

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN PUSAT SENI
PERTUNJUKAN KARAWITAN DI KABUPATEN BANTUL,
PROVINSI D.I. YOGYAKARTA, TINJAUAN ASPEK STRUKTUR,
GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana dari Universitas
Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

AGNES MICHELLY LAKA	200218194
HERIBERTUS NGGALA	200218214
YOSEF MARIO RATO BOLI KOBUN	200218312

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

2024

ABSTRAK

Karawitan adalah seni gamelan dan seni suara yang bertangga nada slendro dan pelog. Kesenian ini terkenal di Pulau Jawa dan Bali. Istilah karawitan berasal dari Bahasa Jawa yaitu kata “ rawit” yang berarti halus dan lembut. Jadi karawitan berarti kelembutan perasaan yang terkandung dalam seni gamelan. Karawitan merupakan salah satu jenis musik tradisional yang berasal dari Jawa, tumbuh dan berkembang di Daerah Jawa Tengah, Yogyakarta hingga Jawa Timur.

Bangunan ini merupakan bangunan bertingkat dengan jumlah total 4 lantai dan 1 basement. Bangunan ini memerlukan analisis struktur yang tepat dan teliti supaya dapat menahan beban bangunan, beban penghuni bangunan, serta faktor eksternal seperti beban gempa. Perencanaan struktur dibagi menjadi dua, yaitu struktur bagian atas dan struktur bagian bawah. Standar bangunan yang direncanakan disesuaikan dengan ketentuan - ketentuan dari SNI untuk menunjang bangunan yang aman bagi penghuninya. Perencanaan struktur bagian atas gedung meliputi penentuan sistem struktur, perencanaan atap, balok, kolom, pelat lantai, dan tangga. Sistem struktur yang digunakan adalah Sistem Struktur Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Beban pada perencanaan struktur seperti beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa dianalisis dengan menggunakan bantuan software seperti SAP2000 dan ETABS 2020. Berdasarkan metode perhitungan yang dilakukan, ditemukan nilai-nilai untuk menentukan dimensi balok, kolom, pelat lantai, denah ruang tangga, hingga perencanaan atap. Dimensi balok yang digunakan untuk balok induk sebesar 600 x 350 mm, sedangkan untuk balok anak sebesar 250 x 500 mm. Bentang balok yang dipakai bervariasi hingga 6 jenis untuk balok induk, dan 4 jenis untuk balok anak. Kolom yang digunakan adalah kolom 700 x 700 mm dari basement hingga lantai 4. Pelat lantai yang direncanakan akan dibangun dengan ketebalan 140 mm. Pelat lantai ini juga dibuat pada bagian atap untuk mencegah adanya kebocoran saat hujan maupun untuk meningkatkan segi estetika dari bangunan ini.

Perencanaan struktur bawah atau fondasi dalam bangunan ini meliputi analisis atau interpretasi data tanah yang didapatkan dari pengujian *Standard Penetration Test* (SPT) pada dua lubang di daerah pembangunan gedung serta penentuan variabel lain yang berkaitan dalam perencanaan fondasi tanah. Perencanaan fondasi tanah meliputi analisis potensi likuifaksi dan penurunan yang mungkin terjadi pada tanah. Jenis tanah yang didapatkan dari hasil interpretasi tanah adalah tanah lanau dan berpasir. Metode untuk menganalisis tanah untuk mendapatkan daya dukung tanah disesuaikan dengan jenis tanah berpasir yang memiliki nilai kohesi 0. Metode yang digunakan adalah metode *Terzaghi*. Didapatkan 2 jenis dimensi fondasi yang akan digunakan untuk menopang beban struktur bangunan, yaitu fondasi footplat dengan dimensi (5 m x 5 m x 0,8 m) dan footplat (3 m x 3 m x 0,8 m). Fondasi-fondasi ini termasuk fondasi dangkal dengan kedalaman fondasi sebesar 4 m. Setelah adanya analisis penurunan dan likuifaksi, fondasi yang direncanakan telah aman dan terhindar dari potensi likuifaksi yang menyebabkan kerusakan berat. Perhitungan volume pekerjaan disusun secara sistematis dengan pengelompokan pekerjaan sesuai dengan WBS yang telah dibuat, yaitu pekerjaan struktural dan arsitektural. Pekerjaan struktural meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan galian dan tanah, pekerjaan beton lantai satu, pekerjaan beton lantai dua, pekerjaan beton lantai tiga, dan pekerjaan atap. Sedangkan pekerjaan arsitektural meliputi pekerjaan dinding, pekerjaan pengecatan, pekerjaan keramik, pekerjaan plafon, dan pekerjaan kusen pintu dan jendela. Harga satuan pekerjaan dibuat berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 1 Tahun 2023, tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan Peraturan Wali Kota Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2023. Peraturan ini mengatur harga satuan dasar (HSD) tenaga kerja, bahan, dan peralatan. Besaran biaya dalam HSD sudah termasuk keuntungan sebesar 15% dari biaya langsung. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang terdapat di dalam peraturan ini terdiri

atas AHSP bidang umum, bidang sumber daya air, bidang bina marga, dan bidang iv cipta karya dan perumahan. Setelah perhitungan RAB secara menyeluruh, bangunan ini direncanakan akan dibangun dengan harga proyek senilai Rp50.542.893.462,45. Proyek ini direncanakan akan dibangun selama 721 hari kerja mulai dari Desember 2023. Harga per meter persegi dari proyek ini adalah senilai Rp6.930.329,56.

Kata kunci: struktur gedung, struktur fondasi, perencanaan manajemen biaya dan waktu.

ABSTRACT

Karawitan is the art of gamelan and sound art with scales of slendro and pelog. This art is famous on the islands of Java and Bali. The term karawitan comes from Javanese, namely the word "rawit" which means smooth and soft. So karawitan means the tenderness of feeling contained in the art of gamelan. Karawitan is one type of traditional music originating from Java, growing and developing in Central Java, Yogyakarta to East Java.

This building is a multi-storey building with a total of 4 floors and 1 basemet. This building requires precise and careful structural analysis in order to withstand the weight of the building, the load of building occupants, and external factors such as earthquake loads. Structural planning is divided into two, namely the upper structure and the lower structure. The planned building standards are adjusted to the provisions of SNI to support safe buildings for its residents. The planning of the upper structure of the building includes the determination of the structural system, the planning of the roof, beams, columns, floor slabs, and stairs. The structural system used is the Special Moment Bearing Structure System (SRPMK). Loads on structural planning such as dead loads, live loads, wind loads, and earthquake loads are analyzed using the help of software such as SAP2000 and ETABS 20 20. Based on the calculation method carried out, values were found to determine the dimensions of beams, columns, floor plates, stair room plans, to roof planning. The dimensions of the beam used for the parent beam are 600 x 350 mm, while for the child beam it is 250 x 500 mm. The beam span used varies up to 6 types for parent beams, and 4 types for child beams. The columns used are 700 x 700 mm columns from the basement to the 4th floor . The planned floor slab will be built with a thickness of 140 mm. This floor plate is also made on the roof to prevent leakage when it rains and to improve the aesthetic aspect of this building. Planning of the bottom structure or foundation in this building includes analysis or interpretation of soil data obtained from Standard Penetration

Test (SPT) testing on two holes in the building construction area and determination of other variables related to soil foundation planning. Soil foundation planning includes an analysis of potential liquefaction and subsidence that may occur in the soil. The type of soil obtained from the results of soil interpretation is silt and sandy soil. The method for analyzing the soil to obtain the carrying capacity of the soil is adapted to the type of sandy soil that has a cohesion value of 0. The method used is the Terzaghi method. Obtained 2 types of foundation dimensions that will be used to support the load of the building structure, namely the footplate foundation with dimensions (5 m x 5 m x 0.8 m) and footplate (3 m x 3 m x 0.8 m). These foundations include shallow foundations with a foundation depth of 4 m. After subsidence and liquefaction analysis, the planned foundation is safe and protected from potential liquefaction causing heavy damage. The calculation of the volume of work is prepared systematically by grouping work by the WBS that has been made, namely structural and architectural work. Structural works include preparatory work, excavation and earthwork, first-floor concrete work, second-floor concrete work, third-floor concrete work, and roofing work. While architectural work includes wall work, painting work, ceramic work, ceiling work, and door and window framework. The unit price of work is made based on the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing of the Republic of Indonesia No. 1 of 2023, concerning Guidelines for the Preparation of Estimated Costs of Construction Work in the Field of Public Works and Public Housing and Regulation of the Mayor of the Special Region of Yogyakarta Year 2023. This regulation regulates the basic unit price (HSD) of labor, materials, and equipment. The amount of costs in HSD includes a profit of 15% of direct costs. The Unit Price Analysis (AHSP) contained in this regulation consists of AHSP in the general sector, water resources sector, clan building sector, and field iv of works creation and housing. After a thorough calculation of the RAB, this building is planned to be built with a project price of Rp50.542.893.462,45. The project is planned to be built over 721 working

days from December 2023. The price per square meter of this project is Rp6.930.329,56.

Keywords: building structure, foundation structure, cost, and time management planning.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Agnes Michelly Laka

NPM : 200218194

Nama mahasiswa 2 : Heribertus Nggala

NPM : 200218214

Nama mahasiswa 3 : Yosef Mario Rato Boli Kobun

NPM : 200218312

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PUSAT SENI PERTUNJUKAN KARAWITAN DI KABUPATEN BANTUL, PROVINSI D.I. YOGYAKARTA, TINJAUAN ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU 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, 29 Januari 2024



(Agnes Michelly Laka)



(Heribertus Nggala)



(Yosef Mario Rato Boli Kobun)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PUSAT SENI PERTUNJUKAN KARAWITAN DI KABUPATEN BANTUL, PROVINSI D. I. YOGYAKARTA, TINJAUAN ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU

Oleh

Agnes Michelly Laka	200218194
Heribertus Nggala	200218214
Yosef Mario Rato Boli Kobun	200218312

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga
TAPI 2

Pengampu Dua
TAPI 2

Pengampu Satu
TAPI 1


Dr. Ir. W I. Ervianto, M.T

NIDN: 0504036502


Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.

NIDN: 0515036801


Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng.

NIDN: 0522026201

Disetujui oleh:
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta,


(Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng.)

NIDN: 0521118801

Disahkan oleh:
Kepala Departemen Teknik Sipil


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


FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PUSAT SENI PERTUNJUKAN KARAWITAN DI KABUPATEN BANTUL, PROVINSI D. I. YOGYAKARTA, TINJAUAN ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU

Oleh



Agnes Michelly Laka
200218194



Heribertus Nggala
200218214



Yosef Mario Rato
Boli Kobun
200218312

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng.		
Sekretaris	: Ir. Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D.	 Agustina Kity A.	07.02.2024
Anggota	: Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T.		19/2/2024

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik dan lancar. Mengingat bahwa tugas akhir ini telah terselesaikan dengan baik, maka kami ucapkan terima kasih atas segala dukungan yang diberikan oleh beberapa pihak. Dengan ini, kami menyatakan rasa terima kasih kami kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing kelompok 9.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng., selaku dosen pengajar TAPI 1.
6. Bapak Dr. Ir. W I. Ervianto, M.T., selaku dosen pengajar TAPI 2.
7. Ibu Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T., selaku dosen pengajar TAPI 2.
8. Orang tua dan keluarga atas segala doa, perhatian, dan dukungan baik secara materiil maupun spiritual.
9. Teman-teman anggota kelompok 9 yang selalu bertukar pikiran serta saling membantu satu sama lain dengan penuh ikhlas dan solidaritas selama masa penyusunan tugas akhir ini.

Akhri kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 29 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iv
PERNYATAAN.....	vii
PENGESAHAN.....	viii
PENGESAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I.....	1
1.1. Deskripsi dan Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Umum Proyek.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.6. Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.7. Metode Perancangan.....	4
1.7.1. Pengumpulan Data.....	4
1.7.2. Pemodelan Struktur.....	4
1.7.3. Analisis Struktur.....	4
1.7.4. Perancangan Struktur Atas.....	4

1.7.5.	Perancangan Struktur Bawah	5
1.7.6.	Perencanaan Biaya dan Waktu	5
1.7.7.	Sistematika (<i>outline</i>) Tugas Akhir.....	5
BAB II.....		6
2.1.	Penentuan Sistem Struktur	6
2.2.	Preliminary Design.....	7
2.2.1.	Preliminary <i>Design</i> Pelat Lantai	7
2.2.2.	Preliminary Design Balok.....	8
2.2.3.	Preliminary Design Kolom	10
2.3.	Perhitungan Beban Gempa Statik Ekvivalen	11
2.4.	Pemodelan Struktur	15
2.4.1.	Input Beban pada Model 3D	15
2.5.	Perancangan Struktur Atap	21
2.5.1.	Perencanaan Gording	21
2.5.2.	Perencanaan Elemen Kuda-Kuda.....	29
2.5.3.	Perencanaan Sambungan Kuda-Kuda	39
2.6.	Perancangan Balok	43
2.6.1.	Perancangan Balok Anak	43
2.6.2.	Perancangan Balok Induk	47
2.7.	Perancangan Kolom	54
2.7.1.	Perancangan Kolom SRPMK.....	54
2.7.2.	Hubungan Balok Kolom	61
2.8.	Perancangan Pelat Lantai 2 Arah.....	65
2.9.	Perancangan Tangga	71
2.9.1.	Denah Ruang Tangga	71

3.9.2.	Perencanaan Beban Tangga.....	73
3.9.3.	Penulangan Tangga	79
BAB III	84
3.1.	Data umum Perencanaan	84
3.2.	Data Hasil Pengujian Lapangan	84
3.3.	Klasifikasi Kelas Situs.....	86
3.4.	Perancangan Pondasi.....	87
3.4.1.	Perhitungan Penulangan 5 x 5	89
3.4.2.	Perhitungan Penulangan 2 x 3.....	92
3.5.	Potensi Likuifaksi.....	95
3.6.	Perhitungan Dinding Penahan Tanah Kantilever.....	99
3.6.1.	Cek Stabilitas Guling, Geser, dan Daya Dukung Tanah	99
3.6.2.	Kebutuhan tulangan dinding penahan tanah	102
BAB IV	104
4.1.	Pendahuluan	104
4.2.	Penyusunan Work Breakdown Structure (WBS).....	104
4.3.	Perhitungan Volume dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan	108
4.3.1.	Volume Pekerjaan.....	108
4.3.2.	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	108
4.4.	Perhitungan Durasi Kegiatan.....	124
4.4.1.	Penentuan Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan	124
4.4.2.	Penyusunan <i>Network Diagram</i>	126
4.4.3.	Penjadwalan Sumber Daya	127
4.5.	Penyusunan <i>Bar Chart</i> dan Kurva-s.....	128

4.5.1. Bar Chart	128
4.5.2. Kurva S	128
BAB V	130
5.1. Kesimpulan	130
5.2. Saran	131
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN	135

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketebalan Minimum Pelat Solid Satu Arah Nonprategang.....	7
Tabel 2. 2 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Dengan Balok Di Antara Tumpuan Pada Semua Sisinya	8
Tabel 2. 3 Tinggi Minimum Balok Nonprategang	9
Tabel 2. 4 Rekapitulasi beban gempa tiap lantai metode statik ekuivalen.....	15
Tabel 2. 5 Rekapitulasi Gaya Dalam Atap dari ETABS20.....	30
Tabel 2. 6 Lanjutan Rekapitulasi Gaya Dalam Atap dari ETABS20	31
Tabel 2. 7 Lanjutan Rekapitulasi Gaya Dalam Atap dari ETABS20	32
Tabel 2. 8 Tabel 2. 7 Lanjutan Rekapitulasi Gaya Dalam Atap dari ETABS20....	33
Tabel 2. 9 Batasan Rasio Tebal-terhadap-Lebar Komponen Struktur.....	34
Tabel 2. 10 Batasan Rasio Tebal-terhadap-Lebar Komponen Struktur (lanjutan) .	35
Tabel 2. 11 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk SRPMK.....	54
Tabel 2. 12 Tulangan transversal untuk kolom-kolom sistem rangka pemikul momen khusus.....	56
Tabel 2. 13 Konfigurasi Joint	63
Tabel 2. 14 Koefisien distribusi untuk bentang ujung.....	67
Tabel 2. 15 Bagian momen negative interior M_u di lajur kolom	67
Tabel 2. 16 Bagian momen negatif interior M_u di lajur kolom	67
Tabel 2. 17 Bagian momen negatif eksterior M_u di lajur kolom	68
Tabel 2. 18 Bagian momen lajur kolom M_u pada balok	68
Tabel 2. 19 A_s min untuk pelat dua arah nonprategang	68
Tabel 2. 20 Rekapitulasi tulangan arah memanjang pada Pelat Lantai	71
Tabel 2. 21 Rekapitulasi tulangan arah memendek pada Pelat Lantai	71
Tabel 2. 22 Persamaan Beban Tangga.....	74
Tabel 3. 1 Perhitungan CSR Likuifaksi	97
Tabel 3. 2 Perhitungan CRR Likuifaksi	98
Tabel 3. 3 Perhitungan FS Likuifaksi.....	98

Tabel 3. 4 Beban yang bekerja pada DPT	101
Tabel 4. 1 Work Breakdown Structure	104
Tabel 4. 2 Work Breakdown Structure (Lanjutan)	105
Tabel 4. 3 Work Breakdown Structure (Lanjutan)	106
Tabel 4. 4 Work Breakdown Structure (Lanjutan)	107
Tabel 4. 5 Contoh Perhitungan AHSP	109
Tabel 4. 6 AHSP Stripping Tanah	109
Tabel 4. 7 AHSP Pembersihan 1m2 Lapangan dan Perataan	110
Tabel 4. 8 AHSP Pekerjaan Papan Nama Proyek 80 x 120 cm	110
Tabel 4. 9 AHSP Pekerjaan Galian Taah 1m3 sedalam 4m	111
Tabel 4. 10 AHSP Pekerjaan Galian Tanah 1m3 Manual	111
Tabel 4. 11 AHSP Pekerjaan Urugan Tanah 1m3 Kembali	111
Tabel 4. 12 AHSP Pekerjaan Meratakan Tanah m2 di Tumbuk Halus	112
Tabel 4. 13 AHSP Mengurug Tanah m3	112
Tabel 4. 14 AHSP Pekerjaan Membuang 1m3 Tanah Sejauh 15 Meter	112
Tabel 4. 15 AHSP Pekerjaan Bekisting 1m2	113
Tabel 4. 16 AHSP pengecoran Beton K-300 Menggunakan Ready Mix dan Pompa Beton	113
Tabel 4. 17 AHSP Pemasangan 1m2 Acian	114
Tabel 4. 18 AHSP Pemasangan 1m2 Lantai Keramik Ukuran 40x40 cm	114
Tabel 4. 19 AHSP Pemasangan Pintu dan Jendela	115
Tabel 4. 20 AHSP Pembuatan dan Pemasangan Pintu dan Jendela Kaca	115
Tabel 4. 21 AHSP Pembesian 10 kg dengan Besi Polos atau Besi Ulir	116
Tabel 4. 22 AHSP Penulangan 100 kg Baja Besi Beton dengan Diameter 25 mm Ulir ..	116
Tabel 4. 23 AHSP Penulangan 1 kg Baja Besi Beton dengan Diameter 10 mm Polos ...	117
Tabel 4. 24 AHSP Penulangan 100 kg Baja Besi Beton dengan Diameter 8 mm Polos .	117
Tabel 4. 25 AHSP Penulangan 100 kg Baja Besi Beton dengan Diameter 22 mm Ulir ..	118
Tabel 4. 26 AHSP Pengecatan Tembok Baru	118
Tabel 4. 27 AHSP Pemasangan 1m2 Genteng Keramik 80 x 100	119
Tabel 4. 28 AHSP Pemasangan 1 kg Besi Profil C 150 x 65 x 20	119

Tabel 4. 29 AHSP Pemasangan Dinding Batako.....	120
Tabel 4. 30 AHSP Pemasangan Plafon.....	120
Tabel 4. 31 AHSP Plesteran Dinding	121
Tabel 4. 32 AHSP Pemasangan Pipa Pvc D300 mm.....	121
Tabel 4. 33 AHSP Pekerjaan Membuang Tanah Menggunakan DT 15 mm	122
Tabel 4. 34 AHSP Pemasangan 1m2 Lantai Keramik Kamar Mandi Ukuran 20 x 20 cm	122
Tabel 4. 35 AHSP Pemasangan 1m2 Plint Keramik Ukuran 5 x 20	123
Tabel 4. 36 AHSP Pemasangan 1 kg Besi Profil 2L 90 x90.....	123
Tabel 4. 37 AHSP Pemasangan 1m2 Rangka Besi Hollow Galvanis 40 x 40 mm. Modul 60 x60 untuk Plafon	124
Tabel 4. 38 Contoh Kegiatan dan Hubungan Pekerjaan.....	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Properti Material Beton 25 MPa	15
Gambar 2. 2 Spesifikasi Material Baja	16
Gambar 2. 3 Dimensi Baja 2Lx60x60x5.....	16
Gambar 2. 4 Dimensi Baja 2Lx65x65x8.....	17
Gambar 2. 5 Dimensi Baja 2Lx50x50x5.....	17
Gambar 2. 6 Dimensi Balok Anak	18
Gambar 2. 7 Dimensi Balok Induk	18
Gambar 2. 8 Dimensi Kolom	19
Gambar 2. 9 Spesifikasi Pelat Atap.....	19
Gambar 2. 10 Spesifikasi Pelat Lantai	20
Gambar 2. 11 Pengaturan Load Combination Data	20
Gambar 2. 12 Pemodelan Struktur 3D di ETABS.....	21
Gambar 2. 13 Ilustrasi momen arah sumbu 2 dan 3.....	22
Gambar 2. 14 Ilustrasi momen arah sumbu 3	22
Gambar 2. 15 Ilustrasi momen arah sumbu 2 dengan 4 gording	22
Gambar 2. 16 Denah Gording, Sag-rod, Gording, Kuda-kuda	24
Gambar 2. 17 Pemodelan Atap pada ETABS 2020.....	29
Gambar 2. 18 Nilai k untuk kolom dengan ujung-ujung ideal.....	36
Gambar 2. 19 Contoh salah satu pemodelan diagram interaksi akibat P_u max, P_u min, M_x , dan M_y salah satu gaya dalam kolom	58
Gambar 2. 20 Ilustrasi Hubungan Balok Kolom.....	62
Gambar 2. 21 Ilustrasi Optrede dan Antrede (Haryanto, 2008)	72
Gambar 2. 22 Denah ruang tangga (Haryanto, 2008)	72
Gambar 2. 23 Denah ruang tangga utama.....	73
Gambar 2. 24 Denah tangga servis	73
Gambar 2. 25 Ilustrasi qbd dan qtg (Haryanto, 2008).....	74
Gambar 2. 26 BMD akibat beban mati pada tangga	76
Gambar 2. 27 BMD akibat beban hidup pada tangga	77

Gambar 2. 28 SFD akibat beban mati pada tangga.....	77
Gambar 2. 29 SFD akibat beban hidup pada tangga.....	77
Gambar 2. 30 diagram joint akibat beban mati pada tangga.....	78
Gambar 2. 31 diagram joint akibat beban hidup pada tangga.....	78
Gambar 3. 1 Tabel N-SPT BH1	84
Gambar 3. 2 Tabel Rekap Hasil Pengujian Tanah.....	85
Gambar 3. 3 Tabel N-SPT BH2	85
Gambar 3. 4 Tabel Rekap Hasil Pengujian Tanah.....	85
Gambar 3. 5 Tabel Hubungan Antara Tahanan Ujung	86
Gambar 3. 6 Flowcart Footplat	87
Gambar 3. 7 Grafik Zona Likuifaksi.....	99
Gambar 4. 1 Contoh Bar Chart	128

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Gambar Desain

Lampiran A.1.1. Site Plan

Lampiran A.1.2. Denah Pembersihan Lahan

Lampiran A.2. Denah Lantai Bangunan

Lampiran A.2.1. Denah Lantai Bangunan Basement

Lampiran A.2.2. Denah Lantai Bangunan Lt.1

Lampiran A.2.3. Denah Lantai Bangunan Lt.2

Lampiran A.2.4. Denah Lantai Bangunan Lt.3

Lampiran A.2.5. Denah Lantai Bangunan Lt.4

Lampiran A.3. Potongan Arsitektural

Lampiran A.3.1. Potongan Arsitektural Tampak Barat

Lampiran A.3.2. Potongan Arsitektural Tampak Timur

Lampiran A.3.3. Potongan Arsitektural Tampak Selatan

Lampiran A.3.4. Potongan Arsitektural Tampak Selatan

Lampiran A.4. Denah Kolom, Balok, Sloof

Lampiran A.4.1. Denah Kolom dan Sloof Basement

Lampiran A.4.2. Denah Kolom dan Sloof Lt.1

Lampiran A.4.3. Denah Kolom dan Balok Lt.1

Lampiran A.4.4. Denah Kolom dan Balok Lt.2

Lampiran A.4.5. Denah Kolom dan Balok Lt.3

Lampiran A.4.6. Denah Kolom dan Balok Lt.4

Lampiran A.5. Pelat Lantai

Lampiran A.5.1. Pelat Lantai Lt.1

Lampiran A.5.2. Pelat Lantai Lt.2

Lampiran A.5.3. Pelat Lantai Lt.3

Lampiran A.5.4. Pelat Lantai Lt.4

Lampiran A.6. Denah Pelat Lantai dan Atap

Lampiran A.6.1. Rencana Peletakan Gording dan Kuda-kuda

Lampiran A.6.2. Rencana Atap dan Detail Sambungan Atap

Lampiran A.7. Fondasi

Lampiran A.7.1. Denah Fondasi Basement

Lampiran A.7.2. Denah Fondasi Lt.1

Lampiran A.8. Denah Tulangan Kolom

Lampiran A.8.1. Detail Tulangan Kolom K1 dan K2

Lampiran A.8.2. Rencana Tulangan K1 dan K2 Tampak Samping

Lampiran A.8.3. Denah Tulangan dan Rencana Tulangan Kolom Praktis

Lampiran A.9. Denah Tulangan Balok dan Sloof

Lampiran A.9.1. Denah Tulangan Balok Induk BI1 dan Sloof S1

Lampiran A.9.2. Detail Tulangan Balok Induk BI2 dan Sloof S2

Lampiran A.9.3. Detail Tulangan Balok Induk BI3 dan Sloof S3

Lampiran A.9.4. Detail Tulangan Balok Induk BI4 dan Sloof S4

Lampiran A.9.5. Detail Tulangan Balok Anak BA1

Lampiran A.9.6. Detail Tulangan Balok Anak BA2

Lampiran A.9.7. Detail Tulangan Balok Anak BA2

Lampiran A.9.8. Detail Tulangan Balok Anak BA3

Lampiran A.9.9. Detail Tulangan Balok Anak BA4

Lampiran A.10. Detail Pelat

Lampiran A.10.1. Detail Penulangan Pelat Dua Arah

Lampiran A.11. Detail Fondasi

Lampiran A.11.1. Detail Tulangan Fondasi Footplat 5x5

Lampiran A.11.2. Detali Tulangan Fondasi Footplat 3x3

Lampiran A.12. Dinding Penahan Tanah

Lampiran A.12.1. Gambar Detail Dinding Penahan Tanah

Lampiran A.13. Denah Tangga dan Potongan Tangga

Lampiran A.13.1. Denah Tangga dan Potongan Tangga Utama

Lampiran A.13.2. Denah Tangga dan Potongan Tangga Servis

Lampiran A.14. Denah Lift

Lampiran A.14.1. Denah Lift Tampak Depan

Lampiran A.14.2. Denah Lift Tampak Samping

Lampiran A.15. Sambungan Balok Kolom

Lampiran A.15.1. Sambungan Balok Kolom Lt.1

Lampiran A.15.2. Sambungan Balok Kolom Lt.2

Lampiran A.15.3. Sambungan Balok Kolom Lt.3

Lampiran A.15.4. Sambungan Balok Kolom Lt.4

Lampiran A.16. Rencana Sloof, Balok, dan Kolom

Lampiran A.16.1. Rencana Sloof

Lampiran A.16.2. Rencana Balok Lt.1

Lampiran A.16.3. Rencana Balok Lt.2

Lampiran A.16.4. Rencana Balok Lt.3

Lampiran A.16.5. Rencana Balok Lt.4

Lampiran A.16.6. Rencana Kolom Basement

Lampiran A.16.7. Rencana Kolom Lantai 1

Lampiran A.16.8. Rencana Kolom Lantai 2

Lampiran A.16.9. Rencana Kolom Lantai 3

Lampiran A.16.10. Rencana Kolom Lantai 4

Lampiran B. Luaran Program Komputer

Lampiran B.1. Data Tanah Hasil Pengujian Lapangan SPT dan Laboratorium

Lampiran B.2. Rekapitulasi Perhitungan Volume dan RAB

Lampiran B.3. Rekapitulasi Perhitungan Durasi

Lampiran B.4. *Network Diagram* dari Ms Project