

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG  
BERDASARKAN UJI *STANDART PENETRATION TEST* PADA  
PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB PEKALONGAN**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Oleh :**

**HARYANTO PERDANA PUTRA**

**NPM : 13 02 15018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
SEPTEMBER  
2020**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG BERDASARKAN UJI  
STANDART PENETRATION TEST PADA PROYEK PENGENDALIAN  
BANJIR DAN ROB PEKALONGAN**

Benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, September 2020

Yang membuat pernyataan



(HARYANTO PERDANA PUTRA)

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG BERDASARKAN HASIL UJI  
STANDART PENETRATION TEST PADA PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN  
ROB PEKALONGAN**

Oleh :

HARYANTO PERDANA PUTRA

NPM : 13 02 15018

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....

Pembimbing

( Ir. John Tri Hatmoko M.sc )

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



Ketua

(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph.D.)

## PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANDANG BERDASARKAN UJI *STANDART***

***PENETRATION TEST* PADA PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB**

PEKALONGAN



HARYANTO PERDANA PUTRA

NPM : 13 02 15018

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama

Tanggal

Tanda Tangan

Ketua : Ir. John Tri Hatmoko, M.sc.

2/10/20

Anggota : Luky Handoko, ST., M.Eng., Dr.Eng

2/10/20

Anggota : Ir. A. Koesmargono, MCM., Ph.D.

.....

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul " ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG BERDASARKAN *UJI STANDART PENETRATION TEST* PADA PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB PEKALONGAN" adalah untuk melengkapi syarat menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Strata 1 (S-1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Konsentrasi Geoteknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini tentunya tidak terlepas dari kekurangan, baik aspek kualitas maupun aspek kuantitas dari materi penelitian yang penulis sajikan. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan segenap terima kasih atas segala bimbingan, dukungan, serta motivasi, baik secara materi maupun moril dalam menghadapi segala keterbatasan, hambatan dan kesulitan yang telah dialami selama tahap penyelesaian penyusunan skripsi ini, kepada :

1. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph.D. Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. John Tri Hatmoko, M.sc., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar meluangkan waktu dalam memberikan masukan, motivasi dan membimbing penulis dari awal hingga akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.

3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
  4. Kedua orang tua dan segenap keluarga yang selalu memberi segenap kasih dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
  5. Sahabat – sahabat yang selama ini kerap memberi bantuan dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
  6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu secara langsung maupun tidak langsung, mendoakan, mendukung dan memberi semangat bagi penulis.
- Terima Kasih untuk semuanya.

Sekian ucapan terima kasih, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikannya, sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan khususnya dunia Teknik Sipil.

Yogyakarta, September 2020

Penulis

(HARYANTO PERDANA PUTRA)

NPM : 13 02 15018

## DAFTAR ISI

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                             | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>                        | <b>ii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                        | <b>iii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                             | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                              | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                              | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                           | <b>xi</b>  |
| <b>INTISARI.....</b>                                   | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                         | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                               | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                              | 3          |
| 1.3 Batasan Masalah .....                              | 3          |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                            | 3          |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                           | 4          |
| 1.6 Lokasi Penelitian.....                             | 4          |
| 1.7 Keaslian Tugas Akhir.....                          | 4          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                   | <b>5</b>   |
| 2.1 Uraian Umum.....                                   | 5          |
| 2.2 Dasar - Dasar Pemilihan Pondasi.....               | 6          |
| 2.3 <i>Standart Penetration Test</i> (SPT).....        | 8          |
| 2.3.1 Defenisi .....                                   | 8          |
| 2.3.2 Peralatan <i>Standart Penetration Test</i> ..... | 8          |
| 2.3.3 Persiapan <i>Standart Penetration Test</i> ..... | 9          |
| 2.3.4 Prosedur <i>Standart Penetration Test</i> .....  | 10         |
| 2.3.5 Hasil <i>Standart Penetration Test</i> .....     | 11         |
| 2.4 Macam - Macam Pondasi .....                        | 12         |
| 2.5 Daya Dukung Tanah.....                             | 22         |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>                    | <b>23</b>  |
| 3.1 Analisis Daya Dukung Dengan Data SPT .....         | 23         |
| 3.2 Analisis Daya Dukung Dengan Data Sondir .....      | 26         |
| 3.3 Faktor Keamanan ( <i>Safety Factor</i> , SF).....  | 28         |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| <b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....          | 30 |
| 4.1 Metode Pengumpulan Data.....                   | 30 |
| 4.2. Metode Penelitian.....                        | 30 |
| 4.3 Diagram Bagan Alir .....                       | 31 |
| <b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b> .....         | 32 |
| 5.1 Gambaran Umum Lokasi.....                      | 32 |
| 5.2 Pelaksanaan Pekerjaan Lapangan .....           | 33 |
| 5.3 Pemeriksaan Laboratorium.....                  | 34 |
| 5.4 Hasil .....                                    | 36 |
| 5.4.1 Perhitungan Pada Lokasi Bor BM - 02 - 1..... | 37 |
| 5.4.2 Perhitungan Pada Lokas Bor BM - 02 - 2.....  | 41 |
| 5.4.3 Perhitungan Pada Lokasi Bor BM - 02 - 3..... | 45 |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....           | 49 |
| 6.1 Kesimpulan.....                                | 49 |
| 6.2 Saran.....                                     | 49 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                        | 51 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                              | 52 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Koefisien $\mu_b$ dan $\mu_s$ .....                               | 24 |
| Tabel 3.2 Nilai gesekan untuk perencanaan tiang pancang .....               | 25 |
| Tabel 3.3 Hubungan antara gesekan selimut, $f_s$ , dengan nilai N-SPT ..... | 25 |
| Tabel 3.4 Hubungan antara $K_c$ dengan $f_s$ .....                          | 27 |
| Tabel 3.5 Hubungan antara $K_s$ dengan (D/B) .....                          | 28 |
| Tabel 3.6 Faktor Aman .....                                                 | 29 |
| Tabel 5.1 Data Kedalaman, N SPT Dan Jenis Tanah .....                       | 38 |
| Tabel 5.2 Daya Dukung Selimut Tiang .....                                   | 39 |
| Tabel 5.3 Data Kedalaman, N SPT Dan Jenis Tanah .....                       | 42 |
| Tabel 5.4 Daya Dukung Selimut Tiang .....                                   | 43 |
| Tabel 5.5 Data Kedalaman, N SPT Dan Jenis Tanah .....                       | 46 |
| Tabel 5.6 Daya Dukung Selimut Tiang .....                                   | 47 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Contoh Formulir SPT.....                                                        | 12 |
| Gambar 2.2 Peralihan Gaya Pada Pondasi .....                                               | 13 |
| Gambar 2.3 Pondasi Memanjang.....                                                          | 15 |
| Gambar 2.4 Pondasi Telapak Sebar.....                                                      | 16 |
| Gambar 2.5 Pondasi Telapak Bertingkat .....                                                | 17 |
| Gambar 2.6 Pondasi Telapak Dengan Kemiringan .....                                         | 17 |
| Gambar 2.7 Pondasi Telapak Dengan Dinding .....                                            | 18 |
| Gambar 2.8 Pondasi Telapak Dengan Kaki .....                                               | 18 |
| Gambar 2.9 Pondasi Rakit Pelat Rata.....                                                   | 19 |
| Gambar 2.10 Pondasi Rakit Pelat Yang Ditebalkan Di Bawah .....                             | 19 |
| Gambar 2.11 Pondasi Rakit Balok Dan Pelat.....                                             | 20 |
| Gambar 2.12 Pondasi Rakit Pelat Dengan Kaki Tiang.....                                     | 20 |
| Gambar 2.13 Pondasi Rakit Dinding Bawah Tanah Sebagai Bagian Dari Pondasi<br>Telapak ..... | 21 |
| Gambar 2.14 Pondasi Tiang Pancang .....                                                    | 21 |
| Gambar 2.15 Daya Dukung Batas Tanah Dari Pondasi.....                                      | 22 |
| Gambar 5.1 Denah Lokasi.....                                                               | 32 |
| Gambar 5.2 Grafik Data Borelog BM-02-1 .....                                               | 37 |
| Gambar 5.3 Grafik Data Borelog BM-02-2 .....                                               | 41 |
| Gambar 5.4 Grafik Data Borelog BM-02-3 .....                                               | 45 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Data Proyek Pengendalian Banjir Dan ROB Pekalongan ..... | 52 |
|----------------------------------------------------------------------|----|



## INTISARI

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG BERDASARKAN UJI *STANDART PENETRATION TEST* PADA PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB PEKALONGAN, Haryanto Perdana Putra, NPM 13 02 15018, tahun 2020, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta**

*Standart Penetration Test* (SPT) adalah salah satu jenis uji tanah yang sering digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil analisis daya dukung pondasi tiang pancang berdasarkan data uji *Standart Penetration Test* (SPT) pada proyek Pengendalian Banjir dan ROB Pekalongan Paket 2 Ds. Api – Api dan Ds. Pecakaran Kec. Wonokerto, Kota Pekalongan – Jawa Tengah.

Pengujian ini menggunakan alat “*Split Spoon Sampler*” yang dimasukkan kedalam tanah dengan menggunakan beban penumbuk seberat 140 lbs yang dijatuhkan dari ketinggian 30 *inch* ( $\pm 75$  cm). Nilai N dicatat pada saat alat melakukan penetrasi sedalam 40 cm terakhir, sedangkan untuk penetrasi sedalam 15 cm pertama tidak dilakukan pencatatan, kecuali  $N - SPT > 50$ .

Berdasarkan analisis perhitungan uji *Standart Penetration Test* (SPT) yang dilakukan menggunakan metode *Mayerhoff* maka diperoleh daya dukung pada titik BM – 02 – 1 yaitu 87,924 ton dengan kapasitas ijin tiangnya yaitu 29,308 ton, kapasitas daya dukung pada titik BM – 02 – 2 yaitu 96,244 ton dengan kapasitas ijin tiangnya yaitu 32,081 ton dan kapasitas daya dukung pada titik BM – 02 – 3 yaitu 56,256 ton dengan kapasitas ijin tiangnya yaitu 18,752 ton. Hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan bahwa daya dukung penggunaan pondasi tiang pancang pada proyek ini kurang efektif dan ekonomis.

**Kata kunci :** daya dukung, pondasi, lapisan tanah, *standart penetration test*