



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PENYELIDIKAN DAYA DUKUNG TANAH DALAM PERENCANAAN
PEMBANGUNAN GEDUNG HOTEL GOMBEL
DENGAN PONDASI *BORE PILE* DI KOTA SEMARANG
PROVINSI JAWA TENGAH**

TUGAS AKHIR

**IMADJI CHRISDWIANDRA
21100111130040**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
DESEMBER 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PENYELIDIKAN DAYA DUKUNG TANAH DALAM PERENCANAAN
PEMBANGUNAN GEDUNG HOTEL GOMBEL
DENGAN PONDASI *BORE PILE* DI KOTA SEMARANG
PROVINSI JAWA TENGAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1

**IMADJI CHRISDWIANDRA
21100111130040**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

UNIVERSITAS DIPONEGORO
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PENYELIDIKAN DAYA DUKUNG TANAH DALAM PERENCANAAN
PEMBANGUNAN GEDUNG HOTEL GOMBEL
DENGAN PONDASI *BORE PILE* DI KOTA SEMARANG
PROVINSI JAWA TENGAH**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Strata-1 Pada Fakultas Teknik
Departemen Teknik Geologi
Universitas Diponegoro

Oleh :
Imadji Chrisdwiandra
21100111130040

Telah disetujui dan disahkan pada
Hari/Tanggal : Senin / 4 Desember 2017

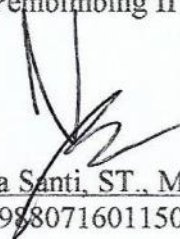
Menyetujui,

Pembimbing I



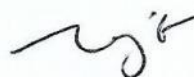
Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

Pembimbing II



Narulita Santi, ST., M.Eng
NIK. 19807160115012044

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Imadji Chrisdwiandra
NIM : 21100111130040
Departemen : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Penyelidikan Daya Dukung Tanah Dalam
Perencanaan Pembangunan Gedung Hotel Gombel
dengan Pondasi *Bore Pile* di Kota Semarang, Provinsi
Jawa Tengah

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S-1 pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP.19771020 200501 1 001

Pembimbing II : Narulita Santi, ST., M.Eng
NIK.19880716 011501 2 044

Penguji I : Ir. Wahyu Krisna Hidajat, MT
NIP.19590909 198703 1 001

Penguji II : Devina Trisnawati, ST., M.Eng
NIK.19861208 021401 2 222

(Wahyu)

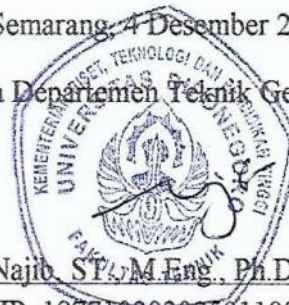
(Najib)

(Narulita)

(Devina)

Semarang, 4 Desember 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, ST., M.Eng., Ph.D

NIP. 197710202005011001

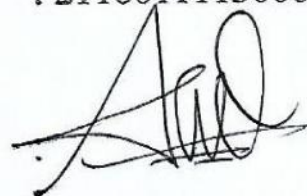
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

NAMA : Imadji Chrisdwiandra

NIM : 21100111130063

Tanda Tangan



Tanggal : 4 Desember 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imadji Chrisdwiandra
NIM : 21100111130040
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Penyelidikan Daya Dukung Tanah Dalam Perencanaan Pembangunan
Gedung Hotel Gombel Dengan Pondasi *Bore Pile* di Kota Semarang
Provinsi Jawa Tengah**

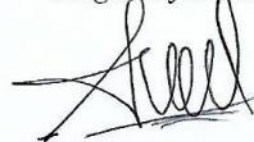
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 4 Desember 2017

Yang menyatakan,



Imadji Chrisdwiandra

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Penyelidikan Daya Dukung Tanah Dalam Perencanaan Pembangunan Gedung Hotel Gombel Dengan Pondasi *Bore Pile* di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah” sebagai syarat kelulusan S-1 Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro.

Kegiatan penelitian dilakukan di Bukit Gombel, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Dalam Laporan Tugas Akhir ini penulis memberikan gambaran kondisi geoteknik daerah penelitian dan perhitungan daya dukung tanah pada daerah penelitian. Hasil analisis tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam pemberian rekomendasi dalam perencanaan pembangunan pondasi gedung Hotel Gombel dengan mempertimbangkan faktor keamanan serta kondisi geoteknik pada daerah tersebut.

Dalam melakukan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari teman-teman, sahabat, serta keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa. Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Walaupun demikian, penulis tetap berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Desember 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Laporan Tugas Akhir ini bisa disusun, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Najib, ST., *M.Eng.*, Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro dan Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang selalu sabar memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir saya.
2. Ibu Narulita Santi, ST., *M.Eng.* selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir yang selalu sabar memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir saya.
3. Bapak Ir. Wahyu Krisna Hidajat, MT., dan Ibu Devina Trisnawati, S.T., M. T., selaku dosen penguji yang telah melakukan koreksi , sehingga laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
4. Bapak Yoga Aribowo, S.T., M.T., selaku Dosen Wali yang telah banyak membantu dalam saran akademik saya.
5. Bapak dan Ibu saya serta Kakak dan Adik saya yang selalu memberikan kasih sayang yang tiada taranya, semangat dan doa serta bantuan moral dan material dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dwiyanto Joko Suprpto selaku Pembimbing 1 dari PT. SELIMUT BUMI ADHI CIPTA yang sudah sabar memberikan arahan dan bimbingan untuk menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Fatma Wulandari, S.T., selaku Pembimbing 2 dari PT. SELIMUT BUMI ADHI CIPTA yang sudah sabar memberikan arahan dan bimbingan untuk menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Kepada Anya Adyani Yendi yang sudah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
9. Rekan- rekan Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.

Semarang, Desember 2017
Penulis,

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Quitters Never Win.” (Anonim)

“If you can't explain it simply, you don't understand it well enough”

(Albert Einstein)

SARI

Semarang merupakan kota yang sedang mengalami kemajuan dalam bidang perekonomian serta dan infrastruktur. Hal ini memicu meningkatnya permintaan pasar untuk membangun gedung-gedung yang nantinya dapat dijadikan menjadi gedung perkantoran maupun hotel. Seiring dengan adanya permintaan pasar yang meningkat mengenai infrastruktur, telah direncanakan pembangunan sebuah gedung bertingkat yang akan berfungsi sebagai hotel di Bukit Gombel, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Dalam perencanaan pembangunan gedung hotel tersebut diperlukan penyelidikan geoteknik meliputi persebaran batuan atau tanah untuk mengetahui kondisi permukaan maupun bawah permukaan pada lokasi penelitian, dikarenakan pada lokasi penelitian merupakan daerah yang termasuk ke dalam zona rawan gerakan tanah, maka diperlukan adanya penyelidikan geoteknik untuk mendapatkan perhitungan kapasitas daya dukung yang diijinkan dan terjamin pada daerah tersebut. Pada pembangunan gedung hotel di Bukit Gombel ini nantinya akan dibangun pondasi dengan jenis *bore pile*. Jenis pondasi ini dipilih karena memiliki daya dukung pondasi yang lebih besar dikarenakan bagian bawah ujung pondasi dapat dibuat benjolan untuk menambah kekuatan daya dukung dan ketahanan terhadap beban tarik. Untuk menentukan kapasitas daya dukung pondasi *bore pile* diperlukan perhitungan dengan menggunakan nilai *Standard Penetration Test* (SPT) yang didapatkan melalui uji SPT dan pemboran inti. Simulasi perhitungan kapasitas daya dukung yang diijinkan menggunakan 2 diameter tiang bor yang berbeda, yaitu 0.4 dan 0.6 meter dengan menggunakan faktor keamanan 3. Berdasarkan dari hasil pemetaan geoteknik menunjukkan pada lokasi penelitian terdapat satuan breksi, lempung kepasiran dan pasir kerakalan. Breksi memiliki N-SPT >60, lempung kepasiran 13-20 dan pasir kerakalan >60. Melalui perhitungan kapasitas daya dukung pondasi didapatkan bahwa diameter tiang 0.6 meter memiliki kapasitas daya dukung yang diijinkan lebih besar dibandingkan dengan tiang 0.2 meter. Pada BH I didapatkan kapasitas daya dukung beban terendah sebesar 41.7 ton di kedalaman 3 meter dan kapasitas daya dukung beban tertinggi sebesar 115.5 ton pada kedalaman 50 meter. Pada BH II didapatkan kapasitas daya dukung beban terendah sebesar 77.8 ton di kedalaman 1 meter dan kapasitas daya dukung beban tertinggi sebesar 115.5 ton pada kedalaman 50 meter.

Kata kunci : Gedung, Pondasi *Bore Pile*, *Standard Penetration Test*, Kapasitas Daya Dukung.

ABSTRACT

Semarang is a city which is experiencing advancements in the field of economy and infrastructure. This led to increasing market demand for building infrastructure that can eventually be made into a hotel or office building. In line with the increasing market demand on infrastructure, it has been planned to build a multi-level building that serves as a hotel in Gombel Hill, Banyumanik Sub-district, Semarang City, Central Java Province. In planning the construction of the hotel building it is necessary to do geotechnical investigating, include the distribution of rocks or soils, subsurface conditions and the calculation of the permitted bearing capacity in that area. In the construction of this hotel building in Bukit Gombel will be built with the type of bore pile foundation. This type of foundation is chosen because it has a greater bearing capacity of the foundation, due to the bottom of the foundation end can be made a lump to increase the bearing capacity and resistance to tensile load. To determine the bearing capacity of bore pile foundation is required by using the value of Standard Penetration Test (SPT) obtained through SPT test and core drilling. The simulation of the permitted bearing capacity is using 2 different bore diameter, 0.4 and 0.6 meters using safety factor 3. Based on the results of geotechnical mapping, showed that in the research location there are breccias unit, sandy clay and gravelly sand. Breccia has SPT Value > 60, sandy clay 13-20 and gravelly sand > 60. Through the calculation of the foundation bearing capacity, found that 0.6 meter diameter bore, has permitted bearing capacity greater than 0.2 meter. In BH I found the lowest load-bearing capacity of 41.7 tons at a depth of 3 meters and the highest load-bearing capacity of 115.5 tons at a depth of 50 meters. In BH II obtained the lowest load-bearing capacity of 77.8 tons at a depth of 1 meter and the highest load-bearing capacity of 115.5 tons at a depth of 50 meters.

Keywords: *Building, Bore Pile Foundation, Standard Penetration Test, Bearing Capacity.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
SARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.7 Penelitian Terdahulu	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kondisi Geologi Regional Daerah Penelitian	7
2.2 Pengertian Batuan dan Tanah	10
2.3 Penyelidikan Geoteknik	15
2.4 Pondasi	23
2.5 Kapasitas Daya Dukung	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Metodologi Penelitian	37
3.2 Alat Penelitian	37
3.3 Tahapan Penelitian	38
3.3.1 Pendahuluan	38
3.3.2 Pengumpulan Data	38
3.3.3 Pengolahan Data	38
3.4 Diagram Alir Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Kondisi Geoteknik Daerah Penelitian	41
4.2 Pelaksanaan Pengeboran	45
4.3 Korelasi <i>Bore Hole</i>	57
4.4 Perhitungan Daya Dukung Pondasi Berdasarkan N SPT	59
4.6 Simulasi Perkuatan Lereng Menggunakan Metode <i>Grouting</i>	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 2.1	Peta Geologi Regional Daerah Penelitian.....	9
Gambar 2.2	Klasifikasi Batuan Piroklastik (Fisher, 1966).....	10
Gambar 2.3	<i>Rotary Drill</i> (Hardiyatmo, 2006).....	16
Gambar 2.4	Pondasi Pada Lapisan Tanah Dangkal (Sardjono, 1988).....	24
Gambar 2.5	Pondasi Pada Lapisan Tanah 10m (Sardjono, 1988).....	24
Gambar 2.6	Pondasi Pada Lapisan Tanah 20m (Sardjono, 1988).....	25
Gambar 2.7	Pondasi Pada Lapisan Tanah 30m (Sardjono, 1988).....	25
Gambar 2.8	Parameter Pondasi Dalam dan Dangkal (Gunawan, 1991).....	29
Gambar 2.9	Jenis-jenis Pondasi <i>Bore Pile</i> (Das, 2011).....	30
Gambar 2.10	Panjang dan Beban Maksimum Berbagai Tipe Tiang yang Umum digunakan di Lapangan (Hardiyatmo, 2011).....	30
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 4.1	Breksi pada STA 1.....	42
Gambar 4.2	Lempung Kepasiran pada STA 4.....	43
Gambar 4.3	Pasir Kerakalan pada STA 8.....	43
Gambar 4.4	Peta Geologi Lokasi Penelitian.....	44
Gambar 4.5	Peta Geoteknik Lokasi Penelitian.....	44
Gambar 4.6	Titik BH-I.....	45
Gambar 4.7	<i>Core Box BH-I</i> Kedalaman 0.00 m – 10.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	46
Gambar 4.8	<i>Core Box BH-I</i> Kedalaman 11.00 m – 20.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	47
Gambar 4.9	<i>Core Box BH-I</i> Kedalaman 21.00 m – 30.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	48
Gambar 4.10	<i>Core Box BH-I</i> Kedalaman 31.00 m – 40.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	49
Gambar 4.11	<i>Core Box BH-I</i> Kedalaman 41.00 m – 50.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	50
Gambar 4.12	Titik BH-II.....	51
Gambar 4.13	<i>Core Box BH-II</i> Kedalaman 00.00 m – 10.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	52
Gambar 4.14	<i>Core Box BH-II</i> Kedalaman 11.00 m – 20.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	53
Gambar 4.15	<i>Core Box BH-II</i> Kedalaman 21.00 m – 30.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	54
Gambar 4.16	<i>Core Box BH-II</i> Kedalaman 31.00 m – 40.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	55
Gambar 4.17	<i>Core Box BH-II</i> Kedalaman 41.00 m – 50.00 m I (PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, 2017).....	56
Gambar 4.18	Korelasi <i>BH-I</i> dan <i>BH-II</i>	58
Gambar 4.19	Kapasitas daya dukung <i>Bore Hole I</i>	62
Gambar 4.20	Kapasitas daya dukung <i>Bore Hole II</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Waktu Penelitian	4
Tabel 1.2	Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.1	Formasi Penyusun Lokasi Penyelidikan dan Sekitarnya (Thanden et al., 1996).....	7
Tabel 2.2	Definisi Tanah Menurut Beberapa Ahli Geologi	11
Tabel 2.3	Klasifikasi Butir tanah (Hardiyatmo,2002).....	12
Tabel 2.4	Klasifikasi Tanah Menurut ASTM (Sutarman, 2013).....	14
Tabel 2.5	Sifat-sifat Teknis Tanah (Hardiyatmo, 2005)	14
Tabel 2.6	Hubungan antar N dengan Kerapatan Relatif Tanah Pasir (Terzaghi dan Peck, 1984)	17
Tabel 2.7	Hubungan antara N, Konsistensi dan Kuat Tekan Bebas untuk Tanah Lempung Jenuh (Terzaghi dan Peck, 1984).....	17
Tabel 2.8	SPT pada Batuan (Burt, 2007)	18
Tabel 2.10	Faktor rasio energi koreksi diterapkan pada nilai SPT untuk memperhitungkan peralatan dan ukuran lubang bor (Skempton, 1986)	19
Tabel 2.11	Klasifikasi tingkat pelapukan (Bloom, 1978)	22
Tabel 2.12	Kekuatan batuan (Burt, 2007).....	23
Tabel 3.1	Alat Penelitian.....	37
Tabel 3.2	Data Penelitian	38
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Daya Dukung Tanah.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Uji SPT	69
Lampiran 2	<i>Borehole I dan II</i>	73
Lampiran 3	Perhitungan Daya Dukung Tanah	79