

**OPTIMASI STRUKTUR PONDASI BORED PILE UNDERPASS  
A1 DI PROYEK JALAN TOL CISUMDAWU 5A SUMEDANG  
PADA STA. 42+050**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
sarjana strata 1 (satu)**



**UNIVERSITAS  
BAKRIE**

**ANDREA PERDANA NOOR  
1192904001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2022**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Andrea Perdana Noor**

**NIM : 1192904001**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 16 Juni 2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andrea Perdana Noor

NIM : 1192904001

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : OPTIMASI STRUKTUR PONDASI BORED PILE  
UNDERPASS A1 DI PROYEK JALAN TOL  
CISUMDAWU 5A SUMEDANG PADA STA. 42+050

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Budianto Ontowirjo, Msc.,

(  )

Penguji 1 : Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc.

(  )

Penguji 2 : Fatin Adriati ST., MT.

(  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 17 Juni 2022

## UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya serta nikmat yang tidak ada habisnya kepada penulis sehingga penulis diberikan kemudahan dan petunjuk dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan lancar;
2. Papa dan Mama selaku kedua orang tua penulis, serta saudara adik kandung penulis yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam segi materil maupun non-materil;
3. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D IPU selaku Rektor Universitas Bakrie dan juga dosen dari Program Studi Teknik Sipil;
4. Bapak Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan juga dosen penguji Tugas Akhir;
5. Bapak Dr. Ir. Budianto Ontowirjo, Msc., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini;
6. Ibu Fatin Adriati, ST., MT. selaku dosen penguji Tugas Akhir;
7. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil yang telah memberi ilmu dan fasilitas selama perkuliahan;
8. Teman – Teman penulis yaitu Alland, Faza, Eweng, Varhant, Yadi, Idang, Isa, Adam, Tata, dan Ghina yang menjadi penghibur penulis dikala penulis sedang sedih;

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama perkuliahan dan penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membuat manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Juni 2022

Andrea Perdana Noor

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andrea Perdana Noor  
NIM : 1192904001  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Fee Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **OPTIMASI STRUKTUR PONDASI BORED PILE UNDERPASS A1 DI PROYEK JALAN TOL CISUMDAWU 5A SUMEDANG PADA STA. 42+050**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 17 Juni 2022

Yang menyatakan,



**Andrea Perdana Noor**

**OPTIMASI STRUKTUR PONDASI BORED PILE UNDERPASS A1 DI  
PROYEK JALAN TOL CISUMDAWU 5A SUMEDANG PADA STA.  
42+050**

Andrea Perdana Noor

---

**ABSTRAK**

Pekerjaan pondasi merupakan suatu pekerjaan yang penting dalam suatu pembangunan gedung, jalan, jembatan dan lain sebagainya. Pondasi ini bertujuan untuk menahan, memikul dan mengalirkan beban yang bekerja pada konstruksi bangunan atasnya. Adapun tujuan dari studi parametrik ini untuk menghitung daya dukung pondasi *bored pile*, daya dukung pondasi kelompok dan penurunan pada tanah. Studi parametrik bertempat pada proyek jalan tol Cisumdawu 5A di *underpass* bagian A1 pada STA. 42+050. Perhitungan daya dukung tunggal menggunakan metode *end bearing* Meyerhof, metode *end bearing* Vesic, metode *skin friction* general pada tanah berpasir, dan metode *skin friction* (*alpha*, *beta* & *lamda*) pada tanah lempung. Adapun perhitungan daya dukung kelompok menggunakan perhitungan daya dukung pondasi kelompok. Penurunan pondasi tiang menggunakan rumus penurunan pondasi tiang tunggal dan tiang kelompok. Perhitungan rencana daya dukung tunggal sebesar 7869,46 kN & daya dukung kelompok sebesar 20198,26 kN. Penurunan pondasi tunggal sebesar 0,048 m dan untuk penurunan pondasi kelompok sebesar 0,096 m. Perhitungan kedua, daya dukung tunggal sebesar 5934,7 kN & daya dukung kelompok sebesar 15232,45 kN. Penurunan pondasi tunggal sebesar 0,049 m dan untuk penurunan pondasi kelompok sebesar 0,098 m. Perhitungan ketiga, daya dukung tunggal sebesar 10863,76 kN & daya dukung kelompok sebesar 20568,7 kN. Penurunan pondasi tunggal sebesar 0,045 m dan untuk penurunan pondasi kelompok sebesar 0,0842 m. Perhitungan keempat, daya dukung tunggal sebesar 6549,85 kN & daya dukung kelompok sebesar 16592,93 kN. Penurunan pondasi tunggal sebesar 0,048 m dan untuk penurunan pondasi kelompok sebesar 0,095 m.

Kata kunci: Pondasi *Bored Pile*, Daya Dukung Pondasi Tiang, Penurunan Pondasi Tiang

**OPTIMIZATION OF BORED PILE UNDERPASS A1 IN THE CISUMDAWU  
5A TOLL ROAD PROJECT SUMEDANG IN STA. 42+050**

Andrea Perdana Noor

---

**ABSTRACT**

*Foundation's work is an important job in the construction of buildings, roads, bridges and so on. The purpose of this foundation is to hold, carry and transmit the loads that work on the construction of the superstructure. The purpose of this parametric study is to calculate the bearing capacity of bored pile foundations, group foundation bearing capacity and soil settlement. The parametric study takes place on the Cisumdawu 5A toll road project in underpass section A1 of the STA. 42+050. The calculation of single bearing capacity uses the end Meyerhof end bearing Vesic skin friction on sandy soils, and the skin friction ( $\alpha$ ,  $\beta$  &  $\lambda$ ) on clay soils. The calculation of the bearing capacity of the group using the calculation of the bearing capacity of the group foundation. The settlement of pile foundations uses the formula for settlement of single pile foundations and group piles. The calculation of the single bearing capacity plan is 7869.46 kN & the group bearing capacity is 20198.26 kN. The settlement for single foundation is 0.048 m and for group foundation settlement is 0.096 m. The second calculation, the single bearing capacity of 5934.7 kN & group bearing capacity of 15232.45 kN. The settlement for single foundation is 0.049 m and for group foundation settlement is 0.098 m. The third calculation, the single bearing capacity of 10863.76 kN & group bearing capacity of 20568.7 kN. The settlement for single foundation is 0.045 m and for group foundation settlement is 0.0842 m. The fourth calculation, the single bearing capacity of 6549.85 kN & group bearing capacity of 16592.93 kN. The settlement for single foundation is 0.048 m and for group foundation settlement is 0.095 m.*

*Keywords: Bored Pile, Pile Foundation Bearing Capacity, Pile Foundation Settlement*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Abstraksi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pondasi.....	5
2.2 Klasifikasi Pondasi.....	5
2.3 Pondasi Tiang (Pile Foundation).....	6
2.4 Analisa Data Tanah.....	7
2.5 Konsep Tegangan Efektif.....	8
2.6 Daya Dukung Pondasi Dalam.....	9
2.6.1 Kekuatan Pondasi Tiang.....	9
2.6.2 Metode <i>End Bearing</i> Meyerhof (Tanah Berpasir).....	10
2.6.3 Metode <i>End Bearing</i> Vesic (Tanah Berpasir).....	11
2.6.4 Metode <i>Skin Friction</i> Secara <i>General</i> (Tanah Berpasir).....	12
2.6.5 Metode <i>Skin Friction</i> Pada Tanah Lempung.....	13
2.7 Daya Dukung Pondasi kelompok.....	14
2.7.1 Efisiensi Grup Tiang.....	15
2.7.2 Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang Pada Tanah Pasir.....	16

2.7.3 Distribusi Beban Pada Tiang Dalam Tiang Kelompok .....	17
2.8 Penurunan Pondasi Tiang .....	19
2.8.1 Penurunan Pondasi Tiang Tunggal .....	19
2.8.2 Penurunan Pondasi Tiang Kelompok .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Kerangka Penelitian.....	23
3.2 Lokasi Penelitian .....	24
3.3 Pengumpulan Data.....	25
3.3.1 Data Tanah.....	26
3.3.2 Data Bored Pile.....	26
3.4 Analisis Data .....	29
3.5 Perbandingan Pondasi Jalan Tol CISUMDAWU 5A.....	30
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Data Rencana <i>Bored Pile</i> .....	33
4.2 Data Perhitungan Baru I .....	40
4.3 Data Perhitungan Baru II.....	47
4.4 Data Perhitungan Baru III .....	54
4.5 Analisis Hasil Perhitungan .....	61
4.6 Analisa Perbandingan Pondasi Jalan Tol CISUMDAWU 5A .....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Korelasi N-SPT terhadap nilai kohesi tanah (Cu) (Terzaghi, 1943)..	7
Gambar 2. 2 Korelasi N-SPT terhadap nilai sudut geser tanah ( $\phi$ ).....	7
Gambar 2. 3 Contoh dimensi dan daya dukung pondasi tiang.....	10
Gambar 2. 4 Nilai faktor daya dukung Meyerhof, $N_q$ & $N_c$ .....	11
Gambar 2. 5 Nilai faktor daya dukung Vesic, $N_q$ & $N_c$ .....	12
Gambar 2. 6 Nilai Faktor Adesi ( $\alpha$ ) dengan Kohesi Tanah Cu (Das Braja, 1990)	13
Gambar 2. 7 Koefisien Gesekan $\lambda$ (Abdul Hakam, 2002) .....	14
Gambar 2. 8 Susunan pondasi kelompok.....	16
Gambar 2. 9 Beban terpusat pada grup tiang .....	17
Gambar 2. 10 Beban terpusat eksentris.....	18
Gambar 2. 11 Variasi distribusi tegangan (Bowles, 1993) .....	19
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Lokasi Proyek Jalan Tol CISUMDAWU.....	24
Gambar 3. 3 Strip Map Jalan Tol CISUMDAWU Seksi 5A .....	24
Gambar 3. 4 Lokasi Underpass Bridge .....	25
Gambar 3. 5 Potongan Memanjang.....	25
Gambar 3. 6 Data Borlog .....	26
Gambar 3. 7 Tampak Depan Pondasi Bored Pile.....	27
Gambar 3. 8 Tampak Atas Pondasi Bored Pile.....	27
Gambar 3. 9 Tampak Depan Pondasi Bored Pile (Baru) .....	27
Gambar 3. 10 Tampak Atas Pondasi Bored Pile (Baru) .....	28
Gambar 3. 11 Tampak Depan Pondasi Bored Pile (Baru) .....	28
Gambar 3. 12 Tampak Atas Pondasi Bored Pile (Baru) .....	28
Gambar 3. 13 Tampak Depan Pondasi Bored Pile (Baru) .....	29
Gambar 3. 14 Tampak Atas Pondasi Bored Pile (Baru) .....	29
Gambar 3. 15 Denah Jembatan Underpass STA. 42+050.....	30
Gambar 3. 16 Denah Jembatan Overpass STA. 40+350.....	30
Gambar 3. 17 Denah Jembatan Overpass STA. 42+353.....	31
Gambar 4. 1 Desain Rencana Tampak Samping (Rencana) .....	33
Gambar 4. 2 Desain Rencana Tampak Atas (Rencana).....	33
Gambar 4. 3 Desain Rencana Tampak Samping (Baru I).....	40
Gambar 4. 4 Desain Rencana Tampak Atas (Baru I).....	40
Gambar 4. 5 Desain Rencana Tampak Samping (Baru II).....	47
Gambar 4. 6 Desain Rencana Tampak Atas (Baru II) .....	47
Gambar 4. 7 Desain Rencana Tampak Samping (Baru III) .....	54
Gambar 4. 8 Desain Rencana Tampak Atas (Baru III) .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Korelasi berat jenis tanah ( $\gamma$ ) pada tanah non kohesif dan kohesif.....	8
Tabel 2. 2 Nilai tipikal berat jenis tanah ( $\gamma$ ).....	8
Tabel 2. 3 Nilai Kohesi Tanah ( $C_u$ ) (Terzaghi dan Peck, 1967).....	8
Tabel 2. 4 Nilai $K_s$ dan $\delta$ .....	12
Tabel 2. 5 Nilai $D_r$ pasir dan $I_r$ .....	13
Tabel 2. 6 Sudut Geser Efektif ( $\phi$ ) dan Nilai Beta ( $\beta$ ) (Fellenius, 1991).....	14
Tabel 2. 7 Nilai Koefisien $C_p$ (Braja M. Das, 1995) .....	20
Tabel 2. 8 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah (Bowles, 1988) .....	21
Tabel 2. 9 Poisson's ratio table (Bowles, 1968).....	21
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Daya Dukung dan Penurunan Pondasi .....	61
Tabel 4. 2 Tabel Pondasi Jalan Tol CISUMDAWU seksi 5A .....	62
Tabel 4. 3 Tabel Pondasi Jalan Tol CISUMDAWU seksi 5A .....	63