

PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DI KOTA BANDUNG

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

GRISELLA AUDRIA GUNAWAN 200218000

TJONG JAT MIN 200218002

ELEN CAROLINA HUTABALIAN 200218034

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

(2023)

ABSTRAK

Gedung *Co-Working Space* terletak di kawasan Ciumbuleuit, Kecamatan Cidadap, Kota Bandung, Jawa Barat. Bandung merupakan kota dengan kepadatan penduduk tertinggi di Jawa Barat sehingga pembangunan *Co-Working Space* ini dibutuhkan sebagai sarana bagi masyarakat untuk berdiskusi di luar kantor dan sekolah. Hal itu mempengaruhi kebutuhan ruang berdiskusi dan belajar di tempat umum. Maka gedung *Co-Working Space* memiliki berbagai ruangan yang dapat disesuaikan dengan keperluan. Perancangan sebuah *Co-working Space* membutuhkan susunan rencana teknis yang sesuai dengan tujuan serta persyaratan yang telah ditetapkan. Perencanaan yang terstruktur akan mendasari pelaksanaan pembangunan gedung dengan tepat. Untuk itu, dibutuhkan berbagai aturan yang mendasari perancangan *Co-working Space* ini. Perancangan struktur atas bangunan *Co-working Space* ini mengacu pada SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa, SNI 2847: 2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, SNI 1727: 2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain, serta SNI 1729: 2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. Struktur atas yang dirancang terdiri dari pelat lantai, kolom, balok, dan tangga. Sementara itu, struktur bawah bangunan ini dirancang dengan mengacu pada SNI 8460: 2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik. Selain itu, dalam penentuan klasifikasi jenis tanah dan menghitung daya dukung, penurunan, serta potensi likuifaksi digunakan berbagai sumber sebagai acuan perhitungan. Pada perhitungan estimasi rencana anggaran biaya dan waktu pekerjaan proyek bangunan ini mengacu pada harga satuan upah, material dan alat yang ada di kota Bandung. Bangunan *Co-working Space* ini terdiri atas 4 lantai dan 1 basement yang dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Perancangan ini menggunakan mutu beton ($f'c$) 30 MPa dan mutu baja (f_y) 280 MPa dan 420 MPa. Hasil perancangan bangunan *Co-working Space* yaitu pelat lantai dan atap dengan tebal 125 mm menggunakan tulangan diameter 10 mm. Kolom pada bangunan ini terdiri dari kolom utama berukuran 800x800 mm dengan tulangan utama D25 dan tulangan sengkang D13 serta kolom L dan kolom T untuk lift berukuran 400x400 mm dengan tulangan utama D22 dan tulangan sengkang D13. Balok yang dirancang terdiri dari 2 jenis balok induk dan 3 jenis balok anak. Balok induk 1 berukuran 400x750 mm dan balok induk 2 berukuran 400x650 mm, sedangkan balok anak 1 berukuran 300x600 mm, balok anak 2 berukuran 250x450 mm, dan 200x350 untuk balok anak 3. Tulangan yang digunakan pada balok induk dan balok anak adalah D25 untuk tulangan utama, D10 untuk tulangan sengkang, dan D13 untuk tulangan samping. Perancangan tangga darurat menggunakan balok bordes 250x350 mm dengan tulangan utama D16 dan tulangan sengkang D13, sedangkan untuk pelat bordes, pelat tangga, dan anak tangga menggunakan tulangan D13 untuk tulangan utama dan D10 untuk tulangan susut. Pada struktur bawah, fondasi yang digunakan adalah fondasi rakit dengan tebal 1 meter. Tulangan yang digunakan pada fondasi rakit yaitu D25. Bangunan ini menggunakan dinding penahan tanah tipe kantilever menggunakan tulangan D13 pada dinding dan pelat DPT. Rencana anggaran biaya total pembangunan *Co-working Space* ini sebesar Rp33.165.319.896 atau Rp4.540.060 per m² dengan total durasi selama 400 hari. Pelaksanaan proyek direncanakan mulai 1 Februari 2024 dan diestimasikan selesai pada 6 April 2025.

Kata Kunci: Perancangan Struktur Atas, Perancangan Struktur Bawah, Perencanaan Biaya dan Waktu

ABSTRACT

The Co-Working Space Building is located in the Ciumbuleuit area, Cidadap District, Bandung City, West Java. Bandung is the city with the highest population density in West Java, so the construction of this Co-Working Space is needed as a means for people to discuss outside the office and school. This affects the need for discussion and study space in public places. So the Co-Working Space building has various rooms that can be adjusted to suit your needs. Designing a Co-working Space requires a technical plan that is in accordance with the objectives and requirements that have been determined. Structured planning will underlie the proper implementation of building construction. For this reason, various rules are needed that underlie the design of *Co-working Space*. Superstructure planning of the Co-working Space refers to SNI 1726:2019 concerning Procedures for Earthquake Resistance Planning, SNI 2847: 2019 concerning Structural Concrete Requirements for Buildings, SNI 1727: 2020 concerning Minimum Design Loads and Related Criteria for Buildings and Other Structures, and SNI 1729: 2020 concerning Specifications for Structural Steel Buildings. The designed superstructure consists of floor plates, columns, beams and stairs. Meanwhile, the lower structure of this building was designed with reference to SNI 8460: 2017 concerning Geotechnical Design Requirements. Apart from that, in determining the classification of soil types and calculating bearing capacity, settlement, and liquefaction potential, various sources are used as reference for calculations. In calculating the estimated budget, cost and time for this building project work, it refers to the unit price of wages, materials and tools in Bandung. Co-working Space consists of 4 floors and 1 basement designed using a Special Moment Bearing System (SRPMK). This planning uses compressive strength of concrete (f'_c) 30 MPa and steel strength (f_y) 280 MPa and 420 MPa. Results of this planning are floor and roof plates with a thickness of 125 mm using reinforcement with a diameter of 10 mm. The columns in this building consist of a main column measuring 800x800 mm with D25 main reinforcement and D13 stirrup reinforcement as well as an L column and T column for the elevator measuring 400x400 mm with D22 main reinforcement and D13 stirrup reinforcement. The beams designed consist of 2 types of main beams and 3 types of child beams. Main beam 1 measures 400x750 mm and main beam 2 measures 400x650 mm, while joist beam 1 measures 300x600 mm, joist beam 2 measures 250x450 mm, and 200x350 for joist beam 3. The reinforcement used in the main beam and joist beams is D25 for the main reinforcement, D10 for stirrup reinforcement, and D13 for side reinforcement. The design of the emergency stairs uses a 250x350 mm landing beam with D16 main reinforcement and D13 stirrup reinforcement, while the landing plate, stair plate and steps use D13 reinforcement for the main reinforcement and D10 for shrinkage reinforcement. In the lower structure, the foundation used is a raft foundation with a thickness of 1 meter. The reinforcement used in the raft foundation is D25. This building uses a cantilever type retaining wall using D13 reinforcement in the walls and DPT plates. Total development cost budget plan of Co-working Space is IDR 33,165,319,896 or IDR 4,540,060 per m² with a total duration of 400 days. Project implementation is planned to start February 1, 2024 and is estimated to be completed on April 6, 2025.

Keywords: Upper Structure Design, Lower Structure Design, Cost and Time Planning

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Grisella Audria Gunawan

NPM : 200218000

Nama mahasiswa 2 : Tjong Jat Min

NPM : 200218002

Nama mahasiswa 3 : Elen Carolina Hutabalian

NPM : 200218034

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Co-Working Space di Kota Bandung

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.

Yogyakarta, 19 Desember 2023



Handwritten signature of Grisella Audria Gunawan in black ink.

Grisella Audria Gunawan



Handwritten signature of Tjong Jat Min in black ink.

Tjong Jat Min



Handwritten signature of Elen Carolina Hutabalian in black ink.

Elen Carolina Hutabalian

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DI KOTA BANDUNG

Oleh:

Grisella Audria Gunawan 200218000
Tjong Jat Min 200218002
Elen Carolina Hutabalian 200218034

Diperiksa oleh:


Pengampu Tiga
TAPI 2

Pengampu Dua
TAPI 2


Pengampu Satu
TAPI 1



(Ir. AY. Hariyanto
Setiawan, M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 0501086402



(Vienti Hadsari, S.T.,
M. Eng., MECRES)
NIDN: 0511038602



(Siswadi, S.T., M.T.)
NIDN: 0512127101

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 20 Desember 2023



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph. D.)
NIDN: 0515015901

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph. D.)
NIDN: 0515015901

PENGESAHAN




Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DI KOTA BANDUNG

Oleh:

		
Grisella Audria Gunawan 200218000	Tjong Jat Min 200218002	Elen Carolina Hutabalian 200218034

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph. D.		2 Januari 2024
Sekretaris : Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T.		2 Januari 2024
Anggota : Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.		2 Januari 2024

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan *Co-Working Space* di Kota Bandung dengan baik dan tepat waktu. Selama proses menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI), penulis menyadari bahwa penyusunan ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik tanpa bantuan dari pihak-pihak lain. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
3. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Siswadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pengajar Mata Kuliah Tugas Akhir Infrastruktur I.
5. Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D., selaku Dosen Pengajar Mata Kuliah Tugas Akhir Infrastruktur II.
6. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pengajar Mata Kuliah Tugas Akhir Infrastruktur II.
7. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
8. Semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini. Penulis berharap hasil dari laporan ini dapat berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, 20 Desember 2023

Kelompok A4

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Lingkup permasalahan	3
1.6 Manfaat	3
1.7 Cara Pendekatan dan Metode Penelitian yang Digunakan	3
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	5
2.1 <i>Preliminary Design</i>	5
2.1.1 Balok Induk	5
2.1.2 Balok Anak	5
2.1.3 Kolom	10
2.2 Interpretasi Data Tanah dan Penentuan Kelas Situs	17
2.3 Pembebanan Struktur	18
2.4 Simpangan Antar Lantai	23
2.5 Penentuan Sistem Struktur	24
2.5.1 Menentukan nilai F_a dan F_v	24
2.5.2 Menentukan nilai SMS dan SM1	25
2.5.3 Menentukan nilai S_{DS} dan S_{D1}	25
2.5.4 Menentukan nilai T_0 dan T_s	25

2.5.5	Gambar spektrum respons desain.....	26
2.5.6	Menentukan kategori risiko.....	26
2.5.7	Menentukan kategori desain seismik (KDS).....	26
2.5.8	Menentukan sistem struktur dan parameter struktur berdasarkan KDS....	27
2.5.9	Menentukan Periode Fundamental Pendekatan	27
2.5.10	Menentukan Faktor Respons Gempa (C_s).....	28
2.5.11	Menentukan Gaya Dasar Seismik	29
2.5.12	Menentukan Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Horizontal dan Vertikal	29
2.6	Penulangan Pelat Lantai	30
2.6.1	Pelat lantai a	30
2.6.2	Pelat lantai j.....	36
2.7	Perancangan Tangga Darurat	50
2.7.1	Momen dan Gaya Geser Tangga.....	51
2.7.2	Penulangan Tangga 1	54
2.7.3	Penulangan Bordes 1.....	57
2.7.4	Penulangan Tangga 2	60
2.7.5	Penulangan Bordes 2.....	63
2.8	Penulangan Balok.....	66
2.8.1	Perhitungan Tulangan Balok.....	66
2.8.2	Rekap Tulangan Balok.....	90
2.9	Perencanaan Lift.....	91
2.10	Perhitungan Penulangan Kolom	112
2.10.1	Kolom 1.....	112
2.10.2	Kolom T	120
2.10.3	Kolom L	126
2.11	Hubungan Balok Kolom.....	133
2.12	Panjang Penyaluran Tulangan	136
BAB 3 PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH		140
3.1	Hasil Pengujian Tanah.....	140
3.1.1	Letak CPT dan SPT.....	140
3.1.2	Hasil uji CPT.....	141
3.1.3	Hasil uji SPT	148

3.2	Daya Dukung Tanah.....	152
3.2.1	Terzaghi.....	152
3.2.2	Meyerhof.....	156
3.3	Perancangan Fondasi.....	162
3.3.1	Fondasi Bujur Sangkar.....	162
3.3.2	Fondasi Menerus.....	165
3.3.3	Layout Fondasi Dangkal dan Fondasi Menerus.....	169
3.3.4	Fondasi Rakit.....	169
3.4	Perancangan Dinding Penahan Tanah.....	175
3.4.1	Penentuan Dimensi Dinding Penahan Tanah.....	175
3.4.2	Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	179
3.4.3	Penulangan Pelat Fondasi DPT Bagian Depan.....	182
3.4.4	Penulangan Pelat Fondasi DPT Bagian Belakang.....	187
3.5	Analisis Penurunan.....	191
3.5.1	Penurunan Segera.....	191
3.5.2	Penurunan Konsolidasi.....	200
3.5.3	Waktu dan Derajat Konsolidasi.....	205
3.6	Likuifaksi.....	206
3.6.1	Evaluasi Potensi Likuifaksi (NCEER 1998).....	206
3.6.2	Indeks Potensi Likuifaksi.....	210
3.6.3	Penurunan Likuifaksi.....	212
3.7	Penulangan Fondasi Rakit.....	213
3.7.1	Pembagian Strip.....	213
3.7.2	Penulangan Strip X.....	225
3.7.3	Penulangan Strip Y.....	232
BAB 4	PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU.....	240
4.1	<i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	240
4.2	Volume Pekerjaan.....	249
4.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	274
4.4	<i>Bill Of Quantities (BOQ)</i>	301
4.5	Penentuan Durasi Kegiatan.....	314
4.6	Ketergantungan Pekerjaan.....	316
4.7	Penjadwalan Pekerjaan (<i>Time Schedule</i>).....	320

BAB 5 KESIMPULAN	323
5.1 Perancangan Struktur Atas	323
5.2 Perancangan Struktur Bawah	327
5.3 Perencanaan Biaya dan Waktu	328
DAFTAR PUSTAKA	329

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Preliminary Design Balok Induk.....	5
Tabel 2.2 Preliminary Design Balok Anak Lantai 1	6
Tabel 2.3 Preliminary Design Balok Anak Lantai 2	7
Tabel 2.4 Preliminary Design Balok Anak Lantai 3	8
Tabel 2.5 Preliminary Design Balok Anak Lantai 4	9
Tabel 2.6 Dimensi Balok Anak.....	9
Tabel 2.7 Perhitungan Nilai SPT	17
Tabel 2.8 Simpangan Antar Lantai arah X.....	23
Tabel 2.9 Simpangan Antar Lantai arah Y.....	24
Tabel 2.10 Distribusi Gaya Gempa Lateral dan Gaya Gempa Vertikal.....	30
Tabel 2.11 Rekap Tulangan Pokok dan Tulangan Susut Pelat Lantai (t = 125 mm).....	45
Tabel 2.12 Rekap Momen Ultimit dan Tulangan Longitudinal Balok Induk 1	80
Tabel 2.13 Gaya Geser Desain.....	82
Tabel 2.14 Rekap Tulangan Longitudinal, Transversal dan Torsi Balok	90
Tabel 2.15 Rekap Momen Ultimit dan Tulangan Longitudinal Balok Lift	107
Tabel 2.16 Gaya Geser Desain.....	109
Tabel 2.17 Momen Kolom 1 (800x800) akibat Pu maksimum dan Pu minimum	112
Tabel 2.18 Output ϕM_n Kolom 1 (800x800) dari spColumn	114
Tabel 2.19 Momen Nominal Kolom 1 (800x800)	114
Tabel 2.20 Momen Kolom T (400x400) akibat Pu maksimum dan Pu minimum.....	120
Tabel 2.21 Momen Kolom L (400x400) akibat Pu maksimum dan Pu minimum.....	127
Tabel 3.1 Jenis Tanah berdasarkan Nilai Friction Ratio	142
Tabel 3.2 Jenis Tanah pada CPT 1	142
Tabel 3.3 Jenis Tanah pada CPT 2.....	144
Tabel 3.4 Jenis Tanah pada CPT 3.....	145
Tabel 3.5 Jenis Tanah pada CPT 4.....	147
Tabel 3.6 Hubungan Nilai N dengan Konsistensi untuk Tanah Lempung	150
Tabel 3.7 Hubungan Nilai N dengan Tipe Tanah untuk Tanah Pasir	150
Tabel 3.8 Jenis Tanah pada SPT 1	150
Tabel 3.9 Jenis Tanah pada SPT 2	151
Tabel 3.10 Daya Dukung Izin Terzaghi di Setiap Kedalaman.....	155

Tabel 3.11 Daya Dukung Izin Meyerhof di Setiap Kedalaman	160
Tabel 3.12 Dimensi Fondasi Dangkal	164
Tabel 3.13 Beban dan Momen pada Kolom di Sisi Utara.....	165
Tabel 3.14 Dimensi Balok Rib, Balok Sloof, dan Lebar Fondasi Menerus.....	169
Tabel 3.15 Beban dan Momen di Setiap Kolom	172
Tabel 3.16 Pengecekan Stabilitas Geser Dinding Penahan Tanah.....	177
Tabel 3.17 Pengecekan Stabilitas Guling Dinding Penahan Tanah.....	178
Tabel 3.18 Pengecekan Stabilitas Daya Dukung Tanah Dinding Penahan Tanah.....	179
Tabel 3.19 Parameter Tanah di Setiap Lapisan.....	191
Tabel 3.20 Penurunan Segera di Titik Sudut Fondasi Rakit	198
Tabel 3.21 Penurunan Konsolidasi di Tiap Kolom	204
Tabel 3.22 Nilai Berat Volume Tanah di Setiap Lapisan	206
Tabel 3.23 Nilai CSR di Setiap Kedalaman Tanah.....	207
Tabel 3.24 Nilai CRR di Setiap Kedalaman Tanah	209
Tabel 3.25 Nilai Safety Factor Likuifaksi di Setiap Kedalaman	210
Tabel 3.26 Nilai Indeks Potensi Likuifaksi di Setiap Kedalaman	211
Tabel 3.27 Hubungan Nilai IPL dan Tingkat Kerusakan Likuifaksi	212
Tabel 3.28 Penurunan Likuifaksi di Setiap Kedalaman.....	213
Tabel 3.29 Tegangan Tanah di Setiap Titik	214
Tabel 3.30 Beban Kolom Termodifikasi Strip X4	216
Tabel 3.31 Beban Kolom Termodifikasi Strip X1	217
Tabel 3.32 Beban Kolom Termodifikasi Strip X2	218
Tabel 3.33 Beban Kolom Termodifikasi Strip X3	218
Tabel 3.34 Beban Kolom Termodifikasi Strip X5	219
Tabel 3.35 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y1	220
Tabel 3.36 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y2	220
Tabel 3.37 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y3	221
Tabel 3.38 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y4.....	221
Tabel 3.39 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y5	222
Tabel 3.40 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y6.....	222
Tabel 3.41 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y7	223
Tabel 3.42 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y8.....	223
Tabel 3.43 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y9	224

Tabel 3.44 Beban Kolom Termodifikasi Strip Y10	224
Tabel 3.45 Nilai Gaya Geser di Setiap Titik Strip X4	225
Tabel 3.46 Nilai Momen di Setiap Titik Strip X4.....	226
Tabel 3.47 Tulangan Lentur Arah Pendek pada Strip X4.....	231
Tabel 3.48 Nilai Gaya Geser di Setiap Titik Strip Y6	232
Tabel 3.49 Nilai Momen di Setiap Titik Strip Y6.....	233
Tabel 3.50 Tulangan Lentur Arah Pendek pada Strip Y6.....	239
Tabel 4.1 WBS Pekerjaan Persiapan.....	240
Tabel 4.2 WBS Pekerjaan Struktur Bawah	240
Tabel 4.3 WBS Pekerjaan Struktur Atas.....	241
Tabel 4.4 WBS Pekerjaan Arsitektur	246
Tabel 4.5 Rekap Tulangan Fondasi Rakit Arah X	252
Tabel 4.6 Rekap Panjang dan Volume Tulangan Tangga 2.....	264
Tabel 4.7 Volume Pekerjaan Persiapan	264
Tabel 4.8 Volume Pekerjaan Struktur Bawah.....	265
Tabel 4.9 Volume Pekerjaan Struktur Atas.....	265
Tabel 4.10 Volume Pekerjaan Arsitektur.....	271
Tabel 4.11 AHSP Pembersihan 1 m ² Lokasi Proyek.....	276
Tabel 4.12 AHSP Pemasangan 1 m Bouwplank dan Pengukuran.....	277
Tabel 4.13 AHSP 1 m Pagar Sementara dari Seng Gelombang, T=2 m.....	277
Tabel 4.14 AHSP Papan Nama Proyek.....	278
Tabel 4.15 AHSP Pembuatan 1 m ² Direksi Keet dengan Lantai Plester	279
Tabel 4.16 AHSP Pembuatan 1 m ² Gudang Bahan dan Alat.....	279
Tabel 4.17 AHSP Soil Test	280
Tabel 4.18 AHSP Air Kerja	280
Tabel 4.19 AHSP 1 bulan Listrik Kerja	281
Tabel 4.20 AHSP Mobilisasi dan Demobilisasi Alat Berat	281
Tabel 4.21 AHSP Galian Tanah Biasa (menggunakan alat), termasuk Pembuangan... 282	
Tabel 4.22 AHSP Urugan Tanah KEmbali	282
Tabel 4.23 AHSP 1 m ³ Lantai Kerja Beton Mutu FC=7,4 MPa (K100)	283
Tabel 4.24 AHSP 1 m ² Bekisting untuk Fondasi	283
Tabel 4.25 AHSP 1 m ² Bekisting untuk Kolom	284
Tabel 4.26 AHSP 1 m ² Bekisting untuk Balok	284

Tabel 4.27 AHSP 1 m ² Bekisting untuk Lantai.....	285
Tabel 4.28 AHSP 1 m ² Bekisting untuk Tangga.....	286
Tabel 4.29 AHSP 1 kg Pembesian dengan Besi Polos atau Besi Ulir	286
Tabel 4.30 AHSP 1 m ³ Beton Mutu FC = 31,2 MPa (K 350)	287
Tabel 4.31 AHSP 1 m ² Pasangan Acian	287
Tabel 4.32 AHSP Pasangan 1 m ² Floor Hardener	288
Tabel 4.33 AHSP Pasangan 1 m ² Batako 1/2 Batu.....	288
Tabel 4.34 AHSP 1 m ² Plesteran Dinding 1 Pc. : 5Ps; Teb. 15 mm.....	289
Tabel 4.35 Pasangan 1 m Kusen Pintu dan Jendela Kayu Borneo Super	290
Tabel 4.36 AHSP Pasangan 1 m ² Pintu dan Jendela Kaca Kayu Borneo.....	290
Tabel 4.37 AHSP 1 buah Pasang Handle Termasuk Kunci Pintu.....	291
Tabel 4.38 AHSP Pasang 1 buah Kaca, T = 3 mm	291
Tabel 4.39 Pasang 1 buah Engsel Pintu	292
Tabel 4.40 AHSP 1 buah Pintu PVC Kamar Mandi	292
Tabel 4.41 AHSP 1 buah Pintu Tangga Darurat	293
Tabel 4.42 AHSP 1 m ² Plafond Gypsum Board termasuk Rangka	293
Tabel 4.43 AHSP Pasangan 1 m List Plafond Gypsum.....	294
Tabel 4.44 AHSP Pemasangan 1 buah Kloset Duduk / Monoblock.....	294
Tabel 4.45 AHSP 1 m ² Lantai Ubin Teralux Marmer 60x60 cm.....	294
Tabel 4.46 AHSP Pemasangan 1 buah Urinoir.....	295
Tabel 4.47 AHSP 1 m Stepnoizing Keramik	296
Tabel 4.48 AHSP Pemasangan 1 buah Wastafel	296
Tabel 4.49 AHSP Pemasangan 1 buah Kran Wastafel	297
Tabel 4.50 AHSP Pemasangan 1 buah Jet Shower	297
Tabel 4.51 AHSP Pemasangan 1 buah Floor Drain.....	298
Tabel 4.52 Pengecatan 1 m ² Bidang Tembok Baru dgn vinilex, 2X Lapis Cat Penutup	298
Tabel 4.53 Pengecatan 1 m ² Plafond Baru dengan Vinilex, 2X Lapis Cat Penutup.....	299
Tabel 4.54 Pemasangan 1 m Railing Tangga Stainlesssteel	299
Tabel 4.55 AHSP Pekerjaan 1 buah Lift.....	300
Tabel 4.56 AHSP 1 m ² Waterproofing Emulsion	301
Tabel 4.57 BOQ Pekerjaan Persiapan.....	301
Tabel 4.58 BOQ Pekerjaan Struktur Bawah	302

Tabel 4.59 BOQ Pekerjaan Struktur Atas	302
Tabel 4.60 BOQ Pekerjaan Arsitektur	309
Tabel 4.61 Rekap BOQ	314
Tabel 4.62 Ketergantungan Durasi Pekerjaan.....	318

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek.....	2
Gambar 2.1 Tampak Atas Atap.....	10
Gambar 2.2 Tampak Atas Lantai 4	11
Gambar 2.3 Tampak Atas Lantai 3	13
Gambar 2.4 Tampak Atas Lantai 2	14
Gambar 2.5 Tampak Atas Lantai 1	16
Gambar 2.6 Spektrum Respons Desain.....	26
Gambar 2.7 Tampak Atas dan Potongan Tangga Darurat 1	50
Gambar 2.8 Tampak Atas dan Potongan Tangga Darurat 2	50
Gambar 2.9 BMD Tangga Darurat 1 Akibat Beban Mati (DL).....	51
Gambar 2.10 BMD Tangga Darurat 1 Akibat Beban Hidup (LL).....	51
Gambar 2.11 SFD Tangga Darurat 1 Akibat Beban Hidup (LL).....	51
Gambar 2.12 SFD Tangga Darurat 1 Akibat Beban Mati (DL).....	52
Gambar 2.13 BMD Tangga Darurat 2 Akibat Beban Mati (DL).....	52
Gambar 2.14 BMD Tangga Darurat 2 Akibat Beban Hidup (LL).....	53
Gambar 2.15 SFD Tangga Darurat 2 Akibat Beban Mati (DL).....	53
Gambar 2.16 SFD Tangga Darurat 2 Akibat Beban Hidup (LL).....	53
Gambar 2.17 Momen Envelope Balok Induk 1 (400x750).....	66
Gambar 2.18 Sketsa Hoistway	91
Gambar 2.19 Spesifikasi Lift Hyundai Hyundai.....	91
Gambar 2.20 Sketsa Spesifikasi Lift Hyundai	92
Gambar 2.21 Momen Envelope Balok Lift (250x350)	93
Gambar 2.22 Tulangan Longitudinal Kolom 1 (800x800)	112
Gambar 2.23 Diagram Interaksi Kolom 1 akibat P_u max, M_x , dan M_y	113
Gambar 2.24 Diagram Interaksi Kolom 1 akibat P_u min, M_x , dan M_y	114
Gambar 2.25 Tulangan Longitudinal Kolom T.....	120
Gambar 2.26 Diagram Interaksi Kolom T akibat P_u max, M_x , dan M_y	121
Gambar 2.27 Diagram Interaksi Kolom T akibat P_u min, M_x , dan M_y	122
Gambar 2.28 Jarak antar Tulangan Longitudinal Kolom T	126
Gambar 2.29 Tulangan Longitudinal Kolom L.....	127
Gambar 2.30 Diagram Interaksi Kolom L akibat P_u max, M_x , dan M_y	128

Gambar 2.31 Diagram Interaksi Kolom L akibat P_u , M_x , dan M_y	128
Gambar 2.32 Jarak antar Tulangan Longitudinal Kolom L	132
Gambar 2.33 Faktor Modifikasi untuk Panjang Penyaluran Batang Ulir dan Kawat Ulir dalam Kondisi Tarik yang Digunakan	137
Gambar 2.34 Faktor Modifikasi untuk Panjang Penyaluran Batang dengan Kait dalam Kondisi Tarik yang Digunakan	138
Gambar 3.1 Letak CPT dan SPT	140
Gambar 3.2 Nilai Efisiensi Pemukul (Ef) menurut Clayton (1990).....	149
Gambar 3.3 Faktor Koreksi SPT (C_b , C_s , C_r) menurut Skempton (1986)	149
Gambar 3.4 Nilai N_c , N_γ , dan N_q menurut Terzaghi	153
Gambar 3.5 Nilai Faktor Koreksi menurut Terzaghi dan Bowles	154
Gambar 3.6 Nilai N_c , N_γ , dan N_q menurut Meyerhof.....	156
Gambar 3.7 Nomor Elemen Kolom	162
Gambar 3.8 Sketsa Letak Fondasi Bujur Sangkar dan Fondasi Menerus	169
Gambar 3.9 Titik Berat Fondasi Rakit	171
Gambar 3.10 Dinding Penahan Tanah	176
Gambar 3.11 Reaksi Tanah Dasar pada Dinding Penahan Tanah	184
Gambar 3.12 Sketsa Lapisan Tanah.....	192
Gambar 3.13 Grafik Penentuan Nilai F_1 dan F_2 menurut Steinbrenner (1934)	193
Gambar 3.14 Penyebaran Tegangan pada Lapisan Tanah Kompresibel.....	200
Gambar 3.15 Nilai Koreksi dalam Uji SPT menurut Youd, T. L. dan Idriss, I. M. (2001)	208
Gambar 3.16 Grafik Volumetric Strain menurut Tokimatsu dan Seed (1984).....	212
Gambar 3.17 Pembagian Titik Tegangan Tanah.....	215
Gambar 3.18 Pembagian Strip X dan Strip Y	215
Gambar 3.19 SFD dan BMD Strip X4	227
Gambar 3.20 SFD dan BMD pada Strip Y6	234
Gambar 4.1 Grafik Kepadatan Tenaga Kerja vs Produktivitas.....	315
Gambar 4.2 <i>Start to Start</i> (SS)	316
Gambar 4.3 <i>Finish to Finish</i> (FF)	317
Gambar 4.4 <i>Start to Finish</i> (SF).....	317
Gambar 4.5 <i>Finish to Start</i> (FS).....	317
Gambar 4.6 Kurva-S	322

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Site Plan	329
Lampiran 2 Potongan Memanjang Arsitektural Bangunan.....	330
Lampiran 3 Potongan Melintang Arsitektural Bangunan	331
Lampiran 4 Denah Basement	332
Lampiran 5 Denah Lantai 1.....	333
Lampiran 6 Denah Lantai 2.....	334
Lampiran 7 Denah Lantai 3.....	335
Lampiran 8 Denah Lantai 4.....	336
Lampiran 9 Denah Atap	337
Lampiran 10 Detail-1	338
Lampiran 11 Detail-2	339
Lampiran 12 Detail-3	340
Lampiran 13 Detail-4	341
Lampiran 14 Detail-5	342
Lampiran 15 Denah Pelat Lantai 1	343
Lampiran 16 Denah Pelat Lantai 2.....	344
Lampiran 17 Denah Pelat Lantai 3.....	345
Lampiran 18 Denah Pelat Lantai 4.....	346
Lampiran 19 Denah Pelat Atap	347
Lampiran 20 Penulangan Pelat a.....	348
Lampiran 21 Potongan Melintang dan Memanjang Pelat a	349
Lampiran 22 Penulangan Pelat b.....	350
Lampiran 23 Potongan Melintang dan Memanjang Pelat b.....	351
Lampiran 24 Penulangan Pelat c.....	352
Lampiran 25 Potongan Melintang dan Memanjang Pelat c	353
Lampiran 26 Tangga Darurat 1	354
Lampiran 27 Penulangan Tangga Darurat 1	355
Lampiran 28 Tangga Darurat 2	356
Lampiran 29 Penulangan Tangga Darurat 2	357
Lampiran 30 Rekap Penulangan Balok.....	358
Lampiran 31 Potongan Memanjang Balok Induk 1	359

Lampiran 32 Potongan Memanjang Balok Induk 2	360
Lampiran 33 Potongan Memanjang Balok Anak 1	361
Lampiran 34 Potongan Memanjang Balok Anak 2	362
Lampiran 35 Potongan Memanjang Balok Anak 3	363
Lampiran 36 Rekap Penulangan Kolom	364
Lampiran 37 Potongan Memanjang Kolom 1	365
Lampiran 38 Hubungan Balok Kolom	366
Lampiran 39 Gaya dan Momen Kolom akibat Kombinasi Beban 2 (1,2DL + 1,6 LL)	367
Lampiran 40 Gaya dan Momen Kolom akibat Kombinasi Beban Envelope	368
Lampiran 41 Denah Fondasi Rakit	369
Lampiran 42 Denah Pembagian Pelat Fondasi Rakit	370
Lampiran 43 Detail Pelat Fondasi d dan e	371
Lampiran 44 Detail Pelat Fondasi f dan g	372
Lampiran 45 Detail Pelat Fondasi h dan i	373
Lampiran 46 Sambungan Kolom dan Fondasi Rakit	374
Lampiran 47 Dinding Penahan Tanah	375
Lampiran 48 Gantt Chart	376
Lampiran 49 Network Diagram	377
Lampiran 50 Leveling Pekerja	378
Lampiran 51 Kurva-S	383