi.org/10.3390/rs14020382>
- Maulida, L., Oktadinata, R., & Adhayanti, B. (2022). Kesiapsiagaan Masyarakat Kota Cilegon dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami. *Preventia : The Indonesian Journal of Public Health*, 7(1), 20. <https://doi.org/10.17977/um044v7i12022p20-27>
- Nurtyawan, R., & Sigit, R. B. (2024). Lembang Fault Deformation Study Using Sentinel-1A Image with Ps-Insar Method. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 5(6), 2971–2979. <https://doi.org/10.59141/jist.v5i6.1081>
- Pamungkas, T. D., Aliyan, S. A., Nurhalah, I., Ningrum, E., & Maryani, E. (2023). Preparedness of the community in facing disasters like earthquakes (Case: Cisarua, Indonesia). *Jambá Journal of Disaster Risk Studies*, 15(1). <https://doi.org/10.4102/jamba.v15i1.1438>
- Putra, W. B., Faisal, G., Dewi, N. I. K., & Firzal, Y. (2023). Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Photogrammetry for Heritage Building Documentation: Case Study Sasaksaat Train Station, Bandung, Indonesia. *International Journal of Environment, Architecture, and Societies*, 3(02), 72–86. <https://doi.org/10.26418/ijeas.2023.3.02.72-86>
- Ramadhan, T., Dewi, N. I. K., Minggra, R., Aryanti, T., Fitria, D., & Surasetja, I. (2022). MEMBANGUN KESADARAN MITIGASI BENCANA MELALUI SOSIALISASI DAN EDUKASI KERAWANAN WILAYAH DAN BANGUNAN DI JALUR SESAR LEMBANG DESA KERTAWANGI, KECAMATAN CISARUA, KABUPATEN BANDUNG BARAT. *Lentera Karya Edukasi*, 2(1), 49–56. <https://doi.org/10.17509/lekaedu.v2i1.52608>
- Sulaeman, A., Bramasta, D., & Makhrus, M. (2023). Pemberdayaan Masyarakat dengan Pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA). *Jurnal Literasi Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(2), 87–96. <https://doi.org/10.61813/jlppm.v2i2.34>
- Sulistyanto, H., Djumadi, D., Narimo, S., Prayitno, H. J., Anif, S., Tahang, H., Kusuma Budi, A., & Setyaningrum, F. A. (2023). Pemberdayaan Literasi-Numerasi Siswa Sanggar Kulim Kedah dan Ar-Rahmah Penang Malaysia dengan Media Digital. *Buletin KKN Pendidikan*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.23917/bkkndik.v5i1.222611>

- Sunarto, S., Suparji, S., Suharto, A., Fernanda, A. R., & Zakinah, N. (2023). Pemanfaatan Metode Participatory Rural Appraisal untuk Kesiapsiagaan Kapasitas Desa Tangguh Bencana dalam Pengurangan Risiko Bencana di Desa Jajar Kartoharjo dan Desa Genilangit Poncol Magetan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(2), 571–582. <https://doi.org/10.54082/jamsi.483>
- Sutyawan, A. G., Azmi, M., & Nur, W. H. (2023). Exploring Land Use Susceptibility to Geological Hazards in the Lembang Fault Zone, West Java, Indonesia: A Geospatial Perspective. *2023 International Conference on Computer, Control, Informatics and Its Applications (IC3INA)*, 177–182. <https://doi.org/10.1109/IC3INA60834.2023.10285772>