

**PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DAN
“CO-WORKING SPACE” DI YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

AFRA TONGAM PUTRANEGARA	190217795
BENEDICT BRYANT HOLLY	190217798
JUANGGA RIZKI HURA	190217807

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

ABSTRAK

Perkembangan infrastruktur yang terjadi di Indonesia akhir – akhir ini semakin masif, cepat, dan terus meningkat. Untuk mendukung pembangunan infrastruktur di Indonesia, dibutuhkan insinyur sipil yang telah dibekali ilmu dengan matang. Oleh sebab itu dalam mendukung terpenuhinya kebutuhan ilmu ketekniksipilan, Universitas Atma Jaya Yogyakarta merancang Tugas Akhir berupa perancangan infrastruktur, yang dalam kasus ini proyek yang dirancang adalah fasilitas perpustakaan dan co-working space di Yogyakarta. Perpustakaan dan co-working space ini merupakan fasilitas umum yang menyambut masyarakat untuk meningkatkan minat baca dan mempertahankannya sebagai pusat informasi. Pembangunan perpustakaan dan co-working space ini berlokasi di wilayah Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta.

Perancangan infrastruktur perpustakaan dan co-working space ini dilakukan melalui perhitungan kebutuhan struktur yang meliputi struktur atap, struktur atas, hingga struktur bawah, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kebutuhan arsitektur dan *Mechanical, Electrical, Plumbing (MEP)* hingga menghasilkan estimasi biaya dan waktu yang dibutuhkan. Pada bidang struktur, perancangan yang dilakukan adalah mendesain dan menganalisis struktur bangunan yang akan dirancang. Untuk bidang geoteknik, perancangan yang dilakukan adalah mendesain dan untuk aspek manajemen konstruksi, yang dikaji adalah perkiraan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk membangun perpustakaan umum ini. Perhitungan yang dilakukan didasari oleh gambar kerja yang ada serta mengacu pada peraturan – peraturan yang berlaku untuk memenuhi syarat dinyatakan aman dan layak.

Hasil perancangan meliputi beberapa aspek. Aspek pertama struktur atap, digunakan atap model Cremona dengan tipe kuda-kuda *vaulted parallel chord* diakibatkan bentang kuda-kuda yang cukup besar yaitu 16 meter. Untuk kebutuhan rangka kuda-kuda digunakan baja 2L. Kemudian dimensi kolom pada bangunan diperhitungkan agar memenuhi syarat yang dibutuhkan. Akibat besarnya bentang antar kolom pada bangunan yakni 8 meter yang paling dominan, maka dirancang beberapa jenis balok dengan dimensi yang beragam menyesuaikan dengan kebutuhannya. Pada aspek geoteknik, perancangan dimulai dari mengklasifikasikan situs tanah yang didapat dari data bor tanah. Kemudian menghitung daya dukung tanah, lalu menentukan jenis pondasi serta dimensi pondasi yang dibutuhkan. Berdasarkan rangkaian perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh estimasi biaya dan durasi pekerjaan.

Kata kunci: Perancangan, Perpustakaan, Infrastruktur, Estimasi, Struktur, Geoteknik, Pondasi, Atap, Dimensi.

ABSTRACT

Infrastructure developments that have occurred in Indonesia lately have been increasingly massive, fast, and continue to increase. To support infrastructure development in Indonesia, civil engineers who have been well-equipped with knowledge are needed. Therefore, in supporting the fulfillment of civil engineering needs, Atma Jaya Yogyakarta University designed a Final Project in the form of infrastructure design, which in this case the designed project is a library facility and co-working space in Yogyakarta. This library and co-working space are public facilities that welcome the public to increase their interest in reading and maintain it as an information center. The construction of the library and co-working space is located in the Umbulharjo District, Yogyakarta City

The design of the library infrastructure and co-working space is carried out by calculating structural requirements which include the roof structure, upper structure, and lower structure, then proceed with calculating architectural and Mechanical, Electrical, Plumbing (MEP) requirements to produce an estimate of the cost and time required. In the field of structure, the design that is carried out is to design and analyze the structure of the building to be designed. For the geotechnical field, the design is carried out and for the construction management aspect, what is studied is the estimated cost and time required to build this public library. Calculations carried out are based on existing working drawings and refer to the applicable regulations to meet the requirements to be declared safe and proper.

The results of the design include several aspects. The first aspect is the roof structure, the roof of the Cremona model with a vaulted parallel chord truss type is used due to the relatively large truss span of 16 meters. For the needs of the truss frame, 2L steel is used. Then the dimensions of the columns in the building are calculated to meet the required conditions. As a result of the large span between columns in the building, which is 8 meters, is the most dominant, several types of beams with various dimensions are designed to suit their needs. In the geotechnical aspect, the design starts with classifying the soil site obtained from the soil drill data. Then calculate the bearing capacity of the soil, then determine the type of foundation and the dimensions of the foundation needed. Based on the series of calculations that have been carried out, an estimate of the cost and duration of the work is obtained.

Keyword: Planning, Library, Infrastructure, Estimation, Structure, Geotechnical, Foundation, Roof, Dimensions.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Afra Tongam Putranegara

NPM : 190217795

Nama mahasiswa 2 : Benedict Bryant Holly

NPM : 190217798

Nama mahasiswa 3 : Juangga Rizki Hura

NPM : 190217807

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul Perancangan Gedung Perpustakaan Umum Dan “Co-Working Space” di Yogyakarta 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, 9 Januari 2023



(Afra Tongam Putranegara)



(Benedict Bryant Holly)



(Juangga Rizki Hura)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DAN "CO-WORKING SPACE" DI YOGYAKARTA

Oleh:

Afra Tongam Putranegara	190217795
Benedict Bryant Holly	190217798
Juangga Rizki Hura	190217807

Diperiksa oleh:

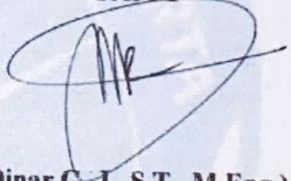
Pengampu Tiga
TAPI 2

Pengampu Dua
TAPI 2

Pengampu Satu
TAPI 1

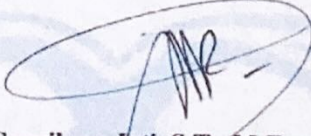

(Ferianto R., S.T., M.T.)
NIDN: 0513027001


(Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc)
NIDN: 0025125701


(Dinar G. J., S.T., M.Eng.)
NIDN: 0502058502

Disetujui oleh:

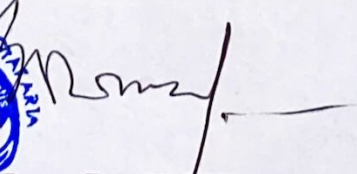
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 12 - 1 - 2022


(Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.)
NIDN: 0502058502

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil




(Ir. Imam Basuki, M.T)
NIDN: 0506046601

FAKULTAS
TEKNIK

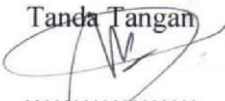


PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir
**PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DAN
“CO-WORKING SPACE” DI YOGYAKARTA**

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.		13-1-2023
Sekretaris : J. Dwijoko Anusanto, Ir., M.T., Dr.		13-1-2023
Anggota : Ferianto Raharjo, S.T., M.T.		13-1-2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunianya kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II yang berjudul “Perancangan Gedung Perpustakaan Umum dan Co-Working Space di Yogyakarta” hingga selesai dengan tanpa adanya hambatan yang berarti. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk menambah wawasan bagi Tim penulis dan pembaca di bidang struktur, geoteknik, dan manajemen konstruksi. Pada kesempatan kali ini, Tim penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak Henda Febrian Egatama, S.T., M.Eng. selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur, dan selaku dosen pengampu di bidang struktur.
5. Bapak John Trihatmoko, Ir., MSc. selaku dosen pengampu di bidang geoteknik.
6. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T. selaku dosen pengampu di bidang manajemen konstruksi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah berbagi ilmu kepada penulis sampai saat ini
8. Orang tua yang selalu memberikan dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
9. Teman-teman seperjuangan yang menemani serta membantu penulisan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini

Apabila terdapat kekurangan ataupun kesalahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, tim penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Tim penulis juga dengan besar hati menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun dari seluruh pihak untuk perbaikan kedepannya. Akhir kata, dengan segala kerendahan hati tim penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat.

Yogyakarta, 9 Januari 2023

Tim Penulis

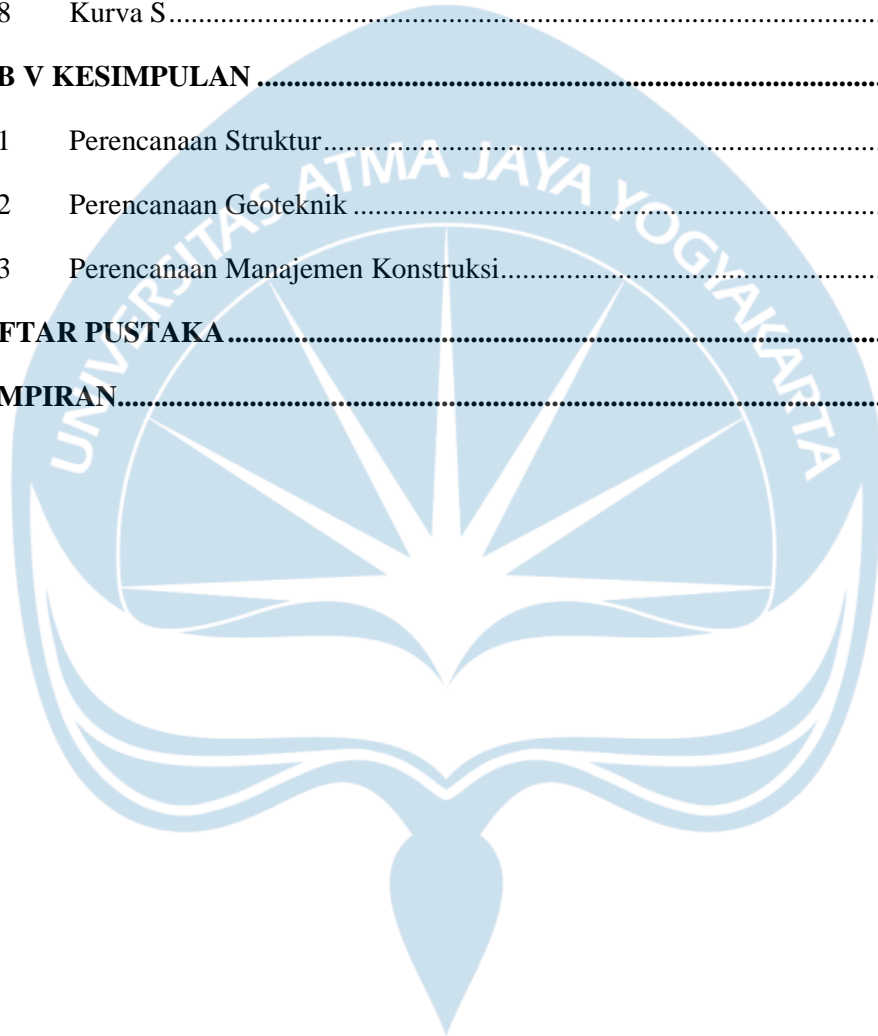
DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Umum Perancangan	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II PERENCANAAN STRUKTUR	5
2.1 Data Umum	5
2.2 Perencanaan Atap	5
2.2.1 Data Perencanaan Atap	5
2.2.2 Perhitungan Pembebanan.....	6
2.2.3 Kontrol Terhadap Tegangan	8
2.2.4 Kontrol Terhadap Lendutan.....	9
2.2.5 Perhitungan SAG-ROD.....	10
2.2.6 Pembebanan Kuda-Kuda.....	11
2.2.7 Rencana Elemen Kuda Kuda	16
2.2.8 Perhitungan Sambungan Baut.....	24
2.3 Perencanaan Analisis Gempa	27
2.3.1 Menentukan Kelas Situs (<i>Site Class</i>)	27
2.3.2 Mencari Nilai S_{DS} dan S_{D1}	28
2.3.3 Kategori Risiko dan Faktor Keutamaan.....	28
2.3.4 Kategori Desain Seismik (KDS).....	28
2.3.5 Kombinasi Sistem Perangkai	29
2.3.6 Desain Respon Spektra	29
2.3.7 Periode Fundamental Struktur	31

2.3.8	Koefisien Respon Seismik	32
2.3.9	Perhitungan Berat Seismik Efektif Bangunan.....	32
2.3.10	Perhitungan Gaya Geser Dasar (V).....	34
2.3.11	Perhitungan Gaya Geser Dasar (V) Dengan Membandingkan T_a , T_c , dan $C_u T_a$	34
2.3.12	Pengaruh Beban Gempa Vertikal Pada Kombinasi Beban	35
2.3.13	Simpangan Antar Lantai	37
2.4	Perencanaan Plat Lantai	37
2.4.1	Data Perencanaan Penulangan Pelat Lantai 1 Arah	37
2.4.2	Perhitungan Pembebanan Pelat Satu Arah.....	38
2.4.3	Koefisien Momen Pelat Satu Arah.....	39
2.4.4	Perhitungan Bentang Bersih dan Momen Yang Terjadi	39
2.4.5	Perhitungan Tulangan Tumpuan.....	40
2.4.6	Perhitungan Tulangan Lapangan.....	42
2.4.7	Perhitungan Tulangan Susut	44
2.5	Perencanaan Tangga.....	46
2.5.1	Data Perencanaan Perhitungan Tangga Lantai 1	46
2.5.2	Perhitungan Pembebanan Plat Tangga Lantai 1.....	47
2.5.3	Perhitungan Tulangan Tangga Tumpuan Lantai 1	49
2.5.4	Perhitungan Tulangan Tangga Lapangan Lantai 1	50
2.5.5	Perhitungan Tulangan Susut Tangga Lantai 1	52
2.5.6	Data Perencanaan Perhitungan Tangga Lantai 2	53
2.5.7	Perhitungan Pembebanan Plat Tangga Lantai 2.....	54
2.5.8	Perhitungan Tulangan Tangga Tumpuan Lantai 2.....	56
2.5.9	Perencanaan Tulangan Tangga Lapangan Lantai 2	57
2.5.10	Perhitungan Tulangan Susut Tangga Lantai 2	59
2.6	Perencanaan Balok	60
2.6.1	Data Perencanaan Balok Induk BI1 (450x700mm) Bentang 5M	60

2.6.2	Data Perencanaan Balok Induk BI 1 (450x700mm) Bentang 8M	72
2.6.3	Data Perencanaan Balok Induk B1 (450x700mm) Bentang 9M.....	83
2.6.4	Data Perencanaan Balok Lift (400x600mm) Bentang 3M.....	95
2.6.5	Data Perencanaan Balok Induk BI 2 (300x450mm) Bentang 5M	106
2.6.6	Data Perencanaan Balok Anak BA 2 (200x350mm) Bentang 5M.....	118
2.6.7	Data Perencanaan Balok Anak BA 1 (300x550mm) Bentang 8M.....	129
2.6.8	Data Perencanaan Balok Anak BA1 (300x550mm) Bentang 9M.....	140
2.7	Perencanaan Kolom.....	151
2.7.1	Data Perencanaan Kolom K1 Lantai 1.....	152
2.7.2	Data Perencanaan Kolom K1 Lantai 2.....	171
2.7.3	Data Perencanaan Kolom K1 Lantai 3.....	194
BAB III PERENCANAAN GEOTEKNIK		216
3.1	Data Umum Perencanaan	216
3.1.1	Data Hasil Pengujian Lapangan.....	216
3.1.2	Data Hasil Pengujian Laboratorium.....	218
3.2	Klasifikasi Kelas Situs Tanah dan Daya Dukung Pondasi	219
3.2.1	Kelas Situs Tanah.....	219
3.2.2	Daya Dukung Pondasi.....	220
3.3	Desain Pondasi	229
3.3.1	Penentuan Beban Rencana Pondasi	229
3.3.2	Pemilihan Jenis Pondasi.....	232
3.3.3	Penentuan Dimensi Pondasi.....	232
3.4	Analisis Penurunan Pondasi	235
3.5	Analisis Potensi Likuifaksi	251
3.6	Penulangan Pondasi.....	260
BAB IV PERENCANAAN MANAJEMEN KONSTRUKSI		277
4.1	Deskripsi Proyek	277
4.2	Work Breakdown Structure (WBS).....	277

4.3	Volume Pekerjaan	281
4.4	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	295
4.5	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	300
4.6	Durasi Pekerjaan dan Produktivitas.....	321
4.7	Ketergantungan Pekerjaan.....	330
4.8	Kurva S.....	349
BAB V KESIMPULAN		351
5.1	Perencanaan Struktur.....	351
5.2	Perencanaan Geoteknik	352
5.3	Perencanaan Manajemen Konstruksi.....	353
DAFTAR PUSTAKA.....		354
LAMPIRAN.....		356



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Kombinasi.....	8
Tabel 2. 2 Perhitungan Nilai N-SPT	27
Tabel 2. 3 Spektrum Respons Desain.....	29
Tabel 2. 4 Distribusi Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	34
Tabel 2. 5 Distribusi Beban Gempa Statik Ekuivalen Akibat T_{cx}	35
Tabel 2. 6 Distribusi Beban Gempa Statik Ekuivalen Akibat T_{cy}	35
Tabel 2. 7 Kombinasi Pembebanan Gempa Statik Ekuivalen.....	36
Tabel 2. 8 Simpangan Antar Lantai Arah X.....	37
Tabel 2. 9 Simpangan Antar Lantai Arah Y.....	37
Tabel 2. 10 Gaya Geser dan Momen Balok B11 450x700 Lantai 2	61
Tabel 2. 11 Gaya Geser dan Momen Balok BI 1 450x700 Lantai 2	72
Tabel 2. 12 Gaya Geser dan Momen Balok B1 450x700 Lantai 2.....	84
Tabel 2. 13 Gaya Geser dan Momen Balok Lift 400x600 Lantai 2	95
Tabel 2. 14 Gaya Geser dan Momen Balok BI 2 300x450 Lantai 1	107
Tabel 2. 15 Gaya Geser dan Momen Balok BA 2 200x350 Lantai 2.....	118
Tabel 2. 16 Gaya Geser dan Momen Balok BA 1 300x550 Lantai 2.....	130
Tabel 2. 17 Gaya Geser dan Momen Balok BA 300x550 Lantai 2.....	141
Tabel 2. 18 Gaya dan Momen Kolom K1 600x600 Lantai	158
Tabel 2. 19 Mpr-kolom Dari Diagram Interaksi Dan Momen Nominal Kolom	166
Tabel 2. 20 Gaya dan Momen Kolom K1 600x600 Lantai 2	180
Tabel 2. 21 Mpr-kolom Dari Diagram Interaksi Dan Momen Nominal Kolom	188
Tabel 2. 22 Gaya dan Momen Kolom K1 600x600 Lantai 3	202
Tabel 2. 23 Mpr-kolom Dari Diagram Interaksi Dan Momen Nominal Kolom	210
Tabel 3. 1 Bor Log BH – 10.....	216
Tabel 3. 2 Deskripsi Properti Tanah.....	218
Tabel 3. 3 Perhitungan Nilai N-SPT	220
Tabel 3. 4 Ukuran Penentuan Ukuran Dimensi Akibat Beban.....	230
Tabel 3. 5 Pengecekan Luasam Pondasi Terhadap Tegangan Ynag Terjadi.....	233
Tabel 3. 6 Modulus Elastisitas Dari Data N-SPT.....	236
Tabel 3. 7 Tegangan Geser Akibat Gempa Dengan a_{max} 0,1	252
Tabel 3. 8 Tegangan Geser Akibat Gempa Dengan a_{max} 0,15	252
Tabel 3. 9 Tegangan Geser Ketahanan Tanah.....	253

Tabel 3. 10 Perbandingan Tanah Dengan Tegangan Geser Akibat Gempa	254
Tabel 3. 11 Zona Likuifaksi	255
Tabel 3. 12 Tegangan Geser Akibat Ketahanan tanah Dengan $a \max 0,1$	256
Tabel 3. 13 Tegangan Geser Berdasarkan Ketahanan Tanah.....	256
Tabel 3. 14 Angka Keamanan Pada Zona Likuifaksi.....	257
Tabel 3. 15 Tegangan Geser Akibat Ketahanan tanah Dengan $a \max 0,15$	258
Tabel 3. 16 Tegangan Geser Berdasarkan Ketahanan Tanah.....	258
Tabel 3. 17 Angka Keamanan Pada Zona Likuifaksi.....	259
Tabel 4. 1 WBS Pekerjaan Persiapan.....	278
Tabel 4. 2 WBS Pekerjaan Tanah	278
Tabel 4. 3 WBS Pekerjaan Pondasi.....	278
Tabel 4. 4 WBS Pekerjaan Struktur	278
Tabel 4. 5 WBS Pekerjaan Arsitektur	280
Tabel 4. 6 WBS Pekerjaan MEP	281
Tabel 4. 7 WBS Pekerjaan Lain-Lain	281
Tabel 4. 8 Volume Pekerjaan Persiapan.....	282
Tabel 4. 9 Volume Pekerjaan Tanah	282
Tabel 4. 10 Volume Pekerjaan Pondasi.....	282
Tabel 4. 11 Volume Pekerjaan Struktur Lantai 1	283
Tabel 4. 12 Volume Pekerjaan Struktur Lantai 2	284
Tabel 4. 13 Volume Pekerjaan Struktur Lantai 3.....	285
Tabel 4. 14 Volume Pekerjaan Struktur Lantai Atap	285
Tabel 4. 15 Volume Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 1.....	286
Tabel 4. 16 Volume Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 2.....	289
Tabel 4. 17 Volume Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 3.....	292
Tabel 4. 18 Volume Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai Atap.....	294
Tabel 4. 19 Pekerjaan Lain-Lain	295
Tabel 4. 20 Rekap AHSP Persiapan	296
Tabel 4. 21 Rekap AHSP Tanah.....	296
Tabel 4. 22 Rekap AHSP Beton	296
Tabel 4. 23 Rekap AHSP Pasangan Dinding	297
Tabel 4. 24 Rekap AHSP Besi dan Aluminium	297
Tabel 4. 25 Rekap AHSP Plesteran	297
Tabel 4. 26 Rekap AHSP Langit-Langit (Plafond)	297

Tabel 4. 27	Rekapan AHSP Kunci dan Kaca.....	298
Tabel 4. 28	Rekapan AHSP Pengecatan	298
Tabel 4. 29	Rekapan AHSP Sanitasi dalam Gedung.....	298
Tabel 4. 30	Rekapan AHSP Elektrikal.....	299
Tabel 4. 31	Rekapan AHSP Penutup Lantai dan Penutup Dinding.....	299
Tabel 4. 32	Rekapan AHSP Penutup Atap.....	300
Tabel 4. 33	RAB Pekerjaan Persiapan	300
Tabel 4. 34	RAB Pekerjaan Tanah.....	301
Tabel 4. 35	RAB Pekerjaan Pondasi	301
Tabel 4. 36	RAB Pekerjaan Struktur Lantai 1.....	302
Tabel 4. 37	RAB Pekerjaan Struktur Lantai 2.....	303
Tabel 4. 38	RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3.....	304
Tabel 4. 39	RAB Pekerjaan Struktur Lantai Atap.....	305
Tabel 4. 40	RAB Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 1	306
Tabel 4. 41	RAB Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 2	312
Tabel 4. 42	RAB Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 3	315
Tabel 4. 43	RAB Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai Atap	319
Tabel 4. 44	RAB Pekerjaan Lain-Lain.....	320
Tabel 4. 45	Rekapan RAB.....	321
Tabel 4. 46	Durasi Pekerjaan Persiapan.....	322
Tabel 4. 47	Hubungan Antar Pekerjaan	330
Tabel 5. 1	Kesimpulan Desain Atap.....	351
Tabel 5. 2	Kesimpulan Desain Pelat Lantai Tipikal.....	351
Tabel 5. 3	Kesimpulan Desain Tangga	352
Tabel 5. 4	Kesimpulan Desain Balok.....	352
Tabel 5. 5	Kesimpulan Desain Kolom	352
Tabel 5. 6	Kesimpulan Desain Pondasi.....	353

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Sumber: google maps	2
Gambar 2. 1 Desain Gording.....	6
Gambar 2. 2 Pembebanan Kuda-Kuda	11
Gambar 2. 3 Pembebanan Wka	13
Gambar 2. 4 Pembebanan Wki.....	13
Gambar 2. 5 Output SAP2000 Batang Tekan	15
Gambar 2. 6 Output SAP2000 Batang Tarik.....	15
Gambar 2. 7 Design Profil 2L 75×75×8a.....	16
Gambar 2. 8 Design Profil 2L 80×80×8a.....	20
Gambar 2. 9 Sambungan Baut.....	27
Gambar 2. 10 Grafik Respons Spektrum.....	31
Gambar 2. 11 Pelat 1 Arah	38
Gambar 2. 12 Koefisien Momen Pelat Satu Arah	39
Gambar 2. 13 Tampak Penulangan Pelat Lantai Dari Samping	46
Gambar 2. 14 Tampak Penulangan Pelat Lantai Dari Atas.....	46
Gambar 2. 15 Gaya Akibat Momen DL dan Gaya Akibat Shear DL.....	48
Gambar 2. 16 Gaya Akibat Shear LL dan Gaya Akibat Momen LL.....	48
Gambar 2. 17 Reaksi Combo SDL dan Reaksi Combo LL.....	48
Gambar 2. 18 Penulangan Tangga Lantai 1	53
Gambar 2. 19 Gaya Akibat Momen DL dan Gaya Akibat Shear DL.....	55
Gambar 2. 20 Gaya Akibat Shear LL dan Gaya Akibat Momen LL.....	55
Gambar 2. 21 Reaksi Combo LL dan Reaksi Combo SDL.....	55
Gambar 2. 22 Penulangan Tangga Lantai 2	60
Gambar 2. 23 Gaya Geser Balok Induk B1	69
Gambar 2. 24 Gambar Potongan Balok Induk B1 450x700 mm.....	71
Gambar 2. 25 Potongan Penulangan Balok Induk B1 450x700 mm.....	71
Gambar 2. 26 Gaya Geser Balok Induk BI 1.....	80
Gambar 2. 27 Gambar Potongan Balok Induk BI 1 450x700 mm	83
Gambar 2. 28 Potongan Penulangan Balok Induk BI 1 450x700 mm.....	83
Gambar 2. 29 Gaya Geser Balok Induk BI 1.....	92
Gambar 2. 30 Gambar Potongan Balok Induk BI 1 450x700 mm	94
Gambar 2. 31 Potongan Penulangan Balok Induk BI 1 450x700 mm.....	95

Gambar 2. 32	Gaya Geser Balok Lift.....	103
Gambar 2. 33	Gambar Potongan Balok Lift 400x600 mm.....	106
Gambar 2. 34	Potongan Penulangan Balok Lift 400x600 mm.....	106
Gambar 2. 35	Gaya Geser Balok Induk BI 2.....	115
Gambar 2. 36	Gambar Potongan Balok Induk B1 2 300x450 mm.....	117
Gambar 2. 37	Potongan Penulangan Balok Induk B1 2 300x450 mm.....	117
Gambar 2. 38	Gaya Geser Balok Anak BA 2.....	126
Gambar 2. 39	Gambar Potongan Balok Anak BA 2 200x350 mm.....	129
Gambar 2. 40	Potongan Penulangan Balok Anak BA 2 200x350 mm.....	129
Gambar 2. 41	Gaya Geser Balok Anak BA 1.....	137
Gambar 2. 42	Gambar Potongan Balok Anak BA 1 300x550 mm.....	140
Gambar 2. 43	Potongan Penulangan Balok Anak BA 1 300x550 mm.....	140
Gambar 2. 44	Gaya Geser Balok Anak BA1.....	148
Gambar 2. 45	Gambar Potongan Balok Anak BA 1 300x550 mm.....	151
Gambar 2. 46	Potongan Penulangan Balok Anak BA 1 300x550 mm.....	151
Gambar 2. 47	Nomograma Faktor Kekangan Struktur Tidak Bergoyang.....	155
Gambar 2. 48	Nomograma Faktor Kekangan Struktur Tidak Bergoyang.....	157
Gambar 2. 49	Diagram $\phi M_n - \phi P_n$	159
Gambar 2. 50	Diagram $M_n - P_n$	161
Gambar 2. 51	Contoh Penulangan Geser Kolom.....	163
Gambar 2. 52	Diagram $M_{pr} - P_{pr}$	165
Gambar 2. 53	Sketsa Hubungan Balok – Kolom.....	168
Gambar 2. 54	Kolom K1 600x600 mm.....	170
Gambar 2. 55	Potongan Penulangan Kolom K1 600x600 mm.....	171
Gambar 2. 56	Nomograma Faktor Kekangan Struktur Tidak Bergoyang.....	176
Gambar 2. 57	Nomograma Faktor Kekangan Struktur Tidak Bergoyang.....	180
Gambar 2. 58	Diagram $\phi M_n - \phi P_n$	181
Gambar 2. 59	Diagram $M_n - P_n$	184
Gambar 2. 60	Contoh Penulangan Geser Kolom.....	185
Gambar 2. 61	Diagram $M_{pr} - P_{pr}$	187
Gambar 2. 62	Sketsa Hubungan Balok – Kolom.....	191
Gambar 2. 63	Kolom K1 600x600 mm.....	193
Gambar 2. 64	Potongan Penulangan Kolom K1 600x600 mm.....	193
Gambar 2. 65	Nomograma Faktor Kekangan Struktur Tidak Bergoyang.....	198
Gambar 2. 66	Nomograma Faktor Kekangan Struktur Tidak Bergoyang.....	202

Gambar 2. 67 Diagram $\phi M_n - \phi P_n$	203
Gambar 2. 68 Diagram $M_n - P_n$	206
Gambar 2. 69 Contoh Penulangan Geser Kolom	207
Gambar 2. 70 Diagram $M_{pr} - P_{pr}$	209
Gambar 2. 71 Sketsa Hubungan Balok – Kolom.....	212
Gambar 2. 72 Kolom K1 600x600 mm.....	214
Gambar 2. 73 Potongan Penulangan Kolom K1 600x600 mm	215
Gambar 3. 1 Grafik N-SPT BH - 10.....	217
Gambar 3. 2 Denah Pondasi	235
Gambar 3. 3 Grafik Faktor reduksi (rd) terhadap tegangan	251
Gambar 3. 4 Grafik Hubungan antar Cyclic Stress Ratio dengan(N1)60.....	253
Gambar 3. 5 Perbandingan Antara Tegangan Geser Dengan Ketahanan Tanah	254
Gambar 3. 6 Zona Likuifaksi.....	255
Gambar 3. 7 Zona Likuifaksi.....	257
Gambar 3. 8 Zona Likuifaksi.....	259
Gambar 3. 9 Penulangan Pondasi P1.....	265
Gambar 3. 10 Penulangan Pondasi P2.....	270
Gambar 3. 11 Penulangan Pondasi P3.....	276
Gambar 4. 1 Kurva S Rekap Bulanan.....	350

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan 1 m' pagar sementara dari seng gelombang tinggi 2 meter	356
Lampiran 2 Pengukuran dan pemasangan 1 m' Bouwplank.....	356
Lampiran 3 Pembuatan 1 m2 kantor sementara lantai plesteran.....	357
Lampiran 4 Pembuatan 1 m2 gudang semen dan peralatan	357
Lampiran 5 Pembuatan 1 m2 bedeng pekerja	358
Lampiran 6 Pembersihan 1 m2 lapangan dan perataan	358
Lampiran 7 Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam 1 m	359
Lampiran 8 Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam 2 m	359
Lampiran 9 Pengurugan kembali 1 m3 galian tanah.....	359
Lampiran 10 Pemadatan tanah 1 m3 tanah (per 20 cm).....	360
Lampiran 11 Pengurugan 1 m3 dengan pasir urug	360
Lampiran 12 Membuat 1 m3 lantai kerja beton mutu $f'c = 7,4$ Mpa slump (3-6) cm, w/c = 0,87	360
Lampiran 13 Membuat 1 m3 beton mutu $f'c = 26,4$ Mpa.....	361
Lampiran 14 Membuat 1 m3 beton mutu $f'c = 31,2$ MPa, slump (120 ± 20) mm.....	361
Lampiran 15 Pembesian 10 kg dengan besi ulir Ukuran 10, 13, 16 (mm).....	362
Lampiran 16 Pembesian 10 kg dengan besi ulir 19, 22, 25 (mm).....	362
Lampiran 17 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk pondasi	363
Lampiran 18 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk sloof.....	363
Lampiran 19 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk kolom	364
Lampiran 20 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk balok.....	364
Lampiran 21 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk lantai.....	365
Lampiran 22 Pemasangan 1 m2 Plastik Cor	365
Lampiran 23 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk tangga.....	366
Lampiran 24 Membuat 1 m' kolom praktis beton bertulang (11 x 11) cm	366
Lampiran 25 Pemasangan 1 m2 dinding bata merah (5x11x22) cm tebal ½ batu campuran 1SP :4PP.....	367
Lampiran 26 Pemasangan 1 kg besi profil	367
Lampiran 27 Pengerjaan 100 kg pekerjaan perakitan	368
Lampiran 28 Pemasangan 1 m2 rangka besi hollow 1x40.40.2mm, modul 60 x 60 cm, untuk plafon	368
Lampiran 29 Pemasangan 1 buah pintu P1	369
Lampiran 30 Pemasangan 1 buah pintu P2	369

Lampiran 31 Pemasangan 1 buah pintu P4	369
Lampiran 32 Pemasangan 1 buah pintu P5	370
Lampiran 33 Pemasangan 1 buah pintu P6	370
Lampiran 34 Pemasangan 1 buah pintu P7	371
Lampiran 35 Pemasangan 1 buah pintu P8	371
Lampiran 36 Pemasangan 1 Anchor M20 bh	371
Lampiran 37 Pemasangan 1 Baut A325 M20	372
Lampiran 38 Pemasangan 1 m2 plesteran 1SP:2PP tebal 20 mm	372
Lampiran 39 Pemasangan 1 m2 plesteran 1SP:4PP tebal 20 mm	372
Lampiran 40 Pemasangan 1 m2 plesteran 1SP:5PP tebal 20 mm	373
Lampiran 41 Pemasangan 1 m2 acian	373
Lampiran 42 Pemasangan 1 m2 plesteran Beton Tebal 1,5 mm	373
Lampiran 43 Pemasangan 1 m2 langit-langit lambrisering kayu, tebal 9 mm	374
Lampiran 44 Pemasangan 1 m2 langit-langit gypsum board ukuran (120x240x9) mm, tebal 9 mm	374
Lampiran 45 Pemasangan 1 m2 langit-langit Kalsi board ukuran (120x240x6) mm, tebal 6 mm	375
Lampiran 46 Pemasangan 1 buah engsel pintu	375
Lampiran 47 Pemasangan 1 buah engsel jendela pivot	376
Lampiran 48 Pemasangan 1 buah engsel angin	376
Lampiran 49 Pemasangan 1 m2 kaca tebal 5 mm	376
Lampiran 50 Pemasangan 1 m2 kaca cermin tebal 8 mm	377
Lampiran 51 Pemasangan 1 buah kait angin	377
Lampiran 52 Pemasangan 1 buah door closer	377
Lampiran 53 Pemasangan 1 buah kenop pintu	378
Lampiran 54 Pemasangan 1 buah Jendela J1	378
Lampiran 55 Pemasangan 1 buah Jendela J2	378
Lampiran 56 Pemasangan 1 buah Jendela Pivot	379
Lampiran 57 Pemasangan 1 buah Jendela Boven	379
Lampiran 58 Pembuatan dan pemasangan 1 m3 kusen pintu dan kusen jendela kayu kelas III	379
Lampiran 59 Pengecatan 1 m2 tembok baru (1 lapis plamuur, 1 lapis cat dasar, 2 lapis cat penutup)	380
Lampiran 60 Pengecatan 1 m2 plafon (1 lapis plamuur, 1 lapis cat dasar, 2 lapis cat penutup)	380

Lampiran 61 Pengecatan 1 m ² permukaan baja dengan menie besi.....	381
Lampiran 62 Pengecatan 1 m ² pekerjaan waterproofing coating	381
Lampiran 63 Pemasangan 1 buah closet duduk/monoblock	382
Lampiran 64 Pemasangan 1 buah closet jongkok porselen.....	382
Lampiran 65 Pemasangan 1 buah urinoir.....	383
Lampiran 66 Pemasangan 1 buah wastafel	383
Lampiran 67 Pemasangan 1 buah floor drain.....	384
Lampiran 68 Pemasangan 1 buah kran diameter ½” atau ¾”	384
Lampiran 69 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe AW diameter ½”	384
Lampiran 70 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe AW diameter ¾”	385
Lampiran 71 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe AW diameter 1”	385
Lampiran 72 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe AW diameter 1,25”	386
Lampiran 73 Pemasangan 1 buah Tee Ø 35 x 25 mm.....	386
Lampiran 74 Pemasangan 1 buah Tee Ø 35 x 20 mm.....	387
Lampiran 75 Pemasangan 1 buah Tee Ø 35 x 16 mm.....	387
Lampiran 76 Pemasangan 1 buah Tee Ø 35 mm.....	387
Lampiran 77 Pemasangan 1 buah Tee Ø 75 mm.....	388
Lampiran 78 Pemasangan 1 buah Tee Ø 75 x 35 mm.....	388
Lampiran 79 Pemasangan 1 buah Tee Ø 75 x 50 mm.....	388
Lampiran 80 Pemasangan 1 buah Tee Ø 75 x 100 mm.....	389
Lampiran 81 Pemasangan 1 buah Tee Ø 25 x 16 mm.....	389
Lampiran 82 Pemasangan 1 buah Tee Ø 25 x 20 mm.....	389
Lampiran 83 Pemasangan 1 buah Tee Ø 100 mm.....	390
Lampiran 84 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe D diameter 1,25”	390
Lampiran 85 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe D diameter 2”	391
Lampiran 86 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe D diameter 3”	391
Lampiran 87 Pemasangan 1 m’ pipa PVC tipe D diameter 4”	392
Lampiran 88 Pemasangan 1 m’ pipa galvanis diameter 1 ½”	392
Lampiran 89 Pemasangan 1 buah Partisi Closet	392
Lampiran 90 Pemasangan 1 buah Partisi Urinoir.....	393
Lampiran 91 Pemasangan 1 m' Talang air atau pipa ke tempat blong air.....	393
Lampiran 92 Pemasangan 1 buah Valve Ø 150 mm	393
Lampiran 93 Pemasangan 1 buah titik lampu downlight	394
Lampiran 94 Pemasangan 1 buah titik lampu TL LED Warm White.....	394
Lampiran 95 Pemasangan 1 buah titik lampu Bambu Jenis 1.....	395

Lampiran 96 Pemasangan 1 buah titik lampu Bambu Jenis 2.....	395
Lampiran 97 Pemasangan 1 buah titik lampu LED 10 watt.....	396
Lampiran 98 Pemasangan 1 buah MCB.....	396
Lampiran 99 Pemasangan 1 m2 lantai ubin warna ukuran 20 cm x 20 cm.....	397
Lampiran 100 Pemasangan 1 m2 lantai keramik ukuran 20 cm x 20 cm.....	397
Lampiran 101 Pemasangan 1 m2 lantai kereamik ukuran 40cm x 40 cm.....	398
Lampiran 102 Pemasangan 1 m2 lantai keramik ukuran 60 cm x 60 cm.....	398
Lampiran 103 Pemasangan 1 m2 lantai keramik ukuran 30 cm x 30 cm.....	399
Lampiran 104 Pemasangan 1 m2 dinding batu paras.....	399
Lampiran 105 Pemasangan 1 m2 lantai vynil ukuran 30 cm x 30 cm	400
Lampiran 106 Pemasangan 1 m2 dinding keramik 20 x 20	400
Lampiran 107 Pemasangan 1 m2 genteng onduline ukuran 95x 200.....	401
Lampiran 108 Pemasangan 1 m' nok onduline.....	401
Lampiran 109 Durasi Pekerjaan Persiapan	402
Lampiran 110 Durasi Pekerjaan Tanah.....	403
Lampiran 111 Durasi Pekerjaan Pondasi	404
Lampiran 112 Durasi Pekerjaan Struktur Lantai 1.....	405
Lampiran 113 Durasi Pekerjaan Struktur Lantai 2.....	406
Lampiran 114 Durasi Pekerjaan Struktur Lantai 3.....	408
Lampiran 115 Durasi Pekerjaan Struktur Lantai Atap.....	410
Lampiran 116 Durasi Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 1	418
Lampiran 117 Durasi Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 2	425
Lampiran 118 Durasi Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai 3	432
Lampiran 119 Durasi Pekerjaan Arsitektur & MEP Lantai Atap.....	434
Lampiran 120 Durasi Pekerjaan Lain – Lain	435
Lampiran 121 Kurva S Detail Mingguan.....	436
Lampiran 122 Kurva S Rekap Mingguan	437