



## Inisiasi Dan Bantuan Dalam Pra Desain Dinding Penahan Tanah Untuk Sekolah Asrama Islam

Nor Hidayati<sup>1</sup>, Desti Setiyowati<sup>2</sup>, Khotibul Umam<sup>3</sup>, Fathinatul Labibah<sup>4</sup>, Mahendra Hamid Arrafi<sup>5</sup>, Mochammad Qomaruddin<sup>6\*</sup>, Supot Rattanapun<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara Indonesia

<sup>7</sup>International College of Rajamangala University of Technology Krungthep Thailand

\*E-mail: [gomar@unisnu.ac.id](mailto:gomar@unisnu.ac.id)

### Perkembangan Artikel:

Disubmit: 20 April 2026

Diperbaiki: 12 Mei 2026

Diterima: 13 Mei 2026

**Abstrak:** Pesantren Daruttauhid, yang terletak di Jepara, berada di daerah rawan longsor karena posisinya di kaki tebing curam dengan ketinggian sekitar 14 Meter dan hanya berjarak sekitar 3 Meter dari lereng. Pada tanggal 17 Maret 2024, terjadi longsor yang menyebabkan kerusakan pada beberapa bangunan di dalam pesantren dan meningkatkan ancaman terhadap keselamatan para siswa. Situasi ini mendorong tim pengabdian masyarakat dari Program Studi Teknik Sipil UNISNU Jepara untuk melakukan kegiatan pengabdian masyarakat berupa desain awal dinding penahan tanah. Inisiatif ini bertujuan untuk memberikan solusi teknis dalam mengatasi risiko bencana dan memperkuat kapasitas kelembagaan pesantren dalam perencanaan infrastruktur berkelanjutan. Pelaksanaannya dilakukan melalui pendekatan partisipatif, yang meliputi survei lapangan, analisis stabilitas lereng, desain geometris dinding penahan tanah, pembuatan gambar teknik, dan penyebaran hasil kepada para pemangku kepentingan pesantren. Output program ini meliputi: dokumen desain teknis, publikasi ilmiah, liputan media, video pelaksanaan proyek, dan pendaftaran hak kekayaan intelektual. Diharapkan program ini akan mengurangi potensi tanah longsor, meningkatkan pemahaman mitra tentang pentingnya infrastruktur dinding penahan, dan mendukung peta jalan Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara dalam mitigasi bencana, infrastruktur berkelanjutan, dan penerapan teknologi yang tepat.

**Kata Kunci:** dinding penahan, tanah longsor, mitigasi bencana, pesantren

**Abstract:** Daruttauhid Islamic Boarding School, located in Jepara, is located in a landslide-prone area due to its position at the foot of a steep cliff with a height of about 14 meters and only about 3 meters from the slope. On March 17, 2024, a landslide occurred which caused damage to several buildings inside the Islamic boarding school and increased the threat to the safety of students. This situation prompted the community service team from the Civil Engineering Study Program of UNISNU Jepara to carry out community service activities in the form of an initial design of a retaining wall. This initiative aims to provide technical solutions in addressing disaster risks and strengthening the institutional capacity of Islamic boarding schools in sustainable infrastructure planning. The implementation was carried out through a participatory approach, which included field surveys, slope stability analysis, geometric design of retaining walls, creation of engineering drawings, and dissemination of results to Islamic boarding school stakeholders. The outputs of this program include: technical design documents, scientific publications, media coverage, project implementation videos, and intellectual property rights registration. It is hoped that this program

*will reduce the potential for landslides, increase partners' understanding of the importance of retaining wall infrastructure, and support the roadmap of Nahdlatul Ulama Islamic University (UNISNU) Jepara for disaster mitigation, sustainable infrastructure, and the application of appropriate technology.*

**Keywords:** retaining walls, landslides, disaster mitigation, Islamic boarding schools

## Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerentanan yang tinggi terhadap bencana geologi, khususnya tanah longsor. Geografi perbukitan dan curah hujan yang tinggi menjadikan tanah longsor sebagai ancaman serius terhadap keberlanjutan infrastruktur dan keselamatan publik (Adfy et al., 2021; Hidayati & Yustianingsih, 2019; Tampubolon et al., 2022). Pondok Pesantren Daruttauhid Jepara terletak di Jl. KM. Sukri No. 99 Potroyudan, Jepara. Kondisi geografis sekolah cukup ekstrem, karena terletak di bawah tebing, sekitar 3 Meter dari tebing. Tebing tersebut memiliki kemiringan yang curam, dengan total ketinggian sekitar 14 meter, sehingga rawan tanah longsor. Dampak hujan lebat di daerah tersebut dapat menyebabkan tanah longsor dan erosi lereng (Adfy et al., 2021). Dilihat dari kondisi geografisnya, Pondok Pesantren Daruttauhid merupakan daerah rawan tanah longsor (*Gambar 1*). Tanah longsor ini telah terjadi sekali, pada tanggal 17 Maret 2024, menyebabkan sebagian bangunan Pondok Pesantren tersebut runtuh.



*Gambar 1.* Lokasi Pesantren Daruttauhid

Tanah longsor adalah fenomena geoteknik di mana material seperti tanah atau batuan bergerak menuruni lereng ketika stabilitas lereng terganggu (Faizah et al., 2024; Gumilar & Putra, 2020). Fenomena ini sering terjadi di daerah dengan lereng curam, kondisi tanah yang rentan (misalnya, tanah yang rawan erosi atau memiliki daya dukung rendah), dan biasanya dipicu oleh curah hujan yang tinggi (Faizah et al., 2024; Prastika et

al., 2025). Konsekuensinya bisa sangat merusak, termasuk kerusakan bangunan dan infrastruktur serta risiko kehilangan nyawa, terutama di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi atau dekat fasilitas umum seperti sekolah dan tempat ibadah (Adfy et al., 2021; Prastika et al., 2025).



Gambar 2. Tampak Depan Gerbang Sekolah Pesantren Daruttauhid

Mengingat frekuensi dan dampak tanah longsor di Desa Potroyudan, khususnya di Pondok Pesantren Daruttauhid, pengembangan solusi yang efektif dan berkelanjutan sangat penting. Dinding penahan kantilever tidak hanya menawarkan solusi teknis yang solid tetapi juga memberikan perlindungan jangka panjang bagi warga dan infrastruktur di Pondok Pesantren tersebut. Pondok Pesantren Daruttauhid adalah salah satu pondok pesantren di Potroyudan, Jepara, yang dipimpin oleh Bapak Khoirul Umam. Pengamatan awal menunjukkan adanya retakan di tanah dan dinding bangunan di dekat tebing, serta indikasi pergeseran tanah yang lambat (Fajarulloh et al., 2020; Prasetya et al., 2023).

Daerah dengan risiko tanah longsor yang tinggi secara geografis dapat berdampak pada keberlanjutan kegiatan di dalam asrama Islam (Gumilar & Putra, 2020; Pondasi & Bowles, 1991). Bahaya ini tidak hanya mengancam keselamatan warga, termasuk siswa dan pendidik, tetapi juga dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur (Hidayati & Yustianingsih, 2019). Lebih jauh lagi, hal ini dapat mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran serta kegiatan keagamaan, baik secara psikologis maupun operasional (Asrori, Maulana Ma'udi, Maulidiyah, 2023). Gambar 3 menunjukkan salah satu lokasi rawan tanah longsor.



*Gambar 3.* Observasi dan Survei Mitra

Berdasarkan diskusi dengan pengelola pondok, pada Gambar 4 terungkap bahwa kurangnya tenaga kerja dan dana merupakan kendala utama dalam upaya mengurangi risiko tanah longsor (Fajarulloh et al., 2020). Oleh karena itu, bantuan teknis diperlukan untuk menyiapkan desain awal dinding penahan (DPT) sebagai solusi awal (Setyowati et al., 2024; Zamroni et al., 2023).



*Gambar 4.* Kondisi lahan miring yang ada di Pesantren Islam Daruttauhid

## Metode

Program Pengabdian Masyarakat (PKM) Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara dilaksanakan di Pondok Pesantren Daruttauhid Jepara, Jl. KM. Sukri No. 99 Potroyudan, Jepara, Kabupaten Jepara, (-6.599810, 110.673036) pada bulan September tahun 2025. Program pengabdian masyarakat ini menggunakan metode berikut: Sosialisasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat. Kegiatan Sosialisasi Pengabdian Masyarakat yang diselenggarakan oleh Tim PKM Unisnu Jepara ini dihadiri oleh kepala Pondok Pesantren dan pengurusnya.

Kegiatan ini dilaksanakan oleh tim yang terdiri dari dosen UNISNU, yaitu Nor Hidayati, M.T., sebagai ketua tim; Desti Setitowati, S.PI., M.SI.; Khotibul Umam, S.T., M.T.; dan Mochamad Qomaruddin sebagai anggota; serta dua mahasiswa, Fathinatul Labibah

dan Mahendra Hamid Arrafi.

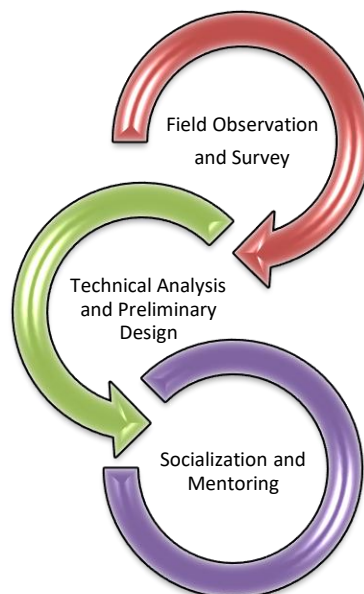
Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada bulan September tahun 2025. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan partisipatif, yang menyoroti peran aktif mitra, yaitu Pondok Pesantren Daruttauhid, pada setiap tahapan proses. Pendekatan ini diadopsi untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh tidak hanya memenuhi persyaratan teknis tetapi juga relevan dengan kebutuhan dan kapasitas mitra (Yasril & Nur, 2018). Tahapan pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Koordinasi awal dan identifikasi kebutuhan mitra
2. Survei lapangan dan pengukuran menggunakan alat meteran
3. Pengambilan sampel tanah untuk diuji material tanah (data geoteknik)
4. Perhitungan stabilitas lereng dan desain awal dari hasil pengujian material tanah di Pondok Pesantren Daruttauhid
5. Penyusunan gambar teknis dan rekomendasi
6. Sosialisasi dan penyerahan dokumen kepada mitra

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terdiri dari beberapa tahapan untuk memastikan bahwa program berjalan dengan tertib dan terencana, dengan perhatian khusus pada desain awal lokasi Pondok Pesantren Daruttauhid (-6.599810, 110.673036). Tahapan-tahapan ini ditunjukkan pada gambar 5 di antaranya:

#### 1. Persiapan

Persiapan adalah langkah awal, yang meliputi observasi dan penelitian dengan rekan-rekan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh mitra, memperoleh izin untuk kegiatan pelayanan, inspeksi lokasi, pengukuran lapangan, pendokumentasian kondisi lahan dan pengambilan sampel tanah untuk dilakukan pengujian tanah di laboratorium Teknik Sipil UNISNU Jepara.



Gambar 5. Metode Implementasi



## 2. Implementasi

Perhitungan analisis teknis dan desain awal meliputi pemeriksaan stabilitas lereng, desain geometris awal, penampang DPT, dan aspek teknis implementasi. Tahap selanjutnya adalah Sosialisasi dan Pendampingan, yang terdiri dari diskusi teknis dengan administrator pesantren, penyusunan laporan teknis dan gambar desain awal Detail Engineering Design (DED) disusun dengan mempertimbangkan kondisi lokasi yang akan dibangun serta standar bangunan sederhana (Silalahi et al., 2026) serta pemberian saran mengenai implementasi dan pemeliharaan.

### 1. Evaluasi dan Pelaporan

#### a. Evaluasi

Setelah proses sosialisasi, penting untuk mengevaluasi hasilnya untuk mengukur efektivitas dan dampak sosialisasi yang dilakukan sebelum penyusunan Daftar Pemilih Akhir (DPT). Penilaian ini dapat dilakukan melalui wawancara dan survei. Temuan dari penilaian ini digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan program dan mengidentifikasi langkah-langkah selanjutnya untuk perbaikan di masa mendatang.

#### b. Pelaporan

Tahap terakhir dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat adalah penyusunan laporan, yang berfungsi sebagai arsip keberhasilan pelaksanaan pengabdian masyarakat (Mochammad Qomaruddin, Arie Irvanto Adhi Saputra, Tri Hanafiah Munawaroh, Zurfa Isnaini, 2017).

## Hasil dan Pembahasan

Kondisi lapangan menunjukkan tebing setinggi sekitar 14 Meter, yang terletak hanya sekitar 3 Meter dari bangunan utama naskah Islam. Tanda-tanda tanah longsor teridentifikasi di area ini, ditunjukkan oleh retakan yang muncul di permukaan tanah dan di dinding bangunan. Untuk mengatasi potensi bahaya ini, struktur dinding penahan kantilever (DPT) dirancang, menggunakan beton bertulang sebagai elemen utama dan batu sungai sebagai fondasi alternatif. Selain itu, sistem drainase dirancang di belakang dinding untuk mengurangi tekanan air tanah (air pori), yang dapat meningkatkan risiko tanah longsor.

Selain sekadar merancang elemen struktural penahan, desain DPT juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman naskah Islam mengenai potensi ancaman tanah longsor (Aulia et al., 2024). Pendekatan ini diharapkan dapat menciptakan solusi yang tidak hanya bersifat teknis tetapi juga edukatif dan preventif dalam mengatasi risiko geoteknik di area sekitar naskah Islam. Dari perspektif teknis, penggunaan DPT kantilever adalah solusi yang paling tepat untuk lereng curam dengan ruang terbatas (Fauziyya et al., 2024; Prabandari & Wibowo, 2024).

Pada tanggal 22 September 2025, tim Pengabdian Masyarakat (PkM) UNISNU meluncurkan program pengabdian masyarakat ini dengan memberikan penyuluhan kepada para mitra tentang tujuan dan manfaat kegiatan ini. Melalui penyuluhan ini, para

pengelola pesantren memperoleh wawasan yang lebih dalam tentang manajemen risiko bencana dan strategi pemeliharaan struktur penahan. Kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 6. Dengan cara ini, inisiatif ini dapat menjadi kegiatan pengabdian masyarakat terintegrasi dalam pengembangan teknik sipil, selaras dengan peta jalan Program Studi Teknik Sipil UNISNU Jepara.

Peta jalan tersebut memprioritaskan tiga aspek penting:

1. Infrastruktur berkelanjutan berdasarkan kebutuhan masyarakat (Zachari & Turuallo, 2020).
2. Mitigasi risiko lingkungan dan bencana (Scrivener et al., 2018).
3. Penerapan teknologi yang tepat untuk memecahkan masalah sosial (Gumilar & Putra, 2020).



Gambar 6 Sosialisasi dengan pengelolaan Pondok Pesantren Daruttauhid



Gambar 7: Penyerahan draf DPT kepada manajemen Pesantren Daruttauhid



Perencanaan dinding penahan (DPT) dalam lingkungan pesantren dapat mendukung tujuan peta jalan UNISNU Jepara, khususnya dalam hal mitigasi bencana dan infrastruktur (Adfy et al., 2021; Indah rosita dewi et al., 2025; Zamroni et al., 2023). Selain itu, layanan ini berdampak pada hubungan antara akademisi dan masyarakat melalui solusi penanganan yang aplikatif dan kontekstual.

## **Kesimpulan**

Universitas Islam Nahdlatul Ulama di Jepara melaksanakan Program Pengabdian Masyarakat di Pesantren Daruttauhid sebagai langkah strategis untuk mengurangi potensi tanah longsor dan meningkatkan keselamatan lingkungan bagi siswa. Program ini dilaksanakan melalui pengembangan desain awal untuk pembangunan tembok penahan tanah (DPT). Di luar aspek teknis, kegiatan ini juga mencakup pendidikan dan pendampingan dalam mendesain infrastruktur yang berorientasi pada keberlanjutan. Melalui pendekatan ini, inisiatif ini berkontribusi pada penguatan kapasitas institusional pesantren untuk menghadapi dan mengelola risiko bencana secara lebih mandiri dan berkelanjutan.

Sebagai kelanjutan dari desain awal dinding penahan tanah (DPT), implementasi konstruksi beton diperlukan, yang melibatkan kemitraan aktif antara pesantren, pemerintah daerah, dan sektor swasta. Kolaborasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa desain teknis dapat diimplementasikan secara optimal sesuai dengan standar keselamatan dan keberlanjutan. Lebih lanjut, pesantren perlu mengembangkan sistem pemeliharaan terpadu untuk struktur DPT dan lingkungan sekitarnya, termasuk pengelolaan drainase dan pemeliharaan vegetasi, untuk menjaga stabilitas dan daya tahan bangunan dalam jangka panjang. Selain itu, model program pengabdian masyarakat ini dapat diadopsi oleh pesantren lain di daerah rawan bencana, dengan penyesuaian terhadap konteks geografis dan sosial masing-masing. Sebagai bagian dari penguatan kapasitas masyarakat, penting juga bagi pesantren untuk mengintegrasikan pendidikan mitigasi bencana ke dalam program pembelajaran non-formal, sehingga siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan dasar untuk menghadapi keadaan darurat. Lebih lanjut, peningkatan kesadaran lingkungan dan pelaksanaan pelatihan kesiapsiagaan bencana secara berkala juga direkomendasikan untuk menumbuhkan budaya tanggap bencana yang berkelanjutan di lingkungan pesantren.

## **Acknowledgements**

Keberhasilan pelaksanaan Program Pengabdian Masyarakat oleh Tim Pengabdian Masyarakat Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara tidak terlepas dari dukungan dan kontribusi berbagai pihak yang telah berperan aktif dalam mendukung kelancaran kegiatan ini. Oleh karena itu, Tim Pengabdian Masyarakat UNISNU Jepara menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada



Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) atas kepercayaan dan kemudahan yang diberikan. Rasa terima kasih juga disampaikan kepada Lembaga Riset dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UNISNU Jepara dan seluruh staf pendukungnya, Tim Hibah Pengabdian Masyarakat DRTPM Program Studi Teknik Sipil beserta para mahasiswa yang aktif terlibat, dan Pondok Pesantren Daruttauhid Jepara yang telah menjadi mitra kerja sama dalam kegiatan ini.

### Daftar Pustaka

- Adfy, D. M., Bumi, L. F., Fisika, J., Matematika, F., Alam, P., Andalas, U., Unand, K., & Manis, L. (2021). *Analisis Kerawanan Bencana Longsor dari Karakteristik Hujan, Pergerakan Tanah dan Kemiringan Lereng di Kabupaten Agam*. 10(1), 8–14.
- Asrori, M. Maulana Ma'udi, Maulidiyah, U. M. (2023). *Psikologi Agama*. CV. Zamron Presindo.
- Aulia, F., Sasmito, B., Qoyimah, S., Teknik, D., Universitas, G. T., & Indonesia, J. T. (2024). *Pemetaan Ancaman Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Bener, Kecamatan Loano dan Kecamatan Kaligesing, Kabupaten Purworejo)*. 07(01).
- Faizah, N. L., Umam, K., & Rochmanto, D. (2024). *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Di Ruas Jalan Desa Tanjung Pakis Aji Jepara*. 4(1), 104–127.
- Fajarulloh, A. S., Ariwibowo, K. L., & Habib, A. N. (2020). *Analisis Gerakan Tanah di Daerah Sekaran dan Sekitarnya Beserta Rekomendasi Penanggulangannya*. 1(1), 1–10.
- Fauziyya, K. R., Lendra, L., & Uda, S. A. K. A. (2024). *Optimalisasi Emisi Karbon Pada Pembangunan Rumah Sederhana Metode Risha*. 4(2), 24–36.
- Gumilar, M. S., & Putra, P. (2020). *Tanah Longsor dan Upaya Pencegahannya*.
- Hidayati, N., & Yustianingsih, H. (2019). Studi Analisa Pengaruh Dimensi Kolom Pada Infrastruktur Strong Column Weak Beam Gedung Lantai 3 - Lantai 7 Akibat Gaya Gempa. *Reviews in Civil Engineering*, 3(2), 51–56. <https://doi.org/10.31002/rice.v3i2.1713>
- Indah rosita dewi, Norhidayati, khotibul umam, nasyiin faqih, fatchur roehman, arif hidayat, & agus setiawan. (2025). Implementasi HEC-RAS Dalam Penanggulangan Bencana Hidrometeorologi Spesifikasi Banjir Di Wilayah Kecamatan Juwana Kabupaten Pati. *Jurnal Civil Engineering Study*, 5(2), 301–318.
- Mochammad Qomaruddin, Arie Irvanto Adhi Saputra, Tri Hanafiah Munawaroh, Zurfa Isnaini, S. I. A. (2017). Pemanfaatan Air Bersih Masyarakat Pada Program Pamsimas Di Desa Raguklampitan Kabupaten Jepara. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, September*, 571–578.
- Pondasi, D., & Bowles, J. E. (1991). *Downacademia.Com\_Analisis-Dan-Desain-Pondasi-Jilid-1-Joseph-E-Bowles*.
- Prabandari, A. A., & Wibowo, A. (2024). *Analisis Kesesuaian Kawasan Permukiman berdasarkan Kemiringan Lereng terhadap RTRW Kabupaten Purbalingga*. 12(2), 201–209.
- Prasetya, H. R., Hidayati, N., & Rochmanto, D. (2023). Perencanaan Gedung Mess 5 Lantai



- Pekerja Pabrik Pt. Parkland World Indonesia (PWI) Di Mayong Jepara Planning Of The 5-Story Factory Workers' Mess Building Pt. Parkland World Indonesia (PWI) In Mayong Jepara. *Jurnal Civil Engineering Study*, 3(2).
- Prastika, A. Y., Febrianto, W., Indriyana, D., & Adhi, B. W. (2025). *Alternatif Penanganan Stabilitas Timbunan dan Lereng pada Oprit Jembatan dengan Mortar Busa ( Studi Kasus : JU Rel KA Cibitung – Cilincing )*. 5(1), 27–38.
- Scrivener, K. L., John, V. M., & Gartner, E. M. (2018). Eco-efficient cements: Potential economically viable solutions for a low-CO2 cement-based materials industry. *Cement and Concrete Research*, 114, 2–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2018.03.015>
- Setyowati, A., Salsabila, C., Susilo, E., & Budiningrum, D. S. (2024). *Analisa Kebutuhan Pipa Resapan Horizontal*. 4(1), 42–55.
- Silalahi, E., Ginting, H. A., Agnesia, V., & Jaya, V. K. (2026). *Perencanaan Pembangunan Mushola dan Pemetaan Batas Wilayah*. 3(November 2025), 135–144.
- Tampubolon, S. P., Fauzan, A. S., Frans, P. L., Gaspersz, W., Oktavia, Deffa Diana & Roesdiana, T., Vendry, P., Soselisa, J. F., Frans, P. L., Hutubessy, V. R. R., Widyatama & Suprpty, Kiriw, V. P., Badan Standardisasi Nasional, & Badan Standardisasi Indonesia. (2022). 1983 Peraturan-Pembebanan-Indonesia.Pdf. In *Jurnal konstruksi dan infrastruktur* (Vol. 1, Issue 8, pp. 1–126). <http://repository.polimdo.ac.id/389/%0Ahttps://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Konstruksi/article/view/6586/2754>
- Zachari, M. Y., & Turuallo, G. (2020). Analisis Struktur Baja Tahan Gempa dengan Sistem SRPMK (Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus) Berdasarkan SNI 1729:2015 dan SNI 1726:2012. *Rekonstruksi Tadulako: Civil Engineering Journal on Research and Development*, 9–16. <https://doi.org/10.22487/renstra.v1i2.24>
- Zamroni, M. A., Widarto, Y. A., Widorini, T., & Crista, N. H. (2023). Structural Planning for 7 Floor Lecture Buildings and Halls. *Jurnal Civil Engineering Study*, 03(2), 71–79.