

NO.48 /TA/D3-KS/2024

TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN PANJANG TIANG OPTIMUM DAN RASIO

PENULANGAN PADA *BORED PILE*

**(Studi Kasus: Struktur Slab on Bored Pile Oprit MB 21 Proyek Jalan Tol
Serang–Panimbang)**



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

Disusun Oleh :

RIO ADNAN HADY

NIM 2201321076

Pembimbing :

Rinawati, S.T., M.T.

NIP 197005102005012001

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

Perhitungan Panjang Tiang dan Rasio Penulangan Optimum pada Bor Pile yang disusun oleh Rio Adnan Hady (2201321076) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Rinawati, S.T., M.T.

NIP. 197005102005012001



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul :

Perhitungan Panjang Pile Optimum dan Rasio Penulangan pada *Bored Pile*
(Studi Kasus: Oprit Main Bridge 21 Sta+ 45.415 Proyek Jalan Tol Serang – Panimbang)

Disusun Oleh :

Rio Adnan Hady NIM 2201321076

Telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan tim penguji pada hari Rabu
tanggal 3 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Tri Widya Swastika, S.T., M.T. NIP. 198604292014042001	
Anggota	Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 197401311998022001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rio Adnan Hady
NIM : 2201321076
Prodi : D-III KONSTRUKSI SIPIL
Email : rioadnanhady@gmail.com
Judul Tugas Akhir : Perhitungan Panjang Pile Optimum dan Rasio Penulangan pada Bored Pile (Studi Kasus: Oprit MB 21 Jalan Tol Serang – Panimbang)

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah yang saya sertakan dalam naskah Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2024/2025 adalah hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari tulisan saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis saya siap menerima konsekuensi dan sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 23 Juli 2025

Penulis,
Rio Adnan Hady



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa Berkat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga dapat diselesaikannya tugas akhir dengan judul “PERHITUNGAN PANJANG TIANG OPTIMUM DAN RASIO PENULANGAN PADA BORED PILE (STUDI KASUS: STRUKTUR *SLAB ON BORED PILE* OPRIT MB 21 PROYEK JALAN TOL SERANG-PANIMBANG)” 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 Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2 (Rangkasbitung-Cileles).

Dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat, disampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya bagi semua pihak 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.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, April 25
Yang menyatakan,

RIO ADNAN HADY

NIM : 2201321076



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR Tabel.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Teori Umum	6
2.2.1 Pondasi Tiang (Bored Pile)	6
2.2.2 Data Tanah dan Nilai NSPT.....	8
2.2.3 Teori Kapasitas Daya Dukung Tiang.....	10
2.2.4 Peraturan dan Standar Terkait.....	12
2.3 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Objek dan Lokasi Penelitian	18
3.2 Pengumpulan Data	20
3.2.1 Data Tanah	20
3.2.2 Analisis Daya Dukung <i>Pile Slab</i>	21
3.3 Diagram Alir Penelitian	25
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Data	30
4.1.1 Data Hasil Pengujian Boring Log	30
4.1.2 Data Kebutuhan Beban Aksial Tekan	39
4.1.3 Data Konfigurasi Bored Pile.....	39

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.4 Data Kebutuhan Parameter yang digunakan	40
4.2 Perhitungan.....	41
4.2.1 Perhitungan Panjang Pile Optimum	41
4.2.2 Perhitungan Rasio Penulangan Optimum.....	55
4.2.3 Kontrol Kapasitas Tekan Bored Pile (Pn)	57
BAB V PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60





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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Data Tanah Beserta Grafik N-SPT	10
Gambar 2. 2 Rumus umum daya dukung tiang.....	15
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian di Provinsi Banten	19
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Proyek pada Jalan Tol Serang–Panimbang (Seksi 2 STA 45+415)	19
Gambar 3. 3 Lokasi Konstruksi MB 21 (Dokumentasi Lapangan)	20
Gambar 3. 4 Denah dan Potongan Struktur (Shop Drawing)	20
Gambar 3. 5 Layout Fondasi Abutment Baru SOB	22
Gambar 3. 6 Kombinasi Gaya Dalam Pada Abutment SOB Kondisi Statik.....	22
Gambar 3. 7 Kombinasi Gaya Dalam Pada Abutment SOB Kondisi Gempa	22
Gambar 3. 8 Model Kelompok Tiang Untuk Abutment Baru SOB MB 21 Pada Analisis GROUP	23
Gambar 3. 9 Hasil Pengecekan Distribusi Aksial dan Defleksi Tiang Kondisi Statik	23
Gambar 3. 10 Hasil Pengecekan Distribusi Aksial dan Defleksi Tiang Kondisi Gempa	24
Gambar 3. 11 Flow Chart Perhitungan panjang pile.....	25
Gambar 3. 12 Flowchart Perhitungan rasio penulangan optimum.....	26
Gambar 4. 1 Data Boring Log 1 Pg 1	31
Gambar 4. 2 Data Boring Log 1 Pg 2	32
Gambar 4. 3 Data Boring Log 2 Pg 1	33
Gambar 4. 4 Data Boring Log 2 Pg 2	34
Gambar 4. 5 Data Boring Log 3 Pg 1	35
Gambar 4. 6 Data Boring Log 3 Pg 2	36
Gambar 4. 7 Data Boring Log 4.....	37
Gambar 4. 8 Data Boring Log 5.....	38
Gambar 4. 9 Hasil Perhitungan berdasarkan daya dukung tiang	39
Gambar 4. 10 Layout Fondasi Abutment SOB	40
Gambar 4. 11 Perhitungan panjang pile optimum NSPT.....	44
Gambar 4. 12 Korelasi Perhitungan NSPT dan data tanah aktual	45
Gambar 4. 13 Perhitungan panjang pile melalui NSPT	48
Gambar 4. 14 Korelasi NSPT dan perhitungan panjang pile	49
Gambar 4. 15 Perhitungan Panjang Pile melalui NSPT	52
Gambar 4. 16 Korelasi NSPT dan Perhitungan Panjang Pile	53
Gambar 4. 17 Data tanah keempat dan kelima	54
Gambar 4. 18 Tabel perhitungan rasio penulangan optimum	57



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 2. 1 Klasifikasi nilai NSPT	9
Tabel 3. 1 Properties Fondasi Abutment Baru	21
Tabel 4. 1 Parameter Perhitungan	41





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

Proyek pembangunan jalan tol di Indonesia terus berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan distribusi barang dan orang. Salah satu proyek strategis yang sedang dikerjakan adalah Jalan Tol Serang-Panimbang, yang bertujuan meningkatkan konektivitas wilayah sekaligus mendukung pertumbuhan ekonomi. Proyek ini memberikan dampak signifikan, seperti mempercepat waktu tempuh dari Jakarta ke Tanjung Lesung, yang sebelumnya memakan waktu 4 jam menjadi hanya 2,5 jam. Selain itu, jalan tol ini juga mendukung Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung sebagai destinasi wisata unggulan di Banten, sehingga berpotensi meningkatkan daya tarik investasi serta aktivitas ekonomi di kawasan tersebut.

Penetapan Tanjung Lesung sebagai KEK berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2012 menjadi alasan kuat bagi pembangunan infrastruktur pendukung seperti jalan tol. KEK ini dirancang untuk menarik investasi dan mempermudah aktivitas ekonomi dengan berbagai insentif, termasuk pembebasan pajak tertentu. Selain itu, proyek ini juga sejalan dengan program pemerintah melalui Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPPIP) yang sejak 2017 mendorong percepatan penyelesaian infrastruktur prioritas demi pemerataan ekonomi nasional.

Penetapan Tanjung Lesung sebagai KEK berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2012 menjadi salah satu alasan utama pembangunan infrastruktur pendukung seperti jalan tol ini. KEK dirancang untuk menarik investasi dengan berbagai insentif, termasuk pembebasan pajak tertentu bagi pelaku usaha. Lebih jauh lagi, proyek ini sejalan dengan program pemerintah melalui Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPPIP) yang sejak tahun 2017 mendorong percepatan penyelesaian infrastruktur prioritas demi pemerataan ekonomi nasional. Dengan adanya dukungan kebijakan tersebut, proyek Jalan Tol Serang-Panimbang menjadi salah satu bagian penting dari upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui konektivitas yang lebih baik.

Proyek ini tersebar di empat lokasi utama di wilayah Banten, yaitu Serang, Rangkasbitung, Cileles, dan Panimbang. Jalan tol ini terbagi menjadi tiga seksi: seksi 1 Serang-Rangkasbitung sepanjang 26,5 km; seksi 2 Rangkasbitung-Cileles sepanjang



© 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

24,17 km; dan seksi 3 Cileles-Panimbang sepanjang 33 km. Sebelum dimulainya proyek konstruksi, diperlukan proses perencanaan awal yang melibatkan analisis jenis tanah, pengukuran beda tinggi tanah, serta pemetaan bentuk permukaan tanah untuk menentukan area yang membutuhkan perlakuan khusus. Proses ini menjadi langkah penting dalam memastikan bahwa setiap tahapan proyek dapat berjalan sesuai rencana dan menghasilkan struktur yang aman serta efisien.

Dalam dunia konstruksi infrastruktur, pondasi merupakan elemen vital yang berfungsi untuk menyalurkan beban struktur ke lapisan tanah yang memiliki daya dukung memadai. Salah satu tipe pondasi dalam yang umum digunakan untuk mendukung beban berat dan mengatasi kondisi tanah yang tidak stabil di permukaan adalah bored pile. Pondasi bored pile menawarkan keunggulan berupa kemampuan menahan beban besar, fleksibilitas terhadap variasi jenis tanah, serta minimnya gangguan terhadap lingkungan sekitar akibat proses pemasangannya yang tidak menghasilkan getaran besar seperti pondasi tiang pancang.

Penggunaan bored pile menjadi semakin penting pada proyek-proyek jalan tol yang melibatkan oprit atau struktur transisi antara timbunan dan jembatan. Salah satu contohnya adalah proyek Jalan Tol Serang–Panimbang, khususnya pada struktur oprit MB 21 di Seksi 2 STA 45+415, dimana sistem slab on bored pile dipilih untuk mendukung elevasi struktur jalan dengan kondisi tanah lunak yang tidak memungkinkan penggunaan pondasi dangkal secara langsung.

Dalam perencanaan bored pile, dua aspek krusial yang harus dianalisis dengan cermat adalah panjang tiang dan rasio penulangan. Panjang tiang menentukan seberapa dalam pondasi harus menembus tanah untuk mencapai lapisan yang cukup kuat, sedangkan rasio penulangan menentukan seberapa banyak tulangan baja yang dibutuhkan untuk menjamin kapasitas tiang terhadap gaya aksial yang bekerja.

Salah satu faktor utama dalam menentukan panjang tiang adalah nilai Standard Penetration Test (NSPT) yang diperoleh dari investigasi tanah. Nilai NSPT mencerminkan kekerasan atau kepadatan tanah pada kedalaman tertentu, sehingga menjadi parameter penting dalam perhitungan kapasitas daya dukung bored pile. Variasi nilai NSPT di berbagai kedalaman memungkinkan pendekatan perhitungan kapasitas daya dukung melalui kombinasi antara tahanan gesekan selimut (Q_s) dan tahanan ujung (Q_b).

Namun, dalam prakteknya, penggunaan data tanah dan nilai NSPT seringkali belum dioptimalkan secara sistematis dalam menentukan desain panjang tiang yang



© 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

paling efisien. Selain itu, pemilihan rasio penulangan bored pile seringkali hanya berdasarkan ketentuan minimum tanpa memperhitungkan kondisi beban aktual, yang dapat berdampak pada efisiensi biaya maupun kekuatan struktur.

Penelitian ini berfokus pada perhitungan panjang tiang dan rasio penulangan bored pile berdasarkan pembebanan aksial saja, tanpa mempertimbangkan beban lateral atau momen. Pendekatan ini diambil untuk menyederhanakan ruang lingkup dan mengisolasi pengaruh beban aksial terhadap desain pondasi. Data tanah yang digunakan berasal dari lima titik boring di sepanjang struktur slab on pile MB 21, dengan prioritas analisis pada tiga data tanah terdalam yang mencapai lebih dari 24 meter.

Melalui perhitungan yang sistematis menggunakan pendekatan empiris Reese & Wright (1977) serta standar nasional SNI 8460:2017 dan SNI 2847:2019, penelitian ini bertujuan menentukan panjang bored pile optimal yang aman terhadap beban aksial, serta rasio penulangan optimum yang memenuhi ketentuan struktur beton bertulang. Selain itu, variasi nilai NSPT antara 20 hingga 60 diuji untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap panjang tiang yang dibutuhkan, sehingga diharapkan dapat diperoleh rekomendasi desain yang lebih efisien dibandingkan asumsi awal proyek.

Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya dapat digunakan sebagai acuan praktis dalam pembangunan struktur slab on pile di proyek ini, tetapi juga menjadi referensi dalam perencanaan pondasi bored pile untuk proyek infrastruktur lain yang menghadapi kondisi tanah serupa. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas desain pondasi berdasarkan data tanah aktual dan pendekatan teknis yang terstandarisasi.

Berdasarkan penjabaran berbagai permasalahan dan solusi di atas, bahwa untuk mengatasi permasalahan keberagaman jenis tanah pada abutment dan kebutuhan rasio penulangan untuk tiap tiang diperlukan perhitungan yang mendalam melalui pendekatan dan aturan yang berlaku. Sehingga dapat menghasilkan perhitungan yang aman dan efektif. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan sebuah penelitian yang berjudul **“Perhitungan Panjang Tiang Optimum dan Rasio Penulangan pada Bored Pile (Studi Kasus: Struktur Slab on Bored Pile Oprit MB 21 Proyek Jalan Tol Serang–Panimbang)”**.

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

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apa saja hal-hal yang menjadi parameter perhitungan panjang tiang?
2. Apa saja standard dan pendekatan dalam menghitung panjang tiang?
3. Apa saja yang menjadi faktor perhitungan panjang tiang?
4. Berapa nilai optimum dari perhitungan panjang tiang tiap data tanah?
5. Apa tujuan memperhitungkan rasio penulangan untuk pondasi bored pile?
6. Apa saja standar dan aturan untuk memperhitungkan rasio penulangan?
7. Apa saja yang menjadi parameter perhitungan rasio penulangan?
8. Berapa nilai optimum untuk rasio penulangan proyek tersebut?

1.3 Pembatasan Masalah

Beberapa Batasan yang menjadi ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian hanya membahas kapasitas daya dukung tiang terhadap beban aksial tekan, tanpa mempertimbangkan aspek deformasi (settlement) atau beban lateral.
2. Parameter geoteknik didasarkan pada data tanah dari lima titik boring
3. Parameter pembebanan dan data teknis lain mengacu pada dokumen Justifikasi Teknis dari PT WIKA Serang–Panimbang sebagai pemilik proyek.
4. Analisis dilakukan pada struktur bored pile dengan diameter 0,8 m yang digunakan pada struktur slab on pile Oprit MB 21

1.4 Tujuan

1. Mengetahui standar dan pendekatan yang relevan untuk menghitung panjang tiang bored pile berdasarkan data tanah.
2. Menganalisis kondisi tanah dari beberapa titik lokasi boring untuk mendapatkan data yang paling representatif.
3. Dapat mengetahui panjang pile optimal dari berbagai data tanah.
4. Mengetahui aturan perhitungan rasio tulangan untuk beban aksial tekan dan menemukan nilai rasio tulangan yang efektif dan efisien.



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

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapat dengan adanya penelitian ini adalah :

1. Menjadi referensi teknis dalam merancang panjang tiang bored pile berdasarkan beban aksial, khususnya pada struktur slab on bored pile.
2. Memberikan gambaran dan pendekatan praktis dalam menentukan rasio penulangan bored pile sesuai standar yang berlaku.
3. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan desain pada proyek infrastruktur sejenis.
4. Menjadi dasar awal bagi penelitian lanjutan yang ingin mengembangkan pendekatan lebih komprehensif, misalnya dengan mempertimbangkan aspek settlement, lateral load, dan uji lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari 3 bab, antara lain :

Bab I Pendahuluan

Menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Menyajikan kajian literatur terkait bored pile, teori kapasitas tiang (Q_s dan Q_b), uji SPT, metode Reese & Wright, serta peraturan SNI yang digunakan dalam perhitungan daya dukung dan rasio penulangan.

Bab III Metode Pembahasan

Membahas lokasi proyek, data tanah, metode perhitungan yang digunakan, alur kerja, dan analisis panjang tiang serta rasio penulangan.

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

Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan yang telah dilakukan terhadap struktur slab on bored pile pada Oprit MB 21 Jalan Tol Serang–Panimbang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan Panjang Tiang Optimum

Berdasarkan analisis kapasitas daya dukung aksial menggunakan pendekatan gabungan tahanan gesekan selimut (Q_s) dan tahanan ujung (Q_b) sesuai metode Reese & Wright (1977) dan SNI 8460 : 2017, diperoleh panjang tiang optimum sebagai berikut:

- **Data Tanah 1:** Panjang tiang optimum adalah 20 meter, dengan nilai NSPT optimum pada kedalaman dengan NSPT 34.
- **Data Tanah 2 :** Panjang tiang optimum adalah 20 meter, dengan NSPT optimum berada pada kedalaman NSPT 34.
- **Data Tanah 3 :** Panjang tiang optimum adalah 20 meter, dengan NSPT optimum pada kedalaman NSPT 36.

Pemilihan panjang tiang tersebut didasarkan pada pencapaian kapasitas daya dukung ultimate minimum sebesar 4000 kN (dengan beban rencana 1600 kN dan faktor keamanan 2,5) dan kesesuaian dengan kondisi tanah keras di lapangan.

2. Pemilihan Data Tanah Representatif

Dari lima titik boring yang tersedia, hanya tiga titik yang digunakan untuk analisis teknis, karena dua titik lainnya tidak memiliki kedalaman eksplorasi mencukupi (kurang dari 20 meter) dan tidak mencapai lapisan tanah keras, sehingga tidak valid untuk dijadikan acuan perhitungan panjang tiang secara optimum.

3. Perhitungan Rasio Penulangan Optimum

Berdasarkan ketentuan SNI 2847:2019, rasio penulangan longitudinal minimum untuk bored pile adalah 1% dan maksimum 4% dari luas penampang beton. Hasil analisis menunjukkan bahwa:



© 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

- Konfigurasi optimum diperoleh pada penggunaan tulangan D29 sebanyak 8 batang.
- Rasio penulangan yang dihasilkan adalah **1,05%**, memenuhi syarat standar dan mempertimbangkan kemudahan pelaksanaan di lapangan.
- Desain ini dianggap efisien karena menghasilkan kekuatan tekan yang memadai dengan jumlah batang tulangan yang relatif sedikit dan mudah dalam pemasangan.





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 PUSTAKA

- Bowles, J.E. 1996. **Foundation Analysis and Design** (5th ed.). McGraw-Hill International Edition.
- Das, B.M. 2011. **Principles of Foundation Engineering** (7th ed.). Cengage Learning.
- NAVFAC. 1982. **Design Manual DM-7: Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures**. Naval Facilities Engineering Command.
- Reese, L.C., & Wright, S.G. 1977. **Drilled Shafts: Construction Procedures and Design Methods**. Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation.
- Badan Standardisasi Nasional. 2017. SNI 8460:2017 – **Persyaratan Perancangan Geoteknik**. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. SNI 2847:2019 – **Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung**. Jakarta: BSN.
- Dwi Wahyu Widodo. 2020. **Perencanaan Pondasi Tiang Bor pada Proyek Gedung Bank Indonesia Cabang Surakarta**. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.
- Ratna Dwi Hastuti. 2019. **Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile terhadap Beban Axial pada Gedung UPT Bahasa**. Jurnal Konstruksi, Universitas Negeri Semarang.
- Dian Fajriani. 2021. **Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Bor antara Metode Reese dan API RP2A-WSD**. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Diponegoro.
- Novi Saputra. 2020. **Analisis Rasio Penulangan pada Pondasi Tiang Bor Berdasarkan SNI 2847:2019**. Jurnal Rekayasa Sipil, Institut Teknologi Padang.
- M. Yasin, dkk. 2021. **Evaluasi Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Bor di Proyek RSUD Kota Baru**. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat.
- PT Wijaya Karya Serang–Panimbang. 2022. **Dokumen Justifikasi Teknis Struktur Slab on Bored Pile MB 21. Proyek Jalan Tol Serang–Panimbang Seksi 2**.
- IlmuTeknik.id. 2023. **Bored Pile: Definisi, Fungsi, dan Konstruksi**. <https://www.ilmuteknik.id>