

PERANCANGAN FONDASI DIARA HOTEL CILEUNGSI

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

GABRIELLA MARETHA MALABAHY 210218741

LAURA KRISTIN BARASA 210218762

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2024/2025

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Hotel Diara Cileungsi berlokasi di Cileungsi, Bogor. Proyek ini direncanakan terdiri dari 11 lantai yang memiliki fungsi beragam yaitu Lantai Basement, Ground floor, Mezzanine, Lantai 1 sampai lantai 6, lantai ME, dan lantai Atap. Pada proyek perancangan ini, perancangan dilakukan meliputi perencanaan yang dilakukan meliputi analisis gaya dalam struktur atas dan perencanaan struktur bawah. Selain itu, keempat bangunan ini dirancang menggunakan perhitungan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang mengacu pada SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa, SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Selain itu, untuk perancangan struktur atas juga mengacu pada SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum, SNI 8900:2020 tentang Panduan Desain Sederhana Untuk Bangunan Beton Bertulang, dan SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. Perancangan struktur atas akan meliputi perancangan struktur atap, kolom, balok induk, balok anak, kolom, pelat, dan tangga. Perancangan struktur bawah akan meliputi klasifikasi jenis tanah, menghitung daya dukung, potensi likuifaksi, penentuan jenis dan dimensi pondasi, serta penulangan pondasi yang mengacu pada SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik dan SNI 2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.

Pada perencanaan struktural Hotel Diara Cileungsi ini akan mencakup desain elemen struktural pendukung. Struktur ini didukung oleh dua ukuran balok yang berbeda yaitu 600x600 mm untuk area dari Basement hingga lantai dua. Selanjutnya, digunakan kolom ukuran 500x500 mm diaplikasikan mulai dari lantai tiga hingga atap. Selain itu, digunakan dua jenis balok yaitu balok induk dengan ukuran 350x500 mm dan balok anak berukuran 250x400 mm. Pelat lantai dirancang dengan ketebalan 130 mm untuk area umum, sedangkan pelat lantai dengan ketebalan 200 mm diterapkan khusus pada area kolam renang. Selain itu, dinding geser setebal 200 mm juga ditambahkan untuk meningkatkan kekakuan sistem struktural secara kedeluruhan. Dengan bantuan aplikasi Etabs nantinya akan didapatkan gaya dalam tiap kolom yang berguna untuk perancangan fondasi.

Untuk Fondasi, analisis daya dukung tanah dilakukan menggunakan metode Luciano Decourt dan Alpha Method. Kedua metode ini digunakan untuk mengolah data karakteristik tanah, sehingga diperoleh daya dukung optimal dalam menyalurkan beban struktur ke tanah dasar. Setelah melalui proses analisis, dipilih fondasi bored pile dengan kedalaman 50 meter dengan diameter tiang sebesar 800 mm. fondasi ini dirancang untuk menjamin kestabilan struktur serta mengontrol penurunan agar bangunan tetap dalam batas yang memenuhi standar keamanan konstruksi. Selain itu pada perencanaan pile cap digunakan juga ukuran pile cap sebesar 6500x6500 mm, dengan ketebalan 1200mm, jumlah tiang sebanyak 5 tiang pancang menggunakan ketentuan jarak tiang yaitu 3D (2400mm). Pada perencanaan tulangan pile cap, digunakan tulangan lentur 27D26-200, tulangan overlap kolom 10D22, tulangan tekan D22-200. Penulangan Bored Pile digunakan 18D22 dengan spasi tulangan transversal 130 di zona confinement dan 250 di luar zona confinement.

Kata Kunci: SNI konstruksi, ETABS, Fondasi bored pile, Daya dukung tanah, tulangan fondasi.

ABSTRACT

The Diara Cileungsi Hotel Development Project is located in Cileungsi, Bogor. This project is planned to consist of 11 floors that have various functions, namely the Basement Floor, Ground Floor, Mezzanine, Floors 1 to 6, ME Floor, and Roof Floor. In this design project, the design includes planning that includes force analysis in the upper structure and lower structure planning. In addition, these four buildings are designed using the Special Moment Resisting Frame System (SRPMK) calculation which refers to SNI 1726: 2019 concerning Earthquake Resistance Planning Procedures, SNI 2847: 2019 concerning Structural Concrete Requirements for Buildings. In addition, the design of the upper structure also refers to SNI 1727: 2020 concerning Minimum Design Load, SNI 8900: 2020 concerning Simple Design Guidelines for Reinforced Concrete Buildings, and SNI 1729: 2020 concerning Specifications for Structural Steel Buildings. The design of the upper structure will include the design of the roof structure, columns, main beams, child beams, columns, plates, and stairs. The design of the lower structure will include the classification of soil types, calculating bearing capacity, liquefaction potential, determining the type and dimensions of the foundation, and foundation reinforcement referring to SNI 8460:2017 concerning Geotechnical Design Requirements and SNI 2847:2013 concerning Structural Concrete Requirements for Buildings.

In the structural design of Hotel Diara Cileungsi, it will include the design of supporting structural elements. This structure is supported by two different beam sizes, namely 600x600 mm for the area from the Basement to the second floor. Furthermore, a column measuring 500x500 mm is used, applied from the third floor to the roof. In addition, two types of beams are used, namely the main beam measuring 350x500 mm and the child beam measuring 250x400 mm. The floor plate is designed with a thickness of 130 mm for the public area, while the floor plate with a thickness of 200 mm is applied specifically to the swimming pool area. In addition, a 200 mm thick shear wall is also added to increase the stiffness of the structural system as a whole. With the help of the Etabs application, the force in each column will be obtained which is useful for foundation design.

For the Foundation, the soil bearing capacity analysis was carried out using the Luciano Decourt method and the Alpha Method. Both methods are used to process soil characteristic data, so that the optimal bearing capacity is obtained in distributing the structural load to the base soil. After going through the analysis process, a bored pile foundation with a depth of 50 meters with a pile diameter of 800 mm was chosen. This foundation is designed to ensure structural stability and control subsidence so that the building remains within the limits that meet construction safety standards. In addition, in the pile cap planning, a pile cap size of 6500x6500 mm is also used, with a thickness of 1200 mm, the number of piles is 5 piles using the pile distance provisions of 3D (2400 mm). In the pile cap reinforcement planning, 27D26-200 flexural reinforcement, 10D22 column overlap reinforcement, and D22-200 compression reinforcement are used. The reinforcement for the bored pile uses 18D22 bars with a transverse reinforcement spacing of 130 mm in the confinement zone and 250 mm outside the confinement zone.

Keywords: Construction SNI, ETABS, Bored pile foundation, Soil bearing capacity, Foundation reinforcement.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Gabriella Maretha Malabahhy

NPM : 210218741

Nama mahasiswa 2 : Laura Kristin Barasa

NPM : 210218762

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“PERANCANGAN FONDASI DIARA HOTEL CILEUNGSI”

Adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.



(Gabriella Maretha Malabahhy)

Yogyakarta, 5/12/2024



(Laura Kristin Barasa)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN FONDASI DIARA HOTEL CILEUNGSI

Oleh:

Gabriella Maretha Malabahhy

210218741

Laura Kristin Barasa

210218762

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua

Yogyakarta, 5 Desember 2024



Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono,
M.Eng., IPU, ASEAN ENG.

NIDN:

Pembimbing Satu

Yogyakarta, 5 Desember 2024



Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S.T.,
M.Eng., IPM.

NIDN:

Disahkan Oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 6 Januari 2025



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph.D.)

NIDN

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN FONDASI DIARA HOTEL CILEUNGSI

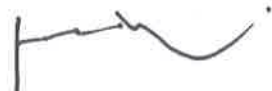


Gabriella Maretha Malabahhy
210218741



Laura Kristin Barasa
21021876

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	= Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S.T., M.Eng., IPM.		06/01/2025
Sekretaris	= Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN ENG		06/01/2025
Anggota	= Ir. William Wijaya, S.T., M.Eng.		06/01/2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat serta anugerah-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul “Perancangan Fondasi Diara Hotel Cileungsi” dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Teknik Sipil di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen pembimbing materi struktur atas yang telah memberikan wawasan dan bimbingan pengajaran kepada penulis.
2. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S.T., M.Eng., IPM. Selaku dosen pembimbing bagian struktur bawah dan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah memberikan wawasan dan bimbingan kepada penulis.
4. Teman-teman yang senantiasa menjadi teman berdiskusi, berbagi ide, dan saling menyemangati selama pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini dapat lebih bermanfaat. Akhir kata, penulis berharap agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pihak lain yang membutuhkan

Yogyakarta, Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PERANCANGAN FONDASI DIARA HOTEL CILEUNGSI	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Fungsi Bangunan	2
1.3 Peraturan dan Standar Perancangan	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.6 Metodologi	4
BAB II	1
ANALISIS GAYA DALAM STRUKTUR ATAS	1
2.1 Perencanaan Sistem Struktur	1
2.2 Preliminary Design	1
2.3 Interpretasi Data Tanah dan Pemeliharaan Kelas Situs	7
2.4 Penentuan Sistem Struktur	10
2.5 Perencanaan Pembebanan Struktur	13
2.6 Pemodelan Struktur dan Output Pemodelan	17
BAB III	21
PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH	21
3.1 Analisis Data Tanah	21

3.2	Daya Dukung Tanah	24
3.2.1	Standard Penetration Test (SPT)	24
3.2.2	Analisis Daya Dukung Tanah	27
3.3	Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang.....	34
3.4	Beban Maksimum Tiang	35
3.5	Analisis Penurunan (<i>settlement</i>)	37
3.5.1	Penurunan Segera (<i>Immediate Settlement</i>)	38
3.5.2	Penurunan Konsolidasi	41
3.6	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	46
3.6.1	Tegangan Ultimate Tanah.....	48
3.6.2	Kuat Geser Satu Arah.....	49
3.6.3	Kuat Geser Dua Arah	49
3.7	Perencanaan Tulangan <i>Pile Cap (Poer)</i>	51
3.7.1	Perhitungan Tulangan Lentur	51
1.	Pemeriksaan Tulangan Lentur	54
2.	Perhitungan Panjang Penyaluran Tulangan Lentur.....	55
3.	Perhitungan Kebutuhan Tulangan <i>Overlap</i> Kolom	56
4.	Perhitungan Panjang Penyaluran <i>Overlap</i> Kolom.....	57
5.	Perhitungan Kebutuhan Tulangan Tekan	57
3.8	Desain Tulangan Pondasi <i>Bored Pile</i>	58
3.8.1	Perhitungan Kebutuhan Tulangan.....	59
3.8.2	Analisis Kuat Geser Pondasi	61
3.8.3	Perhitungan Kebutuhan Tulangan Transversal.....	62
3.8.4	Panjang Penyaluran Tulangan	63
BAB IV		66
KESIMPULAN		66
3.1	Kesimpulan	66

DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	68
LEMBAR ASISTENSI	68
LEMBAR ASISTENSI	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Respon Spektrum.....	12
Gambar 2. 2 Tampak 3D Pemodelan Bangunan Hotel	17
Gambar 2. 3 Simpangan Antar Lantai.....	19
Gambar 3. 1 Hubungan N-SPT dan Cu.....	25
Gambar 3. 2 Hubungan Cu dan N-SPT data Laboratorium	31
Gambar 3. 3 Susunan Tiang pada Titik Pusat Penampang	36
Gambar 3. 4 Konstanta Distribusi Tanah Gesek Selimut Tiang	39
Gambar 3. 5 Penyebaran Tegangan Tanah	42
Gambar 3. 6 Penyebaran Tanah di Cut Off Level.....	43
Gambar 3. 7 Layout Pondasi	46
Gambar 3. 8 Detail Tulangan Pile Cap	58
Gambar 3. 9 Gambar Detail Tulangan Fondasi	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Fungsi Bangunan Tiap Lantai.....	2
Tabel 2. 1 Rekap Preliminary Design	6
Tabel 2. 2 Penentuan Klasifikasi Situs Berdasarkan Nilai N-SPT	7
Tabel 2. 3 Simpangan Antar Tingkat.....	18
Tabel 2. 4 Gaya Dalam Kolom	19
Tabel 3. 1 Data Pengujian SPT	21
Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Laboratorium.....	23
Tabel 3. 3 Korelasi N-SPT dengan Berat Jenis Tanah Jenuh	24
Tabel 3. 4 Koefisien Ujung Tiang (μ_b).....	28
Tabel 3. 5 Koefisien Selimut Tiang (μ_s)	28
Tabel 3. 6 Faktor Adhesi untuk Selimut Tiang Bor pada Tanah Lempung (Kulhawy dan Mayne, 1990).....	30
Tabel 3. 7 Koefisien Empiris	40
Tabel 3. 8 Modulus Elastisitas Tanah.....	40
Tabel 3. 9 Poisson's Ratio	41
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Penurunan Kelompok Tiang.....	44