

Pengujian Tanah Pura Pakendungan Desa Beraban Kediri Tabanan Bali

I Gede Bambang Wahyudi^{1*}, I Nyoman Suardika², Putu Hermawati³,
I.G.A.G Surya Negara Dwipa R.S.⁴, I Wayan Wiraga⁵, I Nyoman Ramia⁶,
Ni Kadek Sri Ebtha Yuni⁷, Ni Putu Indah Yuliana⁸, Tirtha Damayanti⁹

¹⁻⁹ Politeknik Negeri Bali

* bambangwahyudi@pnb.ac.id

Abstrak

Pura Pakendungan berada di Desa Beraban, Kec. Kediri, Kabupaten Tabanan Bali yang kini dikenal dengan kawasan DTW Tanah Lot. Dalam upaya pembuatan dinding penahan tanah maka perlu dilakukan pengujian tanah untuk mendukung rencana tersebut. Pembuatan DPT harus disertai dengan perencanaan yang baik berupa gambar rencana dan kelengkapannya. Metode yang dilakukan adalah pengujian tanah untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi lapisan tanah dan parameter tanah. Hasil penyelidikan tanah akan digunakan untuk keperluan desain dan perencanaan dinding penahan tanah. Hasil penyelidikan tanah lapangan dengan metode bor di dapat kedalaman tanah keras pada kedalaman 0,5 meter pada posisi B1 dengan type tanah lapisan cadas. Pengujian tanah dapat disimpulkan bahwa lapisan tanah keras pada dasar sungai berupa lapisan batuan cadas dengan daya dukung yang sangat baik. Untuk menghindari gerusan air sungai, maka dasar pondasi DPT sebaiknya dibangun dengan sedikit menggali lapisan cadas yang ada didasar sungai.

Kata Kunci: *Pengujian Tanah, Boring, Tanah*

Pendahuluan

Potensi unggulan Tabanan adalah bidang pertanian kerana sebagian besar mata pencaharian, soko guru perekonomian daerah, serta penggunaan lahan wilayah Tabanan masih didominasi bidang pertanian dalam arti luas. Kabupaten Tabanan terdiri dari 10 Kecamatan (Kecamatan Tabanan, Kecamatan Kediri, Kecamatan Kerambitan, Kecamatan Selemadeg, Kecamatan Selemadeg Barat, Kecamatan Selemadeg Timur, Kecamatan Penebel, Kecamatan Pupuan, Kecamatan Marga, dan Kecamatan Baturiti) (P. Bali, Muda, et al., 2022). Desa Beraban Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan merupakan daerah landai dengan ketinggian 0 s/d 45 meter diatas permukaan laut, curah hujan relatif tinggi. Luas wilayah Desa Beraban, 6,92 km² = 692 Ha atau sekitar 0,682% luas Kabupaten Tabanan. Penggunaan lahan di wilayah Desa Beraban, sekarang dipilah menjadi daerah pemukiman 340,33 ha, tanah sawah 313,28 ha, perkebunan/tegalan 27,19 ha, hutan - ha serta penggunaan lain-lain (fasilitas umum, pura, setra, jalan, lapangan dan sebagainya) seluas 11,20 ha. Jumlah penduduk Desa Beraban berdasarkan hasil laporan data penduduk per 31 Desember 2021 adalah sebanyak 6.348 jiwa, terdiri dari 3118 jiwa

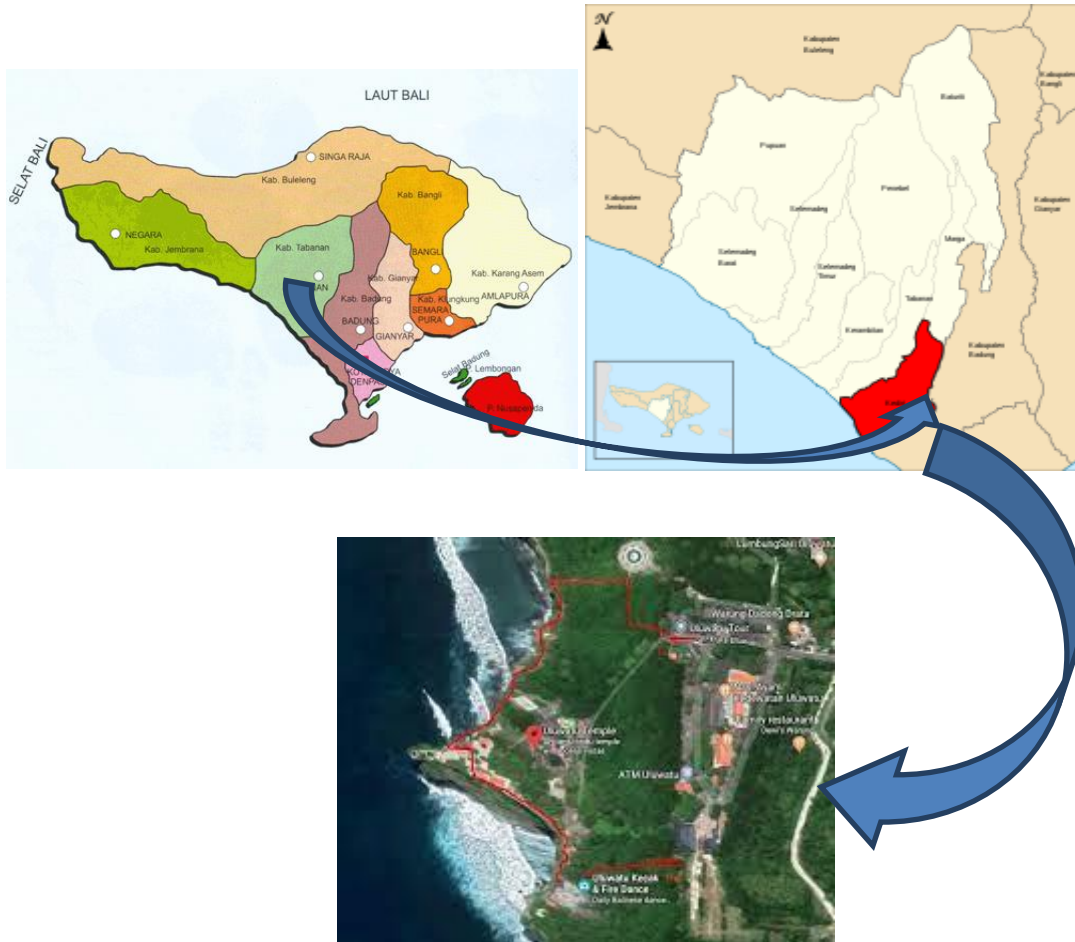
penduduk laki-laki dan 3.230 jiwa penduduk perempuan, yang terdiri dari 2.046 KK. Sedangkan jumlah RTM sebanyak 83 RTM (P. Bali, Desa, et al., 2022). Menurut Purana Pura Luhur Pakendungan, pura yang terletak di Barat Pura Tanah Lot ini selesai dibangun pada tahun 1408 Masehi atau tahun Saka 1330. Pura ini selesai dibangun sebelum Dang Hyang Nirarta melakukan perjalanan suci ke Desa Beraban. Sesampai Dang Hyang Nirarta yang juga memiliki sebutan Dang Hyang Dwijendra atau Pedanda Sakti Wawu Rauh ini tiba di pura, ia mengajarkan berbagai keahlian dan ilmu keagamaan kepada masyarakat sekitar. Dang Hyang Nirarta mengajar sambil duduk di sebuah batu lengser atau batu dengan bidang datar yang luas. Batu lengser ini tepat berada di bawah Pohon Pakendungan. Berkat jasa Dang Hyang Nirarta, maka pura ini diberi nama Pura Pakendungan (H. Bali et al., n.d.).

Pura Pakendungan salah satu tempat persembahyangan bagi umat Hindu di Bali, sehingga pada saat upacara terdapat lonjakan umat yang akan melaksanakan persembahyangan sehingga perlu dibuatkan sarana dan prasarana yaitu tempat parkir. Saat ini kondisi setempat belum mempunyai areal tempat parkir, sehingga pada saat upacara kondisi parkir tidak teratur. Dengan kondisi tersebut desa adat berkehendak untuk membuat areal tempat parkir dan prasarana pendukung untuk memecahkan permasalahan tersebut. Selain itu juga akan berencana melakukan penataan di sisi sungai yang membutuhkan dibuatnya Dinding Penahan Tanah. Dinding penahan tanah (DPT) di perkirakan setinggi 3 meter. Sebaiknya melakukan penyelidikan tanah di lapangan dan laboratorium secara mandiri agar mendapat data yang akurat (Siskarlina et al., 2019). Menurut Jurnal sebaiknya untuk kedalaman pondasi 2 meter lebih baik menggunakan alat auger boring di bandingkan sondir, auger boring sangat mudah digunakan dan ekonomis (Erny & Trisnawati, 2024). Sebelum pembuatan Perencanaan dinding pembuatan tanah perlu dilakukan pengujian tanah terlebih dahulu. Sebagai wujud kepedulian sebagai warga negara dan krama adat Desa Pekraman Beraban, dimaksudkan untuk menciptakan keamanan, ketertiban dan kenyamanan di lokasi sekitar Pura Pakendungan. Dalam pekerjaan konstruksi, kondisi tanah merupakan peran terpenting untuk pijakan pondasi (Widorini et al., 2020). Struktur bawah merupakan salah satu bagian dari bangunan dan struktur bawah menahan bagian atas bangunan struktur bawah dapat berupa basement atau pondasi (Ahmad, 2021). Kebutuhan konstruksi dinding penahan tanah yang digunakan untuk mencegah terjadinya kelongsoran pada tempat rencana dibuatnya tempat parkir.

Hal inilah yang mendasari dibuatnya konstruksi dinding penahan tanah. Dinding penahan tanah merupakan struktur yang didesain untuk menjaga dan mempertahankan dua muka elevasi tanah yang berbeda. Keandalan dan keamanan struktur dinding penahan tanah sangat ditentukan pada bagaimana sistem tersebut didesain. Faktor penting dalam mendesain dan membangun dinding penahan tanah adalah mengusahakan agar dinding penahan tanah tidak bergerak ataupun tanahnya longsor akibat gaya gravitasi. Solusinya dengan melakukan pengujian tanah terlebih dahulu pada areal sisi sungai.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini mulai dilaksanakan pada tanggal 24 Agustus 2024 dengan melakukan survey lokasi pada Pura Pakendungan yang bertujuan untuk menggali informasi tentang permasalahan mitra serta mensosialisasikan maksud dan tujuan dari pengabdian kepada masyarakat.



Gambar 1. Lokasi Pura Pakendungan Desa Beraban, Tabanan

Metode pelaksanaan pengumpulan data premier dilakukan dengan mengadakan kegiatan yang disusun atas beberapa tahapan kerja untuk dapat memudahkan pelaksanaan dan evaluasinya (Wahyudi et al., 2023). Tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Melakukan Survey Lokasi terkait rencana pembangunan dinding penahan tanah pada area sungai Pura Pakendungan.
2. Menentukan Titik Lokasi Pengujian Tanah.
3. Melakukan Pengujian Tanah.

Kegiatan pengujian dilakukan setelah survey dilaksanakan dan titik lokasi pengujian sudah ditentukan. Persiapan pengujian tanah dengan mempersiapkan bahan dan peralatan penunjang untuk pelaksanaan pengujian tanah. Pengambilan data atau pengujian dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2024 sampai 1 September 2024.

Penyuluhan atau sosialisasi terkait hasil pengujian tanah dilakukan pada tanggal 14 September 2024. Pemantauan dan Evaluasi kepada Tim Pelaksana Program dilaksanakan oleh tim Internal P3M PNB dan terhadap bantuan Program Pengabdian Kepada Masyarakat yang disampaikan kepada Mitra.

Hasil dan Pembahasan

Survey Lokasi Pengabdian Kepada Masyarakat

Survey Lokasi untuk Pengabdian kepada Masyarakat merupakan langkah awal dalam rangkaian kegiatan pengabdian yang akan dilakukan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi dan kebutuhan mitra secara langsung di Pura Pakendungan. Melalui survey lokasi, tim dapat melihat secara mendetail berbagai aspek yang diperlukan untuk menentukan metode pelaksanaan pada pengujian tanah. Pada tahap ini, tim pengabdian berinteraksi dengan mitra untuk memahami situasi, dan lokasi yang ada. Data ini sangat berharga untuk merancang program yang dilakukan dan dapat memberikan dampak yang nyata dan berkelanjutan bagi mitra. Kondisi tanah yang berada di bawah konstruksi kurang menguntungkan atau sifat-sifat tanahnya yang jelek, tentunya penentuan jenis pondasi akan sangat berpengaruh terhadap kesetabilan dan kemampuan pondasi tersebut dalam menahan gaya-gaya dan beban yang akan berkerja di atasnya (Fitriansyah & Ramadhani, 2022). Selain itu, survey lokasi juga bertujuan untuk membangun komunikasi awal dengan mitra. Hal ini penting untuk menciptakan hubungan yang positif dan mendapatkan dukungan dari mitra sehingga pelaksanaan program nantinya dapat berjalan lancar dan efektif.



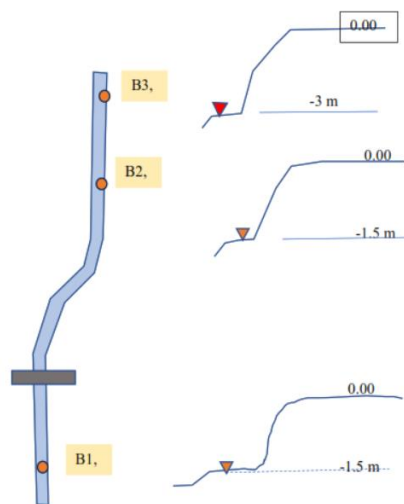
Gambar 2. Survey Lokasi Pura Pakendungan

Pengambilan Data Berupa Pengujian Tanah

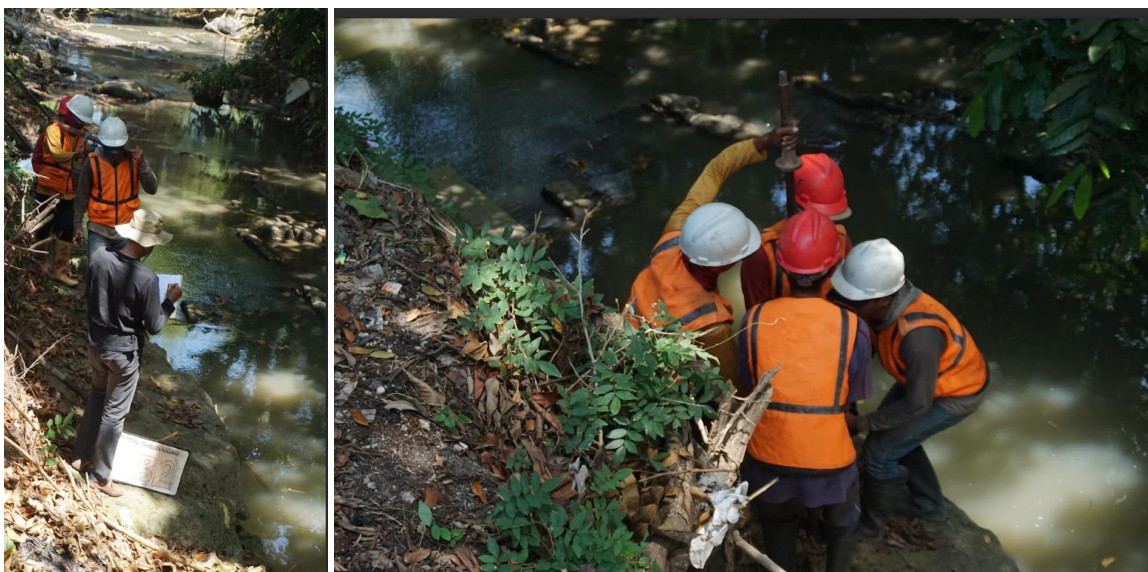
Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting untuk mendukung keberhasilan pekerjaan konstruksi (Laksono et al., 2021). Pengambilan data berupa pengujian tanah boring merupakan tahap penting dalam pengabdian kepada masyarakat ini, khususnya untuk memahami karakteristik tanah yang berada di lokasi.

Tanah memiliki karakteristik tersendiri dan relatif berbeda-beda pada setiap lapisannya seperti warna, jenis tanah, dan gradasinya (Safiri & Prasetyo, 2022) .

Proses ini melibatkan pengeboran tanah di beberapa titik untuk mendapatkan sampel tanah, yang kemudian akan diuji di laboratorium atau di lapangan. Data dari pengujian ini sangat vital untuk merancang DPT yang aman dan sesuai dengan kondisi tanah. Dalam pengujian tanah boring, sampel tanah diambil secara bertahap dari kedalaman tertentu untuk melihat variasi lapisan tanah yang ada. Setiap lapisan tanah memiliki sifat yang berbeda, seperti kekuatan, keplastisan, dan daya dukung. Melalui pengujian ini, tim dapat menentukan kedalaman lapisan tanah keras, tingkat kepadatan, kelembaban, serta potensi kompresi atau penurunan tanah di masa depan. Hasil dari pengujian tanah boring ini sangat berpengaruh pada desain struktur yang akan dibangun, terutama fondasi. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa tanah di lokasi memiliki daya dukung rendah atau bersifat labil, maka diperlukan teknik fondasi khusus atau perkuatan tambahan untuk memastikan keamanan Dinding Penahan Tanah.



Gambar 3. Denah dan posisi titik Pengujian Tanah Pura Pakendungan



Gambar 4. Pengambilan Data Pura Pakendungan

Sosialisasi Hasil Pengujian Tanah

Sosialisasi hasil pengujian tanah dalam program pengabdian kepada masyarakat merupakan kegiatan untuk menyampaikan temuan dari pengujian karakteristik tanah kepada mitra, terutama yang berada di area rencana pembangunan Dinding Penahan Tanah (DPT). Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mitra mengenai kondisi tanah di lingkungan mereka serta dampaknya terhadap rencana pembangunan yang akan dilakukan, sehingga nantinya dapat memahami dan mendukung pelaksanaan pekerjaan dengan lebih baik.



Gambar 5. Sosialisasi Hasil Pengujian Tanah Pura Pakendungan

Berikut adalah Tabel 1 yang menunjukkan kedalaman tanah keras dan muka air tanah rata-rata berdasarkan data hasil pengujian bor dan SPT di beberapa titik lokasi

Tabel 1. Kedalaman Tanah keras dan muka air tanah rata-rata

Type of Test	Point Position	Depth (m) from soil surface	Type of hard soil	Water level (m)
Bor +SPT	B1	0.50	Lapisan cadas	-
Bor +SPT	B2	0.30	Lapisan cadas	-
Bor +SPT	B3	0.30	Lapisan cadas	-

Pada tabel ini, terlihat bahwa kedalaman lapisan tanah keras (lapisan cadas) bervariasi antara 0,30 hingga 0,50 meter dari permukaan tanah, dan tidak ada muka air tanah yang terdeteksi pada titik pengujian ini.

Berikut adalah Tabel 2 yang menunjukkan daya dukung tanah yang mampu dikerahkan oleh pondasi telapak berdasarkan hasil pengujian bor dan SPT di beberapa titik lokasi:

Tabel 2. Daya dukung tanah yang mampu dikerahkan oleh pondasi telapak

Type of Test	Point Position	Wide of Pondation	Depth (m) from soil surface	Bearing capacity (kg/cm ²)
Bor +SPT	B1	≤ 1,2 meter	0.50	6.00
Bor +SPT	B2	≤ 1,2 meter	0.30	6.00
Bor +SPT	B3	≤ 1,2 meter	0.30	6.00

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa pondasi telapak dengan lebar kurang dari 1,2 meter pada kedalaman 0,30 hingga 0,50 meter mampu memberikan daya dukung tanah sebesar 6,00 kg/cm² di ketiga titik pengujian.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian tanah di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi tanah di area pura Pakendungan memiliki lapisan cadas pada kedalaman yang relatif dangkal, yaitu antara 0,30 hingga 0,50 meter dari permukaan tanah, serta daya dukung tanah yang konsisten di ketiga titik pengujian, yaitu sebesar 6,00 kg/cm². Kondisi ini menunjukkan bahwa tanah di lokasi memiliki kestabilan yang cukup baik untuk mendukung struktur, termasuk dinding penahan tanah. Dari sisi daya dukung, pondasi telapak dengan lebar kurang dari 1,2 meter pada kedalaman yang teridentifikasi dalam pengujian ini (0,30–0,50 meter) mampu menahan beban dengan cukup baik. Hal ini memberikan keunggulan dalam perencanaan dinding penahan tanah, karena desain pondasi dapat mengandalkan lapisan cadas yang stabil untuk menahan gaya lateral dari massa tanah di belakang dinding. Selain itu, tidak ditemukannya muka air tanah pada kedalaman tersebut mengurangi risiko erosi dan pergerakan tanah yang dapat mempengaruhi stabilitas dinding penahan. Kesimpulan dari pengujian ini memberikan arahan yang jelas dalam perencanaan dan desain dinding penahan tanah di Pura Pakendungan, dengan menekankan pada pemanfaatan lapisan cadas sebagai dasar pondasi. Hal ini memungkinkan perancangan dinding penahan tanah yang lebih efisien dan tahan lama, sehingga mampu menjaga kestabilan struktur dinding dalam jangka panjang serta melindungi area pura dari risiko longsor atau pergerakan tanah.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah mendukung terlaksananya pengujian tanah di area sungai Pura Pakendungan. Hasil pengujian ini memberikan data yang sangat bermanfaat nantinya bagi perencanaan dinding penahan tanah yang kokoh dan aman, guna menjaga keutuhan lingkungan pura serta keamanan bagi para pengunjung dan masyarakat sekitar. Kami berterima kasih kepada Lembaga Penelitian Pengembangan dan Pengabdian Masyarakat (LP3M) Politeknik Negeri Bali selaku pemberi dukungan DIPA Pengabdian Tahun Anggaran 2024, Jurusan Teknik Sipil PNB dan semua tim pengabdian masyarakat atas dedikasi dan ketelitiannya dalam melakukan pengujian serta kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam proses ini, mulai dari persiapan hingga analisis hasil. Dukungan dan kerjasama yang telah diberikan sangat berarti dalam mendapatkan data yang akurat dan relevan digunakan sebagai dasar perancangan yang efektif dan efisien untuk dinding penahan tanah di Pura Pakendungan. Semoga hasil pengujian tanah ini memberikan manfaat yang berkelanjutan dan memperkuat struktur areal pura, sebagai bagian dari warisan budaya yang berharga. Terima kasih sekali lagi atas dukungan dan kerjasama semua pihak, yang telah memungkinkan terlaksananya pengujian ini dengan baik.

Referensi

- Ahmad, H. H. (2021). Analisis Daya Dukung Tanah Pada Pondasi Dangkal Dengan Metode L Heminier Dan Meyerhof. *Jurnal Penelitian IPTEKS*, 6(1), 1–5.
<https://doi.org/10.32528/ipteks.v6i1.4171>
- Bali, H., Com, I., Bali, S., Kpu, I. K., & Budiadnyana, A. (n.d.). *Hari Sejarah Pura Luhur Pakendungan , Piodalan pada Hari Kuningan paken Luhur u = htt Kunin budia utm _ s url = ht See beyond the jungle vistas and gain a deeper appreciation for Balinese culture Paken Explore Bali ' s Secrets VoiceMap App Unearths Pioda .* 1–8.
- Bali, P., Desa, D., & Sosial, K. (2022). *Desa Beraban Kondisi Geografis Desa.* 1–15.
- Bali, P., Muda, G., & Gang, B. (2022). *Desa Beraban Sejarah Desa.* 1–7.
- Erny, & Trisnawati, L. (2024). Penyelidikan Lapisan Tanah dengan Alat Sondir (Cone Penetration Test) dan Auger Boring (Hand Boring) (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang di Kabupaten Indragiri Hulu). *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 1271–1281.
- Fitriansyah, M., & Ramadhani, E. L. (2022). Studi Pengaruh Bentuk Pondasi Terhadap Daya Dukung Pada Tanah Lunak (Studi Tanah Kota Banjarmasin). ... (*Development Engineering of ...*, 4(2), 62–67.
<https://journal.umbjm.ac.id/index.php/density/article/view/949>
- Laksono, M. S., Fadillah, A., Putra, F., & Putra, A. S. (2021). Analisis Perbandingan Pengujian Tanah pada Proyek Pembangunan Pelayanan Prima Rumah Sakit Dirgahayu Samarinda. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 26–37.
- Safiri, D., & Prasetyo, A. (2022). Penentuan Deskripsi Tanah Pada Kedalaman Tertentu Untuk Pengujian Sampel Laboratorium dengan Uji Bor Tangan (Handbore Test). *Ilmuteknik.Org*, 2(1), 2022–2023.
- Siskarlina, S., Kusumah, H., & ... (2019). Analisis Perencanaan Stabilitas Dinding Penahan Tanah Terhadap Pengaruh Curah Hujan. ... *Teknologi Dan Riset ...*, September, 1–7.
<https://semnastera.polteksmi.ac.id/index.php/semnastera/article/view/25>
- Wahyudi, I. G. B., Suardika, I. N., Hermawati, P., Yuni, N. K. S. E., Yuliana, N. P. I., & Indrayanti, A. A. P. (2023). Pengujian Tanah Setra Tunon Desa Adat Pejaten, Kecamatan Kediri, Kabupaten Tabanan, Bali. *Bangun Rekaprima*, 9(2), 15.
<https://doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v9i2.5090>
- Widorini, T., Crista, N. H., & Purnijanto, B. (2020). Analisis Perbandingan Stabilisasi Tanah Asli Dengan Hasil Pre Boring Pada Proyek Menara Universitas Semarang Dengan Campuran Pasir Dan Kapur Untuk Meningkatkan Daya Dukung Tanah. *Bangun Rekaprima*, 6(2), 14. <https://doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v6i2.2122>