

NO.53/TA/D3-KS-2024

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI PV PLTS MENGGUNAKAN METODE
PENOPANG BATU KALI PADA PROYEK PEMBANGUNAN PLTS
SULSELRABAR**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

M. Farid Arrosid
NIM 2001321025

Pembimbing:

Rinawati, S.T., M.T.
NIP 197005102005012001

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

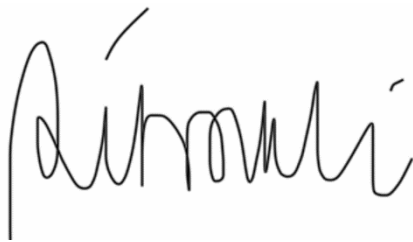
2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI PV PLTS MENGGUNAKAN
METODE PENOPANG BATU KALI PADA PROYEK PEMBANGUNAN
PLTS SULSELRABAR** yang disusun oleh **M. Farid Arosid (NIM 2001321025)**
telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas
Akhir**

Pembimbing




A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rinawati', is centered on the page. The signature is fluid and cursive.

Rinawati, S.T., M.T.
NIP 197005102005012001

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul:

PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI PV PLTS MENGGUNAKAN METODE PENOPANG BATU KALI PADA PROYEK PEMBANGUNAN PLTS SULSELRABAR yang disusun oleh **M. Farid Arosid (NIM 2001321025)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 13 Agustus 2024

Jabatan	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	LILIS TIYANI, S.T., M. Eng NIP 199504132020122025	
Anggota	AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP 197401311998022001	
Anggota	SUKARMAN, S.Pd., M. Eng 199306052020121013	 24/08/24

Mengetahui

Wakil Direktur Bidang Akademik

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP. 197407061999032001

HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : M. Farid Arosid

NIM : 2001321025

Prodi : D-III Konstruksi Sipil

Alamat Email: m.faridarrosid.ts20@mhs.wpnj.ac.id

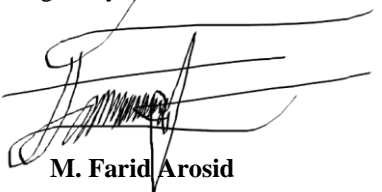
Judul Naskah: PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI PV PLTS
MENGUNAKAN METODE PENOPANG BATU KALI PADA
PROYEK PEMBANGUNAN PLTS SULSELBAR

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, Juni 2024

Yang menyatakan,



M. Farid Arosid

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa Berkat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga dapat diselesaikannya tugas akhir dengan judul **“PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI PV PLTS MENGGUNAKAN METODE PENOPANG BATU KALI PADA PROYEK PEMBANGUNAN PLTS SULSELRABAR”** ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program D3 Jurusan Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Tugas akhir ini dibuat berdasarkan hasil pengamatan yang dilaksanakan pada Proyek Pembangunan PLTS Tersebar di Kecamatan Takabonerate, Pasimarannu dan Pasilambena Kabupaten Kepulauan Selayar.

Dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat, disampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya bagi semua pihak yang terlibat selama penyusunan laporan ini dilakukan, terutama kepada:

- 1.Orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil,
- 2.PT Semesta Energi Services selaku pihak kontraktor pada proyek ini yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan magang industri disini dan menjadi studi kasus tugas akhir ini,
- 3.Ibu Rinawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini,
- 4.Staff dan karyawan PT Semesta Energi Services khususnya di Proyek Pembangunan PLTS Tersebar di Kecamatan Takabonerate, Pasimarannu dan Pasilambena Kabupaten Kepulauan Selayar yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Tugas akhir ini bukanlah hal yang sempurna, banyak kekurangan yang dapat dimaksimalkan lagi. Oleh sebab itu, disampaikan permohonan maaf atas ketidaksempurnaan yang ada pada tugas akhir ini serta saran dan kritik yang memotivasi dan membangun, sehingga kedepannya dapat menjadi bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya.

Depok, 8 Maret 2024



M. FARID AROSID
NIM : 2001321025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Referensi Terkait	3
2.2. Teori Umum	3
2.3. Pondasi <i>Footplate</i> Sebagai Pondasi PV PLTS	7
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1. Gambaran Umum Lokasi Proyek	11
3.2. Langkah-langkah Metodologi Penelitian.....	13
3.3. Tahap Penelitian Laporan.....	15
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi PV PLTS.....	19
4.2. Pekerjaan Pekerjaan Penopang Batu Kali	52
BAB V PENUTUP	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	57

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Proyek PLTS <i>Site</i> Takabonerate	11
Gambar 3.2.	Proyek PLTS <i>Site</i> Pasimaranu	12
Gambar 3.3.	Proyek PLTS <i>Site</i> Pasilambena.....	12
Gambar 3.4.	Diagram Alir Tahap Penelitian Tugas Akhir	15
Gambar 3.5.	Pondasi Penopang Batu Kali.....	16
Gambar 3.6.	Denah Pondasi PV Modul.....	17
Gambar 3.7.	<i>layout</i> pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali... ..	17
Gambar 4.1	<i>Stake Out</i> dengan Total Station	20
Gambar 4.2	Hasil <i>Stake Out</i> Pada Tanpa gambar Pondasi	22
Gambar 4.3	Hasil <i>Stake Out</i> Pada berserta pondasi PV	22
Gambar 4.4	Hasil <i>Stake Out</i> Takabonerate Secara Keseluruhan	23
Gambar 4.5	Titik Kordinat dari setiap ujung polygon	35
Gambar 4.6	Data Kontur Tanah Takabonerate Sumber : Dokumen Pribadi.....	36
Gambar 4.7	Detail Pondasi Dengan metode penopang batu kali.....	37
Gambar 4.8	Denah Pondasi PV.....	37
Gambar 4.9	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	39
Gambar 4.10	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	39
Gambar 4.11	<i>Bar Bending Schedule</i> Pondasi PV	40
Gambar 4.12	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	40
Gambar 4.13	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	40
Gambar 4.14	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	41
Gambar 4.15	Pemasangan Tulangan Pondasi.....	41
Gambar 4.16	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	42
Gambar 4.17	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	42
Gambar 4.18	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	43
Gambar 4.19	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	43
Gambar 4.20	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	44
Gambar 4.21	Pekerjaan penulangan pondasi PV.....	44
Gambar 4.22	Pekerjaan bekisting Pondasi	45
Gambar 4.23	Pekerjaan bekisting Pondasi	46
Gambar 4.24	Pekerjaan bekisting Pondasi	47
Gambar 4.25	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	47
Gambar 4.26	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	48
Gambar 4.27	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	49
Gambar 4.28	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	49
Gambar 4.29	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	50
Gambar 4.30	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	50
Gambar 4.31	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	51
Gambar 4.32	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	51
Gambar 4.33	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	52
Gambar 4.34	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	52

Gambar 4.35	Pekerjaan Pengecoran Pondasi	52
Gambar 4.36	Material Batu Kali Sumber	53



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Detail Hasil <i>Stake Out</i>	24
Tabel 4.2	Tabel Detail Spesifikasi Pondasi PV PLTS	38



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Cek Lab Data Tanah.....	58
Lampiran 2.	Dokumen Calculation PV Module Support Structure Foundation.....	59
Lampiran 3.	Dokumentasi Proyek	102



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perubahan Pondasi PV (*photovoltaic*) Pada Proyek PLTS Sulselrabar yang awalnya di gali 60 cm sesuai RKS di proyek tidak dapat dilanjutkan dikarenakan kondisi tanah di lapangan berbatu sehingga dari pihak kontraktor merubah desain tersebut menjadi tidak digali alias langsung di atas batu kali sebagai penopangnya atau pemberatnya, desain tersebut telah dihitung analisisnya oleh konsultan perencana. Dalam 1 *string* solar panel terdapat 8 pondasi tapak. Pondasi tapak yang menggunakan penopang ini memiliki ukuran *footing* nya 130x130 cm, tebal *footing*, 25 cm, tinggi *pier* nya 45 cm, ukuran *pier* nya 30x30 cm, tebal lantai kerja 5cm, tebal penopang batu kali 25 cm, mutu beton yang digunakan adalah K225, Besi yang digunakan adalah Ø8, Ø10 & Ø12.

Berdasarkan penjabaran berbagai permasalahan dan solusi diatas bahwa untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi listrik yang bersumber dari energi terbarukan untuk desa terpencil, jauh dari jaringan listrik milik PT.PLN (Persero) dan memiliki akses transportasi yang sangat sulit sehingga perlu dilakukan sebuah penelitian untuk perencanaan merealisasikan sebuah PLTS di daerah yang berbatu. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan sebuah penelitian yang berjudul “PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI PV PLTS MENGGUNAKAN METODE PENOPANG BATU KALI PADA PROYEK PEMBANGUNAN PLTS SULSELRABAR“ (Studi Kasus: Desa Takabonerate, Desa Pasimaranu, Desa Pasilambena)

1.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pelaksanaan pekerjaan pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali pada proyek pembangunan PLTS SULSELRABAR?
2. Bagaimana tahapan pelaksanaan pekerjaan pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali pada proyek pembangunan PLTS SULSELRABAR?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3. Pembatasan Masalah

Beberapa Batasan yang menjadi ruang lingkup dalam penelitian ini ialah:

1. Penelitian ini khusus membahas pelaksanaan pekerjaan pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali pada proyek pembangunan PLTS SULSELRABAR
2. Mengimplementasikan desain Pondasi PV jika lahan yang digunakan berbatu menggunakan penopang batu kali.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini antara lain

1. Untuk mengetahui pelaksanaan pekerjaan pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali pada proyek pembangunan PLTS SULSELRABAR.
2. Untuk mengetahui tahapan pelaksanaan pekerjaan pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali pada proyek pembangunan PLTS SULSELRABAR

1.5. Manfaat

1. Dapat digunakan sebagai acuan dalam membangun pondasi PV PLTS maupun sebagai acuan untuk penelitian lanjutan
2. Menggunakan penopang batu kali sebagai alternatif pondasi PV sebagai solusi jika di lapangan terdapat tanah yang tidak bisa di gali karena berbatu
3. Membantu Pemerintah dalam merancang Pondasi PV PLTS untuk mempermudah pembangunan PLTS di suatu daerah berbatu
4. Meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan kepada pelaksana proyek khususnya tim *engineering* dalam menentukan pondasi PV PLTS



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Pada pelaksanaan pekerjaan pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali pada proyek pembangunan PLTS SULSELRABAR dilaksanakan dengan tanpa galian pondasi pada umumnya, namun pada metode ini posisi pondasi langsung diatas tanah. Serta ada tambahan penopang batu kali sebagai pemberat dari pondasi tersebut.
2. Pada tahap pelaksanaan pekerjaan pondasi PV PLTS menggunakan metode penopang batu kali pada proyek pembangunan PLTS SULSELRABAR di tahap awal harus menentukan titik *Stake Out* untuk menentukan titik as suatu pondasi PV nya agar posisi pondasi bisa presisi, dilanjutkan dengan tahap pembesian/ penulangan pondasi, kemudian pemasangan bekisting dan pengecoran pondasi, dan tahap akhir ini adalah pemasangan penopang batu kali dengan tebal 25 cm di atas pondasi pada bagian *footing*.

5.2. Saran

1. Dapat menggunakan aplikasi Afees agar hasil dalam menghitung suatu perkuatan pondasi di daerah tanah yang berbatu bisa lebih akurat dan tidak terjadi perubahan desain dari pondasi pada suatu proyek.
2. Teliti dalam hal menganalisa suatu tanah dengan matang agar bisa menentukan jenis pondasi yang sesuai dengan daya dukung tanah.
3. Dapat menggunakan aplikasi Etabs agar hasil dalam menghitung beban suatu pondasi bisa lebih tepat.



DAFTAR PUSTAKA

- Aranka Rizolla. (2015). *Analisis daya dukung fondasi tapak dengan Menggunakan perkuatan cerucuk dibandingkan dengan fondasi sumuran*, Vol 3 Nomor 1 Januari-Juni.
- Eko Walujodjati & Ginsa Rustira (2008). *Analisis perbandingan biaya pada pondasi telapak, bor piledan tiang pancang dengan daya dukung yang sama*, Vol. 13No. 1.
- Biografi Indonesia, (2016). *Penemu Konstruksi "Cakar Ayam" yang Dipatenkan di 40 Negara*, Wikipedia
- Humairo, (2024) *Pondasi Tapak: Jenis, Kelebihan, Kekurangan, dan Cara Membangunnya*. Menarasantosa.
- Adisti, Y. 2017. *Perilaku Pondasi Telapak Yang Diperkuat Kolom Pasir-Kapur Terhadap Pembebanan*, S1 Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Amsri, R. 2017. *Penurunan Pondasi Telapak Yang Diperkuat Kolom Pasir Kapur*. S1 Teknik Sipil. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Hardiyatmo, H. C. 1996. *Teknik Fondasi I*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo. 2002. *Teknik Pondasi I*. Edisi Kedua, Beta Offset, Yogyakarta.
- Hardiyatmo. 2003. *Teknik Pondasi II*. Edisi Ketiga, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo. 2006. *Mekanika Tanah I*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo. 2010. *Teknik Pondasi II*. Edisi Kelima, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Budi, Gogot Setyo. 2011. *Pondasi Dangkal*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Standar Nasional Indonesia (2007) Dt 91-0008-2007 *Tata cara perhitungan harga satuan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan*
- Standar Nasional Indonesia (2008) 2836:2008 *Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan pondasi untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan*
- Standar Nasional Indonesia (2002) 03-6747-2002 *Tata cara perencanaan teknis pondasi tiang untuk jembatan*
- Standar Nasional Indonesia (2013) 2847:2013 pasal 22.2 *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Standar Nasional Indonesia (2002) 03-1726 - 2002 *Standar perencanaan ketahanan gempa*

Standar Nasional Indonesia (2002) 03-2847- 2002 *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*

Standar Nasional Indonesia (2008) 4153:2008 *Cara uji penetrasi lapangan dengan SPT*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta