

LAPORAN AKHIR
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT INTERNAL DOSEN
PENDAMPINGAN PENYELIDIKAN TANAH (SONDIR) DALAM PERENCANAAN
PEMBANGUNAN JEMBATAN DESA BUNTALAN KECAMATAN TEMAYANG
KABUPATEN BOJONEGORO



Tim Pengusul:

Ikko Bagus Ismanto, S.T., M.T.
Herta Novianto., ST., SH., M.Si
Alfia Nur Rahmawati, S.T., M.T.

Nomor Kontrak

045/LPPM-PENGMAS/UB/XI/2025

Dibiayai oleh:

Universitas Bojonegoro
Tahun Pelaksanaan 2025

UNIVERSITAS BOJONEGORO

2026

HALAMAN PENGESAHAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT PENDANAAN PERGURUAN TINGGI

1. Judul Pengabdian : **PENDAMPINGAN PENYELIDIKAN TANAH (SONDIR) DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN DESA BUNTALAN KECAMATAN TEMAYANG KABUPATEN BOJONEGORO**
2. Ketua
 - a. Nama Peneliti : Ikko Bagus Ismanto,S.T.,M.T.
 - b. NUPTK : 1842774675130322
 - c. Program Studi : Teknik Sipil
 - d. E-mail : ikkobagoesismanto@gmail.com
 - e. Bidang Keilmuan : Transportasi
3. Anggota 1
 - a. Nama (Dosen) : Herta Novianto., ST., SH., M.Si
 - b. NIDN : 07.2711.6602
 - c. Program Studi : Teknik Sipil
 - d. E-mail : hertavia2@gmail.com
 - e. Bidang Keilmuan : TransportasiAnggota 2
 - a. Nama (Dosen) : Alfia Nur Rahmawati, S.T., M.T.
 - b. NIDN : 07.1901.9502
 - c. Program Studi : Teknik Sipil
 - d. E-mail : alfiarachma64@gmail.com
 - e. Bidang Keilmuan : TransportasiAnggota 3
 - a. Nama (Mahasiswa) : Anthony Eka Widjaya
 - b. Nim : 22222011148
 - c. Program Studi : Teknik Sipil
 - d. E-mail : Anthonyekawidjaya@gmail.com
 - e. Bidang Keilmuan :
4. Jangka Waktu Pengabdian : 6 Bulan
5. Lokasi Pengabdian : Desa Buntalan Kecamatan Temayang Kabupaten Bojonegoro
6. Dana Diusulkan : Rp. 2.000.000,00

Mengetahui,
Ketua LPPM Universitas Bojonegoro

Bojonegoro, 30 Januari 2026
Pengusul,

Laily Agustina Rahmawati, S.Si.,
M.Sc.
NIDN 07 2108 8601

Ikko Bagus Ismanto, S.T., M.T
NUPTK. 1842774675130322

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat mengajukan proposal pengabdian masyarakat yang berjudul “Pendampingan Penyelidikan Tanah (Sondir) Dalam Perencanaan Pembangunan Jembatan Desa Buntalan Kecamatan Temayang Kabupaten Bojonegoro”.

Dalam proses penyusunan proposal pengabdian masyarakat, penulis terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Untuk itu, dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan dan kerjasamanya yang telah diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan proposal pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Orang tua dan istri yang telah memberi dukungan, baik secara moral materiil yang tak terhingga sehingga penulis bisa menyusun proposal pengabdian masyarakat.
2. Dosen dilingkungan Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro yang telah membantu dalam berdiskusi untuk penyusunan proposal pengabdian masyarakat ini.
3. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu, yang telah membantu, memberi dukungan dan semangat dalam penyusunan proposal pengabdian masyarakat ini.

Semoga Alloh SWT membalas semua kebaikan, dukungan, dan kesabaran yang telah diberikan. Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penyusunan masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi sempurnanya penyusunan proposal pengabdian masyarakat ini. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Bojonegoro, 13 November 2025

Ikko Bagus Ismanto, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
INFORMASI KELAYAKAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT.....	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Isu dan Fokus Pengabdian	1
1.2 Lokasi Pendampingan	2
1.3 Keterkaitan Hasil Penelitian yang Sudah Dilakukan.....	2
BAB II SOLUSI PERMASALAHAN	4
2.1 Solusi Permasalahan Pendampingan	4
2.2 Riset Terdahulu dan Teori yang Relevan	4
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	6
3.1 Teknik Pendampingan	6
3.2 Strategi yang Digunakan	6
3.3 Tahapan Kegiatan	7
3.4 Peralatan Sondir test Dan Aksesoris Yang Gunakan	8
BAB IV KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI	11
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
5.1 Hasil Pendampingan.....	12

5.2 Hasil Penyelidikan Tanah (Sondir/CPT)	12
5.2.1 Ringkasan Data Hasil Sondir Titik 01	13
5.2.2 Ringkasan Data Hasil Sondir Titik 02	13
5.2.3 Interpretasi Lapisan Tanah Keras	14
5.3 Pembahasan dan Rekomendasi Awal Perencanaan Pondasi	15
5.3.1 Daya Dukung Pondasi Dangkal (Shallow Foundation).....	15
5.3.2 Daya Dukung Pondasi Dalam (Deep Foundation)	16
BAB VI PENUTUP	18
6.1 Kesimpulan.....	18
6.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN	2
Lampiran 1. Ringkasan Koordinat Titik Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Dokumen Hasil Uji Sondir (Laboratorium)	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Sondir Test 01 13

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Sondir Test Titik ke 02 13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Lokasi Pengabdian Masyarakat</i>	2
Gambar 3. 1 Alat Penetrometer Konus.....	9
Gambar 3. 2 Mekanisme Kerja Bikonus pada saat dilakukan Penetrasi pada alat Sondir	9
Gambar 3. 3 Alat Sondir Hidrolis.....	10
Gambar 3. 4 Posisi alat Sondir Hidrolis pada saat pengujian dilapangan	10

INFORMASI KELAYAKAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Judul	PENDAMPINGAN PENYELIDIKAN TANAH (SONDIR) DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN DESA BUNTALAN KECAMATAN TEMAYANG KABUPATEN BOJONEGORO
Bidang Keilmuan	Transportasi
Nomor Kontrak	045/LPPM-PENGMAS/UB/XI/2025
Nama Ketua	Ikko Bagus Ismanto,S.T.,M.T.
NIDN Ketua	1842774675130322
SINTA ID Ketua	6946866
Nama Anggota 1	Herta Novianto., ST., SH., M.Si
NIDN Anggota 1	07.2711.6602
SINTA ID Anggota 1	6656807
Tahun Usulan	2025
Tahun Pelaksanaan	2025
Luaran Wajib (OJS/Publikasi)	https://journal.unjani.ac.id/index.php/jkww

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa pendampingan penyelidikan tanah (sondir/Cone Penetration Test—CPT) dalam perencanaan pembangunan jembatan di Desa Buntalan, Kecamatan Temayang, Kabupaten Bojonegoro. Latar belakang kegiatan berangkat dari kebutuhan akses penghubung antarwilayah desa yang lebih aman dan efisien, serta perlunya data geoteknik sebagai dasar penentuan sistem pondasi. Pendampingan dilakukan melalui pendekatan partisipatif, edukatif, dan aplikatif yang meliputi survei awal, koordinasi, pelaksanaan uji sondir, edukasi teknis, serta interpretasi hasil uji secara kolaboratif. Pengujian CPT dilaksanakan pada 2 (dua) titik sondir dengan kapasitas 10 tonf. Hasil utama menunjukkan adanya variasi kedalaman lapisan tanah keras ($q_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$), yaitu pada kedalaman sekitar 8,20 m (titik 01) dan 3,20 m (titik 02). Temuan ini menjadi dasar rekomendasi awal pemilihan jenis pondasi sesuai kebutuhan beban dan kondisi lapangan. Secara keseluruhan, kegiatan menghasilkan data teknis yang relevan untuk perencanaan pondasi serta meningkatkan pemahaman perangkat desa dan masyarakat mengenai pentingnya investigasi tanah dalam pembangunan infrastruktur.

Kata kunci: pengabdian masyarakat; CPT; sondir; jembatan desa; perencanaan pondasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Isu dan Fokus Pengabdian

Pembangunan infrastruktur desa merupakan salah satu upaya strategis dalam meningkatkan konektivitas wilayah, memperlancar distribusi hasil pertanian, serta menunjang aktivitas sosial–ekonomi masyarakat. Desa Buntalan, Kecamatan Temayang, Kabupaten Bojonegoro merupakan salah satu wilayah yang memiliki kebutuhan mendesak terhadap peningkatan aksesibilitas, khususnya melalui pembangunan jembatan penghubung antarperkampungan. Kondisi geografis desa yang dilalui aliran sungai kecil menyebabkan masyarakat bergantung pada jalur alternatif yang kurang aman dan memerlukan waktu tempuh lebih lama. Oleh sebab itu, rencana pembangunan jembatan menjadi prioritas bagi pemerintah desa dan masyarakat setempat.

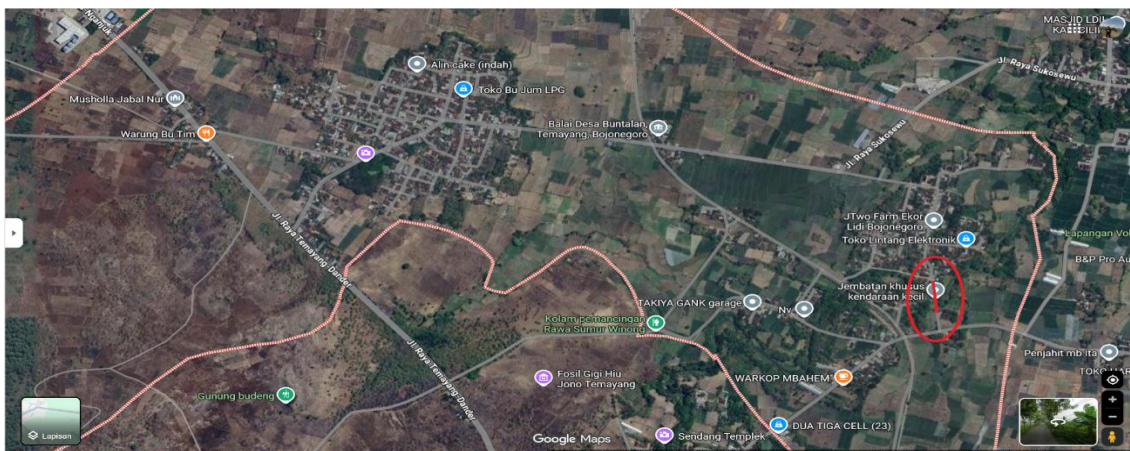
Dalam proses pembangunan jembatan, salah satu tahapan penting yang menentukan keberhasilan perencanaan struktural adalah penyelidikan tanah (*soil investigation*). Penyelidikan tanah, khususnya uji sondir (*Cone Penetration Test/CPT*), berfungsi untuk mengetahui kapasitas daya dukung tanah, karakteristik lapisan tanah, serta parameter teknis lainnya yang menjadi dasar dalam perencanaan pondasi jembatan. Minimnya pemahaman dan keterampilan masyarakat maupun aparatur desa terkait prosedur uji sondir serta interpretasi datanya seringkali menghambat proses perencanaan teknis pembangunan infrastruktur.

Melalui program pengabdian kepada masyarakat ini, tim dosen berupaya memberikan pendampingan langsung dalam kegiatan penyelidikan tanah (sondir) guna mendukung perencanaan pembangunan Jembatan Desa Buntalan. Pendampingan ini tidak hanya mencakup pelaksanaan uji di lapangan, tetapi juga meliputi sosialisasi, pelatihan pemahaman teknis, serta penyusunan rekomendasi awal terkait kondisi tanah setempat. Dengan adanya kegiatan ini, masyarakat dan perangkat desa diharapkan memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya investigasi tanah sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pembangunan infrastruktur.

Program ini juga selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya pada aspek infrastruktur yang tangguh (*Industry, Innovation, and Infrastructure*), serta mendukung peningkatan kapasitas masyarakat desa dalam pengelolaan kegiatan pembangunan. Melalui kolaborasi antara perguruan tinggi dan masyarakat desa, diharapkan kegiatan pendampingan ini dapat memberikan manfaat nyata dan berkelanjutan bagi proses pembangunan jembatan yang aman, efektif, dan sesuai standar teknis.

1.2 Lokasi Pendampingan

Lokasi kegiatan dilaksanakan di area rencana pembangunan jembatan Desa Buntalan, Kecamatan Temayang, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Pemilihan lokasi didasarkan pada kebutuhan masyarakat terhadap akses penghubung yang lebih aman serta urgensi ketersediaan data investigasi tanah untuk perencanaan pondasi.



Gambar 1. 1 Lokasi Pengabdian Masyarakat

1.3 Keterkaitan Hasil Penelitian yang Sudah Dilakukan

Kegiatan pendampingan penyelidikan tanah (*sondir/Cone Penetration Test*) yang dilaksanakan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini memiliki keterkaitan erat dengan hasil penelitian dan praktik rekayasa yang telah banyak dilakukan sebelumnya, khususnya pada bidang geoteknik dan perencanaan pondasi. Metode CPT merupakan salah satu metode investigasi tanah yang secara luas digunakan dalam penelitian untuk mengidentifikasi profil lapisan tanah, memperkirakan parameter tanah, serta menentukan daya dukung tanah sebagai dasar perencanaan struktur.

Data hasil uji sondir berupa tahanan ujung konus (q_c), gesekan selimut (f_s), dan rasio gesekan (R_f) yang diperoleh dalam kegiatan ini sejalan dengan pendekatan ilmiah yang digunakan dalam berbagai penelitian geoteknik serta mengacu pada standar yang berlaku, seperti SNI 2827:2008 (BSN, 2008) dan ASTM D3441 (American Society for Testing and Materials, 2025). Interpretasi data CPT juga merujuk pada konsep dan teori geoteknik yang telah mapan, antara lain klasifikasi perilaku tanah dan prinsip daya dukung pondasi.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya bersifat teknis lapangan, tetapi juga merupakan penerapan langsung dari hasil penelitian dan teori geoteknik ke dalam konteks kebutuhan masyarakat desa. Data yang dihasilkan menjadi dasar ilmiah dalam penyusunan rekomendasi awal perencanaan pondasi jembatan, sehingga mendukung proses pembangunan infrastruktur desa yang berbasis data, aman, dan sesuai kaidah teknik.

BAB II

SOLUSI PERMASALAHAN

2.1 Solusi Permasalahan Pendampingan

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk menjawab permasalahan keterbatasan data teknis dan pemahaman mitra terkait investigasi tanah dan perencanaan pondasi. Adapun solusi yang diberikan meliputi:

1. Kegiatan penyuluhan dilakukan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai prinsip-prinsip geoteknik, peran investigasi tanah, serta fungsi dan manfaat uji sondir/*Cone Penetration Test* (CPT) dalam perencanaan pondasi. Materi disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan kontekstual agar mudah dipahami oleh aparatur desa dan perwakilan masyarakat.
2. Pendampingan teknis dilaksanakan pada saat pelaksanaan uji CPT/sondir di lapangan, meliputi penjelasan tahapan pengujian, penggunaan peralatan, serta aspek keselamatan kerja. Melalui pendampingan ini, mitra diharapkan memahami prosedur pelaksanaan uji lapangan sesuai standar teknis yang berlaku.
3. Analisis dan interpretasi data sondir secara kolaboratif untuk meningkatkan pemahaman mitra terhadap parameter hasil uji, seperti tahanan ujung konus (q_c) dan rasio gesekan (R_f), serta keterkaitannya dengan karakteristik tanah dan kebutuhan perencanaan pondasi.
4. Penyusunan dokumen ringkas rekomendasi teknis sebagai dasar perencanaan pondasi
5. Penguatan kapasitas aparatur desa dalam perencanaan infrastruktur berbasis standar. Solusi tersebut diarahkan untuk menghasilkan keluaran teknis yang dapat digunakan langsung dalam tahap desain, sekaligus meningkatkan literasi teknis mitra.

2.2 Riset Terdahulu dan Teori yang Relevan

Secara umum, *Cone Penetration Test* (CPT) dikenal sebagai metode penyelidikan tanah yang efisien dan dapat menghasilkan data kontinu terhadap profil tanah di berbagai kedalaman. Parameter utama uji CPT, yaitu tahanan ujung konus (q_c) dan rasio gesekan (R_f), secara luas dipakai dalam penelitian untuk mengidentifikasi karakteristik tanah serta stratigrafi lapisan bawah tanah yang penting dalam perencanaan geoteknik. Interpretasi CPT ini

merupakan fondasi dalam menentukan tipe perilaku tanah (*Soil Behaviour Type*, SBT) berdasarkan korelasi antara q_c dan R_f , sebagaimana pendekatan yang banyak digunakan dalam penelitian dan praktik lapangan saat ini (Syuhada et al., 2024).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode klasifikasi *Soil Behavior Type* (SBT) berbasis data *Cone Penetration Test* (CPT), termasuk pendekatan yang dikembangkan oleh Robertson, masih banyak diterapkan dalam berbagai aplikasi rekayasa pondasi untuk mengidentifikasi jenis dan karakteristik tanah. Hasil interpretasi SBT dari data CPT terbukti mampu menggambarkan lapisan tanah dominan serta tingkat konsistensi atau perilaku mekanik tanah, yang selanjutnya menjadi dasar penting dalam penentuan sistem pondasi yang paling sesuai dengan kondisi lokasi.

Selain identifikasi tipe tanah, berbagai penelitian juga menggunakan data CPT untuk mengevaluasi daya dukung tanah sebagai parameter desain pondasi. Analisis karakteristik tanah berdasarkan CPT menunjukkan bahwa nilai q_c dan f_s dapat dijadikan dasar untuk memperkirakan kapasitas dukung tanah dan menentukan kedalaman yang aman bagi pondasi struktur. Penelitian lain di Indonesia juga menunjukkan bagaimana data CPT dipakai sebagai dasar perencanaan pondasi pada proyek pembangunan bangunan umum (Anggreana & Pratama, 2025).

Dalam konteks pengembangan teori geoteknik, konsep klasik terkait daya dukung tanah dan pemilihan jenis pondasi masih menjadi acuan. Prinsip ini berasal dari teori Terzaghi & Peck serta pengembangan lebih lanjut oleh Bowles, dan masih digunakan dalam berbagai penelitian aplikasi geoteknik modern untuk memastikan bahwa struktur pondasi dapat menahan beban tanpa terjadi kegagalan mekanis yang merugikan. Prinsip-prinsip tersebut juga tercermin dalam praktik perencanaan pondasi yang didasari oleh hasil penyelidikan CPT.

Di Indonesia, pelaksanaan uji CPT seringkali disesuaikan dengan standar yang berlaku seperti SNI 2827:2008, serta terkadang mengacu pada rujukan internasional untuk memastikan kesesuaian prosedur dan kualitas data. Standar-standar ini memberikan pedoman operasional yang diakui secara nasional dan internasional, sehingga data yang diperoleh dapat diandalkan sebagai dasar teknis dalam merekomendasikan solusi rekayasa pondasi yang aman dan efisien

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1 Teknik Pendampingan

Teknik pendampingan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menerapkan pendekatan partisipatif, edukatif, dan aplikatif. Pendekatan partisipatif dilakukan dengan melibatkan mitra, yang terdiri atas perangkat desa dan perwakilan masyarakat, secara aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari tahap koordinasi awal, penentuan lokasi dan titik pengujian, hingga pembahasan hasil penyelidikan tanah. Pelibatan mitra tersebut bertujuan untuk meningkatkan pemahaman sekaligus menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap proses dan hasil kegiatan.

Pendekatan edukatif dilaksanakan melalui penyampaian materi teknis secara komunikatif mengenai prinsip dasar geoteknik, maksud dan tahapan pelaksanaan uji sondir (*Cone Penetration Test/CPT*), serta makna dan pemanfaatan parameter hasil uji, seperti tahanan ujung konus (q_c) dan rasio gesekan (R_f). Penyampaian materi dilakukan secara langsung di lokasi kegiatan dan didukung dengan diskusi interaktif, sehingga mitra memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran investigasi tanah dalam perencanaan pondasi jembatan.

Pendekatan aplikatif diwujudkan melalui pelaksanaan uji CPT/sondir secara langsung di lokasi rencana pembangunan jembatan dengan pendampingan dari tim pelaksana. Mitra diberi kesempatan untuk mengamati proses pengujian, memahami pembacaan hasil awal, serta mengaitkan data hasil uji dengan rekomendasi teknis perencanaan pondasi. Melalui penerapan ketiga pendekatan tersebut secara terpadu, kegiatan pendampingan diharapkan tidak hanya menghasilkan data teknis yang andal, tetapi juga meningkatkan kapasitas mitra dalam perencanaan infrastruktur yang berbasis data dan sesuai dengan standar teknis.

3.2 Strategi yang Digunakan

Strategi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diarahkan pada dua sasaran utama, yaitu:

- 1) ketersediaan data geoteknik yang memadai untuk dasar rekomendasi pondasi

- 2) peningkatan kapasitas mitra agar memahami urgensi dan penggunaan data investigasi tanah. Strategi ini diperkuat melalui komunikasi intensif dengan mitra, penyederhanaan materi teknis dalam bahasa yang mudah dipahami, serta penyampaian rekomendasi secara bertahap dan terukur.

3.3 Tahapan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan dan dilaksanakan secara sistematis, sebagai berikut:

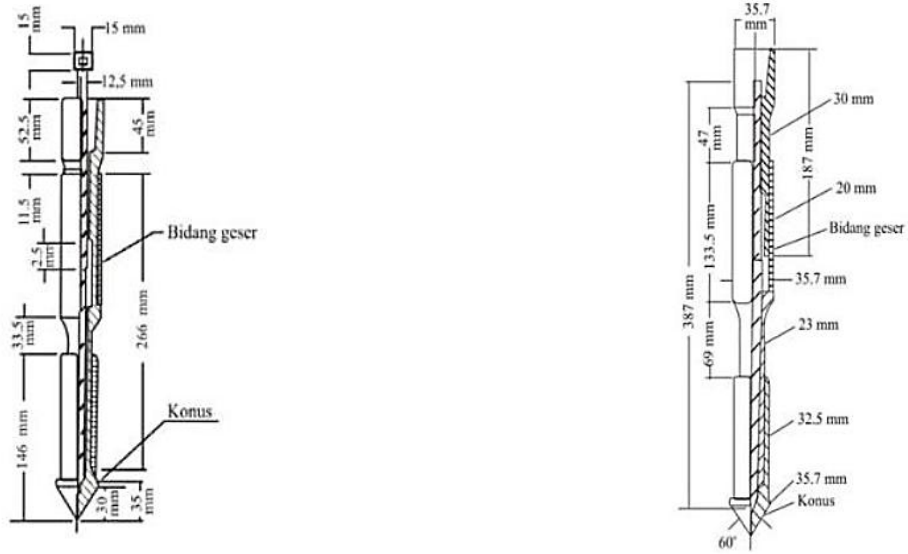
- 1) Survei awal dan koordinasi dengan mitra untuk mengidentifikasi kondisi umum Lokasi rencana Pembangunan jembatan serta permasalahan teknis. Pada tahap ini dilakukan koordinasi dengan perangkat desa dan perwakilan masyarakat guna menyepakati ruang lingkup kegiatan, jadwal pelaksanaan, serta kebutuhan teknis investigasi tanah. Survei awal juga bertujuan untuk memperoleh gambaran awal kondisi medan dan akses lokasi pengujian.
- 2) Persiapan lokasi pengujian yang meliputi penentuan dan penandaan titik sondir sesuai dengan kebutuhan perencanaan pondasi. Penentuan titik dilakukan secara bersama antara tim pelaksana dan mitra dengan mempertimbangkan posisi struktur jembatan, kondisi topografi, serta kemudahan akses alat uji. Persiapan ini bertujuan untuk memastikan pelaksanaan pengujian berjalan lancar dan menghasilkan data yang representatif.
- 3) Pelaksanaan pengujian CPT/sondir di lapangan menggunakan peralatan yang sesuai dengan standar teknis. Proses pengujian meliputi penetrasi konus ke dalam tanah secara bertahap dengan kecepatan dan interval pembacaan tertentu untuk memperoleh data tahanan ujung konus (q_c) dan gesekan selimut. Selama pelaksanaan, tim pelaksana melakukan pendampingan serta memastikan prosedur pengujian berjalan sesuai ketentuan yang berlaku
- 4) Edukasi teknis melalui ceramah singkat dan diskusi interaktif. Materi edukasi mencakup pengenalan prinsip dasar geoteknik, tujuan uji CPT/sondir, serta pemahaman awal terhadap parameter hasil uji. Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mitra mengenai pentingnya data investigasi tanah dalam perencanaan pondasi jembatan.

- 5) Interpretasi data hasil uji dan penyusunan ringkasan rekomendasi untuk mengidentifikasi profil lapisan tanah dan karakteristik tanah setempat. Berdasarkan hasil interpretasi tersebut, disusun ringkasan rekomendasi teknis awal terkait perencanaan pondasi yang sesuai dengan kondisi tanah dan kebutuhan struktur jembatan. Rekomendasi ini disampaikan kepada mitra sebagai bahan pertimbangan pada tahap perencanaan berikutnya.; serta
- 6) Penyusunan laporan akhir pengabdian kepada masyarakat yang memuat seluruh rangkaian kegiatan, hasil pengujian, analisis, serta rekomendasi teknis. Selain itu, dilakukan pengumpulan dokumentasi luaran berupa foto kegiatan, data hasil uji, dan materi pendukung lainnya sebagai bukti pelaksanaan dan bahan evaluasi kegiatan.

3.4 Peralatan Sondir test Dan Aksesoris Yang Gunakan

1. Mesin sondir Hidrolis 10 tonf
2. Stang sondir luar (*push rods*)
3. Stang sondir dalam (*inner rods*)
4. 2 buah manometer kapasitas 0-60 kg/cm² dan 0 – 600 kg/cm²
5. 2 buah mantle cone / besi kanal pendek (1,2 m)
6. 2 buah mantle cone / besi kanal panjang (1,5m)
7. Frictions cone
8. Satu set jangkar / angkur (min 4) buah beserta kunci angkur
9. Ambang penekan
10. Peralatan penunjang seperti kunci-kunci pipa dan lainnya.

A. Peralatan Penetrometer Konus

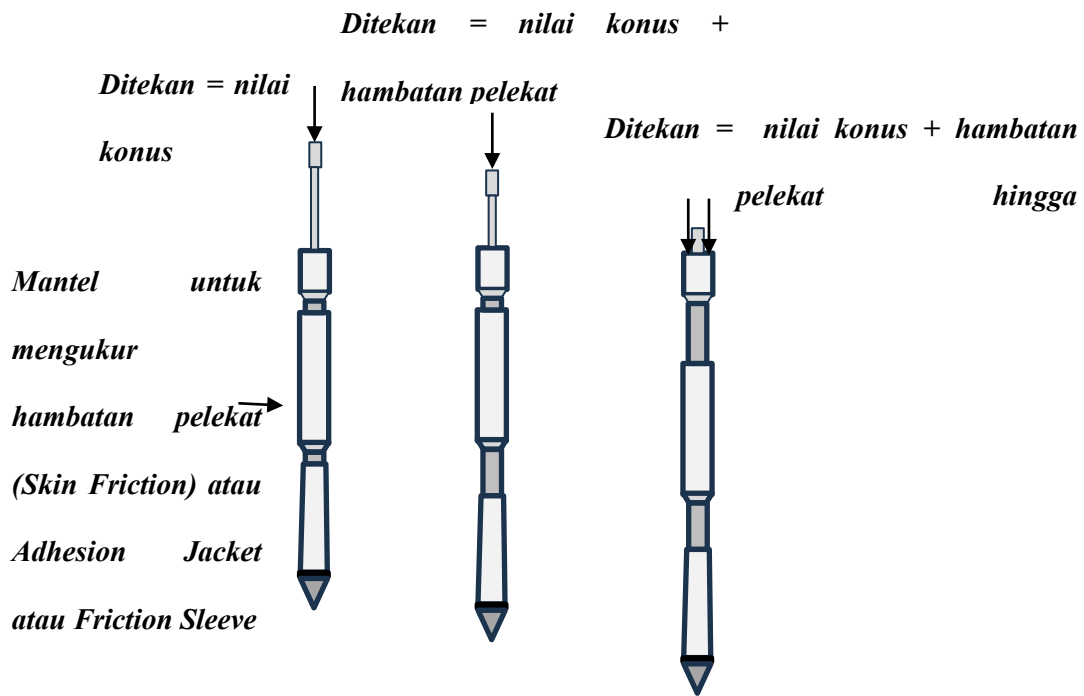


Gambar 3. 1 Alat Penetrometer Konus

a) Kondisi Tertekan

b). Kondisi Terbanteng

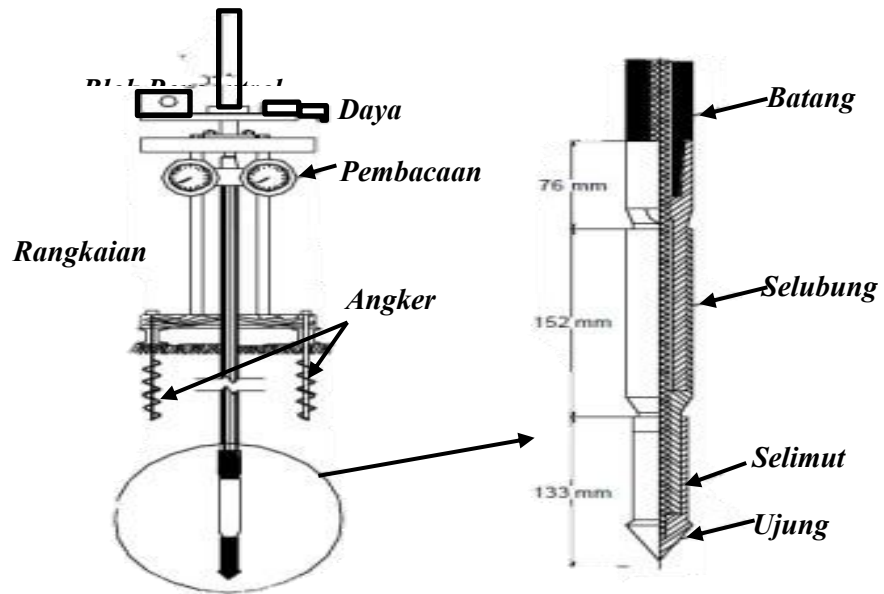
Gambar Rincian Konus ganda (Bikonus) Tipe Begemann posisi tertekan (kiri) dan terbentang (kanan)



Gambar 3. 2 Mekanisme Kerja Bikonus pada saat dilakukan Penetrasi pada alat Sondir



Gambar 3. 3 Alat Sondir Hidrolis



Gambar 3. 4 Posisi alat Sondir Hidrolis pada saat pengujian dilapangan

BAB IV

KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

Universitas Bojonegoro memiliki kelayakan yang memadai dalam melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, baik dari sisi kelembagaan, sumber daya manusia, maupun dukungan sarana dan prasarana. Pelaksanaan kegiatan didukung secara langsung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Bojonegoro sebagai unit yang bertanggung jawab dalam pengelolaan, pembinaan, serta pengendalian kegiatan pengabdian dosen.

LPPM Universitas Bojonegoro berperan dalam memfasilitasi pendanaan, pembinaan administrasi dan substansi kegiatan, serta melakukan monitoring dan evaluasi guna menjamin bahwa pelaksanaan pengabdian berjalan sesuai dengan ketentuan dan capaian yang ditetapkan. Dukungan kelembagaan ini menjadi landasan penting bagi terlaksananya kegiatan pengabdian yang terencana, terarah, dan akuntabel.

Dari sisi sumber daya manusia, tim pelaksana merupakan dosen dengan latar belakang keilmuan Teknik Sipil, khususnya pada bidang geoteknik dan perencanaan pondasi. Kompetensi tersebut relevan dengan kegiatan pendampingan penyelidikan tanah (sondir/CPT), baik dalam aspek pelaksanaan uji lapangan maupun dalam analisis dan interpretasi data hasil pengujian. Keahlian tim memungkinkan transfer pengetahuan dan pendampingan teknis kepada mitra dilakukan secara tepat dan sesuai dengan kaidah rekayasa.

Selain itu, Universitas Bojonegoro juga didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana penunjang, termasuk fasilitas Laboratorium Teknik Sipil yang dapat dimanfaatkan untuk pengolahan dan interpretasi data hasil uji sondir. Dukungan fasilitas ini memastikan bahwa data yang diperoleh dapat dianalisis secara sistematis dan digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi teknis.

Berdasarkan dukungan kelembagaan, kompetensi tim pelaksana, serta ketersediaan sarana dan prasarana tersebut, Universitas Bojonegoro dinilai layak untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Kelayakan tersebut memungkinkan pelaksanaan pendampingan penyelidikan tanah dilakukan secara efektif dan memberikan manfaat nyata bagi mitra dalam perencanaan pembangunan jembatan di Desa Buntalan.

^BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pendampingan

Pelaksanaan pendampingan menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya berorientasi pada pengambilan data teknis, tetapi juga pada transfer pengetahuan dan peningkatan kapasitas mitra. Sejak tahap awal, mitra dilibatkan dalam proses koordinasi dan penentuan titik pengujian, sehingga keputusan teknis tidak sepenuhnya bersifat top-down, melainkan berbasis kesepakatan bersama.

Pada saat pelaksanaan uji sondir di lapangan, mitra berpartisipasi secara aktif dengan mengamati tahapan pengujian, mengenal peralatan CPT, serta memahami prinsip dasar pembacaan data seperti tahanan ujung konus (q_c) dan gesekan selimut (f_s). Pendampingan langsung di lokasi ini berperan penting dalam menjembatani kesenjangan pemahaman teknis antara tim akademisi dan masyarakat desa.

Diskusi teknis dan forum tanya jawab yang dilakukan setelah pengujian memperlihatkan adanya peningkatan pemahaman mitra mengenai hubungan antara hasil uji sondir dan penentuan sistem pondasi jembatan. Mitra mulai memahami bahwa perbedaan kondisi tanah pada setiap titik dapat memengaruhi jenis pondasi yang digunakan, serta pentingnya data investigasi tanah sebagai dasar pengambilan keputusan perencanaan.

Dengan demikian, hasil pendampingan tidak hanya berupa tersedianya data pendukung perencanaan, tetapi juga terbentuknya pemahaman dan kesadaran mitra mengenai pentingnya perencanaan infrastruktur berbasis data dan standar teknis. Hal ini menjadi nilai utama kegiatan pengabdian kepada masyarakat, karena dampaknya bersifat berkelanjutan dan dapat diterapkan pada kegiatan pembangunan desa di masa mendatang.

5.2 Hasil Penyelidikan Tanah (Sondir/CPT)

Berdasarkan laporan Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro, penyelidikan tanah dilakukan pada 2 (dua) titik sondir menggunakan alat CPT hidrolik kapasitas 10 tonf. Pembacaan tahanan ujung konus (q_c) dan friksi lokal (F_s) dilakukan per interval kedalaman 20

cm dengan kecepatan penetrasi sekitar 2 cm/detik hingga mencapai lapisan tanah keras atau kapasitas maksimum alat. Hasil pengujian mengacu pada SNI 2827:2008 atau ASTM D3441.

Koordinat titik pengujian:

- Titik Sondir 01: S 7° 17' 10,6692"; E 111° 54' 37,1952"
- Titik Sondir 02: S 7° 17' 12,138"; E 111° 54' 36,8208"

5.2.1 Ringkasan Data Hasil Sondir Titik 01

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Sondir Test 01

Deep	Conus Resistence (qc) (kg/cm ²)	Total Friction Tf (kg/cm)	Friction Ratio (Rf) %	Konsistensi	Klasifikasi
0.20	10	13.142	6.72	<i>Lunak / soft</i>	<i>clay</i>
0.60	10	39.426	6.72	<i>Lunak / soft</i>	<i>clay</i>
0.80	20	52.568	3.36	<i>Teguh / Firm</i>	<i>clayey silt to silty clay</i>
2.00	39	197.131	3.36	<i>Kaku / stiff</i>	<i>clayey silt to silty clay</i>
2.20	49	223.416	2.69	<i>Kaku / stiff</i>	<i>sandy silt to clayey silt</i>
2.60	49	275.984	2.69	<i>Kaku / stiff</i>	<i>sandy silt to clayey silt</i>
2.80	49	315.410	4.03	<i>Kaku / stiff</i>	<i>clayey silt to silty clay</i>
5.00	117	801.668	2.24	<i>Sangat Kaku / very stiff</i>	<i>silty sand to sandy silt</i>
5.20	117	827.952	1.12	<i>Sangat Kaku / very stiff</i>	<i>sand to silty sand</i>
8.00	215	1590.193	1.22	<i>Keras / hard</i>	<i>sand</i>
8.20	254	1616.478	0.52	<i>Keras / hard</i>	<i>gravelly sand to sand</i>
9.00	293	1747.898	0.45	<i>Keras / hard</i>	<i>gravelly sand to sand</i>

5.2.2 Ringkasan Data Hasil Sondir Titik 02

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Sondir Test Titik ke 02

Deep	Conus Resistence (qc) (kg/cm ²)	Total Friction Tf (kg/cm)	Friction Ratio (Rf) %	Konsistensi	Klasifikasi
0.20	10	13.142	6.72	<i>Lunak / soft</i>	<i>clay</i>
1.60	20	157.705	13.44	<i>Teguh / Firm</i>	<i>clay</i>
1.80	39	183.989	3.36	<i>Kaku / stiff</i>	<i>clayey silt to silty clay</i>
2.20	59	262.842	4.48	<i>Kaku / stiff</i>	<i>clayey silt to silty clay</i>
2.40	98	289.126	1.34	<i>Sangat Kaku / very stiff</i>	<i>sand to silty sand</i>
3.40	293	551.968	1.34	<i>Keras / hard</i>	<i>sand</i>
3.60	352	604.536	0.75	<i>Keras / hard</i>	<i>gravelly sand to sand</i>
4.00	352	762.241	1.49	<i>Keras / hard</i>	<i>sand</i>

Dan hasil penyelidikan tanah tersebut diketahui bahwa lapisan tanah keras yaitu lapisan dengan nilai perlawanan konus sondir ($q_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$) dijumpai pada kedalaman konus sondir masing-masing titik pada muka eksisting tanah sebagaimana tabel berikut :

Sondir titik 01 dengan nilai $q_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$ ditemukan, dan mulai kedalaman -8,20 m ; yaitu dengan nilai $q_c = 254 \text{ kg/cm}^2$ dengan *konsistensi* tanah *keras* Klasifikasi tanah dari Grafik Robertson et al. 1986, Pasir kerikilan sampai pasir dari elevasi muka tanah eksisting, hingga kedalaman alat sondir sudah tidak bisa menembus tanah dibawahnya (kapasitas maksimum).

Sondir titik 02 dengan nilai $q_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$ ditemukan, dan mulai kedalaman -3,20 m; nilai $q_c = 293 \text{ kg/cm}^2$ dengan *konsistensi* tanah *keras* Klasifikasi tanah dari Grafik Robertson et al. 1986, Pasir sampai Pasir Kerikilan dari elevasi muka tanah eksisting, hingga kedalaman alat sondir sudah tidak bisa menembus tanah dibawahnya (kapasitas maksimum).

Lapisan tanah keras tidak dapat diperkirakan ketebalannya hanya dengan didasar dari data sondir, ini merupakan ketebalan dari alat sondir dimana konus sondir tidak dapat menembus lapisan keras meskipun tidak cukup tebal, Hal ini berkaitan dengan kemungkinan dapat tekanan geser (Punch Shear) pondasi tiang yang bertumpu pada lapisan tanah keras yang tidak cukup tebal (Lensa),

Apabila diperlukan struktur dengan beban yang relatif berat, maka sebaiknya dipergunakan jenis pondasi dalam, Jenis pondasi dalam dapat berupa pondasi tiang Pancang (Driven Pile) atau pondasi tiang bor (Bored Pile), Untuk mendapatkan nilai daya dukung yang optimal, maka penggunaan jenis pondasi dalam harus dikonstruksikan hingga mencapai lapisan tanah keras (hard Layer),

Pemilihan jenis pondasi yang akan dipergunakan sangat bergantung pada situasi dan kondisi lingkungan sekitar area rencana proyek.

5.2.3 Interpretasi Lapisan Tanah Keras

Lapisan tanah keras pada laporan uji diidentifikasi sebagai lapisan dengan nilai perlawanan konus ($q_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$). Berdasarkan hasil pengujian:

- Titik 01: $q_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$ mulai dijumpai pada kedalaman sekitar 8,20 m ($q_c = 254 \text{ kg/cm}^2$).

dalam mengambil nilai q_c pada kedalaman tersebut, dan dianggap bahwa hanya terdapat lapisan tipis saja yang mempunyai daya dukung dengan nilai istimewa tersebut, maka nilai q_c mengikuti nilai q_c yang cenderung mirip dengan lapisan diatas dan dibawahnya sehingga nilai q_c bisa diambil nilai rata-rata, CPT untuk tanah pasir kerikil diusulkan oleh Bowles (1977) adalah : $q_c = 4N$ (kg/cm^2)

b. Berdasarkan **Data Laboratorium** (Terzaghi)

$$q_u = 1,3 C , \quad N_c + \gamma , \quad D , \quad N_q + 0,4 , \gamma , B , N_\gamma$$

$$q_{all} = \frac{q_{ult}}{SF} = \frac{q_{ult}}{3}$$

Dimana : q_u = Daya dukung Ultimate (kg/cm^2)

q_a = Daya dukung ijin (kg/cm^2)

C = Nilai kohesi tanah (kg/cm^2)

γ = Berat volume tanah (kg/cm^3)

D_F = Kedalaman Pondasi (m)

B = Lebar pondasi / diameter pondasi

N_c , N_q , N_γ = Faktor-faktor daya dukung,

5.3.2 Daya Dukung Pondasi Dalam (Deep Foundation)

Analisa daya dukung pondasi tiang dapat mempergunakan formula sebagai berikut :

a. Berdasarkan data sondir (Konvensional)

Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang :

$$q_u = q_c * A_p + T_f * A_s$$

Kapasitas Daya Dukung Ijin Tiang Pancang :

$$\bar{q}_u = \frac{q_c * A_p}{FS_1} + \frac{Tf * A_s}{FS_2}$$

Dimana : \bar{q}_u = Daya dukung ijin tekan tiang (ton)

q_c = Bacaan Nilai Konus (kg/cm^2)

Tf = Nilai Total friction (kg/cm)

A_p = Luas penampang tiang (cm^2)

A_s = Keliling selimut tiang yang ditinjau (cm)

FS_1 , FS_2 = Faktor keamanan, berturut-turut 3 dan 5,

Hasil analisis daya dukung ijin tekan tiang disaikan dalam tabel terlampir

Kapasitas Daya Dukung Bor Pile :

$$q_b = \frac{q_{ca}(base)}{F_b} = \frac{q_{ca}(base)}{3,5}$$

Kapasitas Daya Dukung ultimate Bor Pile :

$$q_{ult} = q_b * A_p$$

Kapasitas Daya Dukung Ijin Bor Pile :

$$q_b = \frac{q_{ult}}{S_F} = \frac{q_{ult}}{2}$$

b. Berdasarkan kekuatan material

$$\theta P_a = 0,3 * f'_c * A_p - 1,2 * W_p$$

Dimana : P_a = Daya dukung ijin tekan tiang (ton)

f'_c = Mutu Beton beton (MPa)

A_p = Luas penampang tiang (cm²)

W_p = Berat tiang

Θ = Faktor reduksi kekuatan tiang

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah yang telah dilakukan, untuk keperluan desain pondasi dapat dianalisis daya dukung pondasi menggunakan formula sebagai berikut :

Untuk Struktur Ringan :

Dapat menggunakan pondasi dangkal berbentuk segi empat (Shallow Foundation)

Tipe : Pondasi Telapak (Spread Footing) dengan nilai $q_c \geq 20 \text{ kg/cm}^2$

- Kedalaman titik sondir 01 : - 1,20 m dengan nilai $q_c = 29 \text{ kg/cm}^2$, dengan Konsistensi tanah Teguh/Firm dengan Klasifikasi Lanau pasir sampai lanau lempungan (dari elevasi muka tanah eksisting titik sondir 01)
- Kedalaman titik sondir 02 : - 1.80 m dengan nilai $q_c = 39 \text{ kg/cm}^2$, dengan Konsistensi tanah Kaku/Stiff dengan Klasifikasi tanah Lanau Lempungan sampai lempung lanauan (dari elevasi muka tanah eksisting titik sondir 02)

Catatan : Penggunaan jenis pondasi dangkal harus dipertimbangkan akibat settlement secara seksama.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Pendampingan penyelidikan tanah (sondir/CPT) di Desa Buntalan menghasilkan data geoteknik pada 2 titik uji yang relevan sebagai dasar perencanaan pondasi jembatan.
2. Lapisan tanah keras ($q_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$) dijumpai pada kedalaman sekitar 8,20 m pada titik 01 dan sekitar 3,20 m pada titik 02, menunjukkan adanya variasi stratigrafi tanah pada lokasi rencana.
3. Kegiatan meningkatkan pemahaman perangkat desa dan masyarakat mengenai pentingnya investigasi tanah dalam perencanaan infrastruktur berbasis data.

6.2 Saran

1. Pada tahap desain, diperlukan integrasi hasil CPT dengan data perencanaan struktur dan kondisi lingkungan (hidrologi, scouring, akses konstruksi) untuk menetapkan sistem pondasi yang paling sesuai.
2. Apabila beban dan kondisi lapangan menunjukkan kebutuhan desain yang lebih rinci, disarankan dilakukan investigasi tambahan (misalnya titik uji tambahan atau bor dangkal) untuk memvalidasi ketebalan lapisan keras dan mengurangi ketidakpastian.
3. Pendampingan lanjutan dapat diarahkan pada penyusunan dokumen perencanaan teknis desa yang ringkas, termasuk rencana anggaran dan tahapan implementasi

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials. (2025). *ASTM D3441-16: Standard Test Method for Mechanical Cone Penetration Testing of Soils. i*, 1–4. <https://doi.org/10.1520/D3441-1>
- Anggreana, V., & Pratama, M. D. (2025). *Analisis Karakteristik Tanah terhadap Daya Dukung Pondasi Berdasarkan Hasil Uji Sondir (CPT) pada Lokasi Pembangunan Masjid. 25*, 47–56. [https://doi.org/10.25299/saintis.2025.vol25\(02\).25346](https://doi.org/10.25299/saintis.2025.vol25(02).25346)
- BSN. (2008). Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan Alat Sondir. SNI 2827:2008. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–23.
- Syuhada, S. (2024). *Penentuan Soil Behavior Type (SBT) dan Konsistensi Tanah Hasil Uji Cone Penetrometer Test (CPT) di Masjid At Tanwir ITERA Sebagai Langkah. 10(1)*, 1–5.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS BOJONEGORO (UNIGORO) FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Terakreditasi Program S.I. SK. BAN : Tgl 3 April 2018, No. 925/SK/BAN-PT/Akred/S/IV/2018

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No. 2 Telp. (0353) 881984 PO. BOX. 114 BOJONEGORO

Nomor : 651/F.1/FST-UB/XI/2025
Perihal : 1 (satu)Bandel
Lampiran : Permohonan Pengajuan Dana Pengabdian Kepada Masyarakat

Kepada :
Yth, Rektor Universitas Bojonegoro
Di
Bojonegoro

Menindak lanjuti pengumuman/himbauan yang disampaikan oleh Ketua Yayasan Suyitno Bojonegoro, bahwa setiap Dosen di Universitas Bojonegoro wajib melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang dapat dilaksanakan melalui Hibah Internal Dosen. Maka bersama ini kami mengajukan usulan dana hibah internal Pengabdian Masyarakat bagi dosen dengan keterangan berikut:

Nama Dosen : Ikko Bagus Ismanto, S.T., M.T.
NUPTK : 1842774675130322
Judul Proposal : Pendampingan Penyelidikan Tanah (Sondir) Dalam Perencanaan Pembangunan Jembatan Desa Buntalan Kecamatan Temayang Kabupaten Bojonegoro
Demikian atas Perhatian dan Kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Bojonegoro, 13 November 2025

Dekan

Ir./H. Zainuddin., M.T
NIDN. 07.250963.04

Tembusan kepada :
1. Yth. Ketua Yayasan Suyitno Bojonegoro
2. Yth. Ketua LPPM Universitas Bojonegoro



PEMERINTAH KABUPATEN BOJONEGORO
KECAMATAN TEMAYANG
DESA BUNTALAN

Jl. Raya Ronopati 512 Temayang Website: <http://buntalan-bjn.desa.id>
Email: balaidesabuntalan@gmail.com

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJA SAMA MITRA

Nomor : 900/926/412.424.11/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : dr. SUJOKO
Instansi/Lembaga (Mitra) : Pemerintah Desa Buntalan
Jabatan : Kepala Desa
Alamat : Jalan Raya Ronopati No. 512 Temayang
Nomor HP : 082186886721

Dengan ini menyatakan bersedia bekerja sama dengan dosen sesuai dengan nama yang tersebut di bawah ini, dan bersama ini kami menyatakan bahwa di antara mitra dengan pelaksana kegiatan tidak terdapat ikatan kekeluargaan dan usaha dalam wujud apapun juga.

Judul Pengabdian : PENDAMPINGAN PENYELIDIKAN TANAH DALAM
PERENCANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN DESA
BUNTALAN KECAMATAN TEMAYANG
KABUPATEN BOJONEGORO
Nama Ketua : Ikko Bagus Ismanto, S.T., M.T.
NIDN/NUPTK : 1842774675130322
Instansi : Universitas Bojonegoro
Jabatan : Dosen
Alamat : Perum Pacul Permai Blok N no.12 Rt.22 Rw.03 Ds.Pacul -
Bojonegoro
Nomor HP : 082331370007
Sumber Dana : LPPM Universitas Bojonegoro

Demikian surat pernyataan kesediaan kerja sama ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bojonegoro, 13 November 2025

Yang Membuat Pernyataan,


dr. SUJOKO
Kepala Desa Buntalan



Galaxy S24 Ultra



Galaxy S24 Ultra



Galaxy S24 Ultra



Galaxy S24 Ultra



Galaxy S24 Ultra



Galaxy S24 Ultra

