

**PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DENGAN PENDEKATAN
HEALTHY BUILDING DARI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK,
MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

NATALIE SANTOSO	190217575
RICHARD KEVIN LIE	190217654
WIKAL TESAR	190217736

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

ABSTRAK

Co-Working Space merupakan ruang yang dapat digunakan sebagai tempat untuk bekerja, baik individu, komunitas, maupun perusahaan. *Co-Working Space* dapat menjadi solusi untuk mengurangi biaya operasional dari sebuah perusahaan. Selain itu, dengan menggunakan *Co-Working Space*, maka pemilik perusahaan tidak perlu khawatir mengenai biaya tambahan, seperti listrik, internet, dan biaya pemeliharaan. Perencanaan *Co-Working Space* dengan pendekatan *Healthy Building* ini dilakukan berdasarkan desain arsitektur yang akan dibangun pada Jl. Kledokan, Babarsari, Yogyakarta. Daerah tersebut merupakan daerah yang memiliki *Peak Ground Acceleration (PGA)* sebesar 7,5 Magnitudo. Berdasarkan analisis data tanah yang didapatkan, daerah tersebut merupakan daerah dengan Kategori Desain Seismik (KDS) tipe D.

Perancangan *Co-Working Space* dengan pendekatan *Healthy Building* meliputi struktur bawah, struktur atas, serta manajemen biaya dan waktu. Bangunan ini merupakan *low-rise building* dengan 2 lantai. Luas bangunan yang direncanakan sebesar 1296 m². Perencanaan struktur bawah dimulai dengan melakukan interpretasi data tanah yang didapatkan dari *Standart Penetration Test (SPT)* dan *Cone Penetration Test (CPT)*, sehingga didapatkan bahwa jenis tanah tersebut merupakan tanah berpasir, dengan nilai kohesi 0. Selanjutnya dilakukan analisis tanah untuk mendapatkan kuat geser dan daya dukung tanah. Maka diperoleh tipe serta dimensi fondasi yang akan digunakan. Tipe fondasi yang digunakan pada bangunan ini adalah fondasi telapak dengan dimensi 2 m × 2 m × 0,5 m yang terletak pada kedalaman 3,5 m. Selanjutnya, dilakukan analisis penurunan serta potensi likuifaksi pada fondasi, untuk memastikan bahwa fondasi yang dibangun telah aman untuk digunakan.

Pada perancangan struktur atas, meliputi kuda-kuda atap, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga. Pada bangunan ini, digunakan sistem struktur dengan material baja. Acuan yang digunakan adalah SNI 1726:2019; SNI 1727:2020; SNI 1729:2020; AISC 360-16 *Specification for Structural Steel Buildings*; AISC 15th *Steel Manual Construction*; dan ASCE/SEI 7-16. Perancangan struktur dilakukan dengan bantuan *software* seperti SAP2000 dan ETABS. Pembebanan yang digunakan terdiri dari beban bangunan sendiri, beban hidup, dan beban eksternal seperti beban gempa. Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh ukuran profil yang digunakan. Pada kuda-kuda atap digunakan profil double siku dengan ukuran yang bervariasi. Lalu, pada balok induk digunakan profil W16×36, serta pada balok anak dan balok atap digunakan profil W10×22. Pelat lantai direncanakan dilakukan secara komposit dengan menggunakan *metal deck* dengan tebal 0,75 mm. Kemudian, pada kolom digunakan 2 jenis profil yang berbeda yaitu profil *Wide Flange* dan *King-Cross*. Pada perancangan ini, kolom eksterior digunakan profil W10×54, dan pada kolom interior digunakan profil W12×72 serta KC350×175.

Perancangan biaya dan waktu pada *Co-Working Space* dengan pendekatan *Healthy Building* dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel dan Microsoft Project. Pertama, dilakukan pembuatan *Work Breakdown Schedule (WBS)* untuk menggambarkan urutan pekerjaan pada proyek. Setelah itu, untuk memperoleh biaya total, dilakukan perhitungan volume pekerjaan yang dikalikan dengan harga satuan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan digunakan berdasarkan Peraturan Walikota Yogyakarta No 84 Tahun 2021, tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa Lainnya di Lingkungan Pemerintah Kota Yogyakarta. Besarnya biaya yang digunakan merupakan harga satuan pekerjaan yang ditambahkan dengan keuntungan sebesar 15% dari total

harga satuan pekerjaan yang diperoleh. Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh rencana anggaran biaya (RAB) total untuk pembangunan *Co-Working Space* dengan pendekatan *Healthy Building* sebesar Rp8.186.196.855 dan durasi total selama 215 hari. Oleh karena itu, harga per meter persegi yang diperoleh pada proyek ini sebesar Rp3.505.663,-.

Kata Kunci: Konstruksi Baja, Geoteknik, Manajemen Biaya dan Waktu

ABSTRACT

Co-Working Space is a environment that can be used to accommodate people, community, and company who come to do work. Co-Working Space can be a solution to cut the operational cost of a company. Therefore, business owners don't need to worry about the overheads such as electricity, internet, and maintenance cost. This Co-Working Space planning is based on the architectural design, that will be built on Kledokan Street, Babarsari, Yogyakarta. Peak Ground Acceleration value 7,5 magnitude in this location. Based on the soil data analysis, the area has Seismic Design Category (SDC) type D.

The design of the Co-Working Space includes lower structure, upper structure, also time and cost management. This building is categorized as a low-rise building with 2 floors, with the planned building area in the amount of 1296 m². Lower structure design is carried out starting from the interpretation of soil data that derived from Standart Penetration Test (SPT) and Cone Penetration Test (CPT), it was found that the soil type is sandy, with cohesion value of 0. Then, soil analysis is carried out to obtain the shear strength and soil bearing capacity. After that, we can get the type and dimensions of the foundation that will be used. The type of foundation that used in this building is a footing with dimensions of 2 m × 2 m × 0,5 m located at depth of 3,5 m. Furthermore, an analysis of the settlement and liquefaction potential of the foundation is carried out, to ensure that the foundation built is safe for use.

The design of the upper structure includes roof truss, columns, beams, floor slabs, and stairs. The material of the structure is steel, that built based on SNI regulations such as SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 1729:2020, and also AISC 360-16 Specification for Structural Steel Buildings, AISC 15th Steel Manual Construction, and ASCE/SEI 7-16. Structural design is helped by SAP2000 and ETABS. The loading used consists of the building's own load, live load, and external loads such as earthquake loads. After doing the calculations, the size of the profiled used is obtained. At the roof truss, used double angles with varying sizes. The W16×36 is used for the beam, and the W10×22 is used for the joists and roof beams. The floor slab is planned to be carried out as a composite elements using a metal deck with a thickness of 0,75 mm. There are two different types of profiles that used in columns, Wide Flange and King-Cross. The W10×54 is used for exterior column, and W12×72 also KC350×175 are used for the interior column.

Time and cost management is helped by Microsoft Excel and Microsoft Project. First, a Work Breakdown Schedule was made to describe the work order. Then, to obtain the total cost, the work volume is calculated, and multiplied by the unit cost. The unit cost used based on Peraturan Walikota Yogyakarta No. 84 Tahun 2021 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa Lainnya di Lingkungan Pemerintah Kota Yogyakarta. The total cost that used is unit price added with a profit of 15%. After calculations, a total cost for Co-Working Space is Rp8.186.196.855 with a duration of 215 days. Therefore, the price per square meter obtained in this project is Rp3.505.663,-.

Keywords: Steel Construction, Geotechnical, Cost and Time Management

LEMBAR PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Natalie Santoso

NPM : 190217575

Nama mahasiswa 2 : Richard Kevin Lie

NPM : 190217654

Nama mahasiswa 3 : Wikal Tesar

NPM : 190217736

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DENGAN PENDEKATAN *HEALTHY BUILDING* DARI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, 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, 17 Januari 2023



(Natalie Santoso)



(Richard Kevin Lie)



(Wikal Tesar)

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DENGAN PENDEKATAN *HEALTHY BUILDING*
DARI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU

Oleh:

NATALIE SANTOSO 190217575

RICHARD KEVIN LIE 190217654

WIKAL TESAR 190217736

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga

TAPI 2

(Ir. AY. Harijanto Setiawan,
M.Eng., Ph.D.)

(NIDN: 0501086402)

Pengampu Dua

TAPI 2

(Vienti Hadsari, S.T., MECRES.,
Ph.D.)

(NIDN: 0511038602)

Pengampu Satu

TAPI 1

(Dr. Ir. Junaedi Utomo,
M.Eng.)

(NIDN: 8903320021)

Disetujui oleh:
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 18 Januari 2023

Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.

(NIDN: 8903320021)

Disahkan oleh:
Kema Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS

DKM Imam Basuki, M.T.

(NIDN: 0506046601)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DENGAN PENDEKATAN *HEALTHY BUILDING*
DARI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU**



Natalie Santoso
190217575



Richard Kevin Lie
190217654



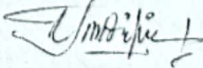


Wikal Tesar
19021776

Oleh:

NATALIE SANTOSO	190217575
RICHARD KEVIN LIE	190217654
WIKAL TESAR	190217736

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.		06 - 01 - 2023
Sekretaris : Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.		06 - 01 - 2023
Anggota : Ir. JF. Soeandrijanie Linggo, M.T.		06 - 01 - 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II (TAPI II) dengan judul “PERANCANGAN *CO-WORKING SPACE* DENGAN PENDEKATAN *HEALTHY BUILDING* DARI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU” selesai pada waktunya. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen Pengajar mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
5. Bapak Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dan Dosen Pengajar mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I.
6. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pengajar mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
7. Keluarga yang telah memberi semangat, doa, serta dukungan selama perkuliahan dan dalam penyelesaian laporan ini.
8. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian laporan ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini masih terdapat banyak kesalahan baik secara disengaja maupun tidak disengaja. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik, saran yang dapat membangun penulis dalam penulisan laporan selanjutnya. Demikian yang dapat penulis sampaikan pada kesempatan ini, terima kasih.

Yogyakarta, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	1
1.3 Rumusan Masalah	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Tujuan	2
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR	3
2.1 Metode Perancangan	3
2.1.1 Metode Rancang Bangun	3
2.1.2 Studi Kasus	3
2.2 Data Perancangan Struktur	3
2.2.1 Data Umum Bangunan	3
2.2.2 Data Perencanaan	3
2.3 Preliminary Design	4
2.3.1 Pelat Lantai	4
2.3.2 Balok	5
2.3.3 Kolom	5
2.4 Pembebanan Struktur	6
2.4.1 Beban Gravitasi	6
2.4.2 Beban Gempa	6
2.4.3 Kombinasi Pembebanan	11

2.4.4	Pemodelan Struktur	12
2.5	Perancangan Struktur	17
2.5.1	Perancangan Struktur Atap	17
2.5.2	Perancangan Balok	25
2.5.3	Perancangan Kolom	28
2.5.4	Perancangan Tangga	33
2.5.5	Perancangan Sambungan	34
BAB III	PERANCANGAN GEOTEKNIK	38
3.1	Data Umum Perancangan	38
3.1.1	Hasil Pengujian Standard Penetration Test (SPT)	3
3.1.2	Hasil Pengujian Laboratorium	4
3.1.3	Kuat Geser Tanah	4
3.2	Daya Dukung Fondasi	5
3.3	Menentukan Jenis Fondasi	8
3.4	Analisa Penurunan Tanah	9
3.5	Potensi Likuifaksi	10
3.5.1	<i>Stress Reduction Factor (ra)</i>	10
3.5.2	<i>Cyclic Stress Ratio (CSR)</i>	10
3.5.3	<i>Cyclic Resistance Ratio (CRR)</i>	11
3.6	Penulangan Fondasi	13
3.6.1	Penulangan Telapak	13
3.6.2	Kolom Pedestal	15
BAB IV	PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU	58
4.1	<i>Work Breakdown Schedule</i>	58
4.2	Volume Pekerjaan	58
4.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	61
4.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	62
4.5	Durasi dan Sumber Daya	66
4.6	Penjadwalan Proyek	77
4.7	Kurva S	81
BAB V	KESIMPULAN	83
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Gambar Desain Struktur Atas
LAMPIRAN A1	Tampak Atas Denah Atap
LAMPIRAN A2	Rencana Rangka Atap 1
LAMPIRAN A3	Rencana Rangka Atap 2
LAMPIRAN A4	Rencana Rangka Atap 3
LAMPIRAN A5	Detail Profil <i>Double Angle</i> Atap 2L75×75×8 dan 2L70×70×6
LAMPIRAN A6	Detail Profil <i>Double Angle</i> Atap 2L65×65×8 dan 2L60×60×6
LAMPIRAN A7	Detail Sambungan Baut Atap
LAMPIRAN A8	Rencana Portal
LAMPIRAN A9	Bentuk Sambungan Portal
LAMPIRAN A10	Rencana Balok Atap
LAMPIRAN A11	Rencana Balok Pelat Lantai 2
LAMPIRAN A12	Detail <i>Metal Deck</i> Tampak Depan
LAMPIRAN A13	Detail <i>Metal Deck</i> Tampak Samping
LAMPIRAN A14	Detail <i>Metal Deck</i> Tampak Atas
LAMPIRAN A15	Detail Material <i>Metal Deck</i>
LAMPIRAN A16	Tampak Denah Kolom
LAMPIRAN A17	Rencana Denah Peletakan Kolom
LAMPIRAN A18	Detail Profil Baja W12×72 dan KC350×175
LAMPIRAN A19	Detail Profil Baja W10×54 dan W10×22
LAMPIRAN A20	Detail Profil Baja W400×200 dan W300×150
LAMPIRAN A21	Detail Profil Baja W450×200 dan W350×175
LAMPIRAN A22	Detail Profil Baja W16×36
LAMPIRAN A23	Detail Sambungan Balok No 1
LAMPIRAN A24	Detail Sambungan Balok No 2&4
LAMPIRAN A25	Detail Sambungan Balok No 3
LAMPIRAN A26	Detail Sambungan Balok No 5
LAMPIRAN A27	Detail Sambungan Balok No 6&7
LAMPIRAN A28	Detail Tangga
LAMPIRAN A29	Detail Sambungan Tangga No 1
LAMPIRAN A30	Detail Sambungan Tangga No 2 dan 3

LAMPIRAN B	Gambar Desain Struktur Bawah
LAMPIRAN B1	Denah Peletakan Fondasi
LAMPIRAN B2	Tampak Atas Fondasi Telapak
LAMPIRAN B3	Tampak Samping Fondasi Telapak
LAMPIRAN B4	Detail Base Plate Kolom Eksterior
LAMPIRAN B5	Detail Base Plate Kolom Interior
LAMPIRAN B6	Detail Base Plate Kolom Interior King-Cross
LAMPIRAN C	Perencanaan Biaya dan Waktu
LAMPIRAN C1	Situasi
LAMPIRAN C2	Site Plan
LAMPIRAN C3	Denah Lantai 1
LAMPIRAN C4	Denah Lantai 2
LAMPIRAN C5	Tampak Selatan
LAMPIRAN C6	Tampak Utara
LAMPIRAN C7	Tampak Timur
LAMPIRAN C8	Tampak Barat
LAMPIRAN C9	Detail Kusen Pintu & Jendela
LAMIRAN C10	Rencana Plafon Meeting Room
LAMPIRAN C11	Rencana Plafon Rent Office Type B
LAMPIRAN C12	Pola Lantai Meeting Room
LAMPIRAN C13	Pola Lantai Meeting Room Lt. 2
LAMPIRAN C14	Analisis Harga Satuan Pekerjaan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Material Property</i> Data Baja A36	12
Gambar 2. 2 <i>Material Property</i> Beton	13
Gambar 2. 3 <i>Material Property Metal Deck</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Frame Section Property</i> Profil W16×36	14
Gambar 2. 5 <i>Frame Section Property</i> Profil W10×22	14
Gambar 2. 6 <i>Frame Section Property</i> Profil W10×54	15
Gambar 2. 7 <i>Frame Section Property</i> W12×72	15
Gambar 2. 8 <i>Slab Property</i>	16
Gambar 2. 9 <i>Load Combinations</i>	16
Gambar 2. 10 Pemodelan Struktur 3D	17
Gambar 2. 11 Kuda-Kuda Atap Rangka 1	17
Gambar 3. 1 Titik lokasi penempatan uji CPT dan SPT	2
Gambar 3. 2 Distribusi kedalaman jenis tanah dan <i>groundwater</i> (Tampak A)	3
Gambar 3. 3 Distribusi kedalaman jenis tanah dan <i>groundwater</i> (Tampak B).....	3
Gambar 3. 4 Ilustrasi grafik teori Mohr (1990).....	5
Gambar 3. 5 Diagram Interaksi Kolom Pedestal	18
Gambar 4. 1 <i>Work Breakdown Schedule</i>	58
Gambar 4. 2 Grafik Sumber Daya (Tukang Batu)	76
Gambar 4. 3 Grafik Sumber Daya (Tukang Besi)	76
Gambar 4. 4 <i>Bar Chart</i>	79
Gambar 4. 5 <i>Network Diagram</i>	80
Gambar 4. 6 Kurva S.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung Untuk Beban Gempa	7
Tabel 2. 2 Faktor keutamaan gempa	8
Tabel 2. 3 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	9
Tabel 2. 4 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	9
Tabel 2. 5 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	9
Tabel 2. 6 Rekapitulasi Ukuran Profil Pada Atap.....	24
Tabel 2. 7 Rekapitulasi Balok Pada Struktur Atas.....	28
Tabel 2. 8 Tabel Rekapitulasi Beban Atap Pada Kolom.....	29
Tabel 2. 9 Tabel Rekapitulasi Beban Lantai Pada Kolom	30
Tabel 2. 10 Rekapitulasi Beban Kolom	31
Tabel 2. 11 Rekapitulasi Profil Ukuran Kolom	33
Tabel 2. 12 Ukuran minimum las fillet.....	34
Tabel 2. 13 Rekapitulasi sambungan las pada komponen struktur atas.....	35
Tabel 2. 14 Rekapitulasi Sambungan Baut pada Struktur Atas	37
Tabel 3. 1 Titik lokasi penempatan uji CPT dan SPT.....	38
Tabel 3. 2 Hasil pengujian SPT.....	3
Tabel 3. 3 Hasil pengujian laboratorium.....	4
Tabel 3. 4 Hasil perhitungan daya dukung tanah metode Empiris	8
Tabel 3. 5 Hasil Analisa Penurunan Tanah.....	10
Tabel 3. 6 Tabel rasio tulangan minimum SNI 2847-2019.....	15
Tabel 3. 7 Perencanaan Awal Kolom Pedestal	15
Tabel 3. 8 Rekapitulasi data perhitungan momen dan kuat tekak nominal	18
Tabel 3. 9 Rekapitulasi Desain Fondasi.....	19
Tabel 4. 1 Volume Pekerjaan.....	59
Tabel 4. 2 AHSP Pemasangan Plesteran 1SP:5PP Tebal 15 mm	61
Tabel 4. 3 Rencana Anggaran Biaya.....	62
Tabel 4. 4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	63
Tabel 4. 5 Kebutuhan Sumber Daya	67

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

(N ₁) ₆₀	Nilai N terbaca pada lapangan saat pengujian kepada tanah sebanyak 60%
A _b	Luas permukaan baut, in ² (mm ²)
A _e	Luas efektif penampang komponen struktur, in ² (mm ²)
A _g	Luas penampang bruto komponen struktur, in ² (mm ²)
A _n	Luas nominal penampang komponen struktur, in ² (mm ²)
A _T	<i>Tributary area</i> /Luas daerah yang ditanggung sebuah komponen, ft ² (mm ²)
b	Lebar sayap pada profil baja
B	Lebar fondasi, m
c	Koefisien geser tanah, kg/cm ²
C _B	Faktor lubang penggalian alat bor
C _d	Faktor pembesaran defleksi
C _E	Faktor energi
C _N	Faktor koreksi tegangan tanah
C _R	Faktor panjang batang pengukur kedalaman
CRR	Ketahanan tanah terhadap likuifaksi
C _s	Faktor pengambilan sampel tanah
CSR	Tegangan siklik yang terjadi akibat gempa
db	Diameter baut
D _f	Kedalaman pondasi, m
DL	Beban mati
E	Modulus elastisitas pada baja, ksi (MPa & kg/cm ²)
F	Besarnya kemiringan atap
F' _c	Kekuatan tekan pada beton, ksi (MPa)
F ₁	Faktor koreksi
F _a	Koefisien situs untuk periode pendek yaitu pada periode 0,2 detik
F _{cr}	Tegangan tekuk lokal penampang seperti ditentukan melalui analisis, ksi (MPa)
F _{cry}	Tegangan tekuk lokal penampang seperti ditentukan melalui analisis terhadap sumbu y, ksi (MPa)
F _{crz}	Tegangan tekuk lokal penampang seperti ditentukan melalui analisis terhadap sumbu z, ksi (MPa)
F _e	Tegangan tekuk elastis, ksi (MPa)
F _{nv}	Tegangan geser nominal, ksi (MPa)
FS	Faktor aman untuk meninjau tanah mengalami likuifaksi
F _S	<i>Shape factor</i>
F _u	Kekuatan tarik minimum terspesifikasi, ksi (MPa)
F _v	Koefisien situs untuk periode panjang
F _y	Tegangan leleh minimum pada baja, ksi (MPa)
G	Modulus elastisitas geser pada baja = 11.200 ksi (77.200 MPa)
G	Berat jenis sampel tanah
g	Percepatan gravitasi
y _b	Faktor koreksi kohesi tanah saat kondisi basah, gr/cm ³
y _k	Faktor koreksi kohesi tanah saat kondisi kering, gr/cm ³
I _c	Indeks kompresibilitas
I _e	Faktor keutamaan gempa
I _{LB}	Momen inersia yang terjadi saat adanya aksi komposit, in ⁴ (mm ⁴)
I _{req}	Besar momen inersia yang dibutuhkan pada suatu komponen struktur, in ⁴

	(m ⁴)
I _x	Momen inersia terhadap sumbu x, in ⁴ (mm ⁴)
J	Konstanta torsi baja, in ⁴ (mm ⁴)
K _d	Perbandingan nilai antara kedalaman pondasi dan dimensi pondasi
K	Faktor panjang tekuk
K _{LL}	Faktor elemen beban hidup
K _σ	Faktor tegangan tanah
L	Panjang suatu elemen profil baja, in (mm)
L _b	Panjang antara titik-titik yang terbreis untuk mencegah peralihan lateral sayap tekan atau terbreis untuk mencegah puntir penampang melintang, in. (mm)
LL	Beban hidup
L ₀	Beban hidup awal sebelum direduksi
L _r	Beban hidup yang telah direduksi
M	Momen yang terjadi pada tanah, ton (kN)
M _u	Momen maksimal yang terjadi pada suatu komponen struktur, kip-ft (kN-m)
n	Jumlah dari suatu komponen
N _c	Nilai faktor daya dukung Terzaghi
N _y	Nilai faktor daya dukung Terzaghi
N _m	Nilai N-SPT yang terukur di lapangan
N _q	Nilai faktor daya dukung Terzaghi
P	Kuar tekan yang terjadi pada pondasi, ton/m ² (kN/m ²)
P _a	Tegangan 1 atmosfer
PD	Beban mati tekan, kips (kN)
PL	Beban hidup tekan, kips (kN)
P _n	Kuat tekan nominal suatu elemen
PR	Beban hujan tekan, kips (kN)
P _u	Kuat tekan maksimal suatu elemen
Q _n	Kuat geser yang tersedia pada sambungan baut geser, kip (kN)
q _U	Kapasitas dukung ijin netto tanah, kN/m ²
R	Koefisien modifikasi respon
r ₀	Radius girasi polar terhadap pusat geser, in (mm)
R ₁	Koefisien reduksi beban hidup berdasarkan luas <i>tributary area</i>
R ₂	Koefisien reduksi beban hidup berdasarkan kemiringan atap
r _d	Total faktor kedalaman tanah
RL	Beban atap
R _n	Kekuatan nominal tumpu komponen struktur, kips (kN)
R _u	Kekuatan geser maksimal suatu komponen struktur, kip (kN)
r _x	Radius girasi terhadap sumbu x, in. (mm)
r _y	Radius girasi terhadap sumbu y, in. (mm)
S	Besar penurunan tanah, mm
S _{D1}	Besar respons percepatan pada periode 1 detik untuk kategori desain seismik
S _{DS}	Besar respons percepatan pada periode pendek untuk kategori desain seismik
S _{M1}	Percepatan respons spectral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
S _{MS}	Parameter percepatan respons spectral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situ

S_S	Parameter percepatan respons spectral MCE dari peta gempa pada periode pendek
S_1	Parameter percepatan respons spectral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik
t	Tebal sayap pada profil baja
TB	Tidak dibatasi untuk tinggi bangunan tertentu
TI	Tidak diizinkan untuk digunakan pada bangunan tertentu
u	Tekanan air pori tanah
V	Gaya geser pada tanah, ton (kN)
W_D	Beban mati merata pada suatu komponen struktur, kip/ft (kN/m)
W_L	Beban hidup merata pada suatu komponen struktur, kip/ft (kN/m)
W_u	Beban maksimal merata pada suatu komponen struktur, kip/ft (kN/m)
Y_2	Jarak antara titik atas balok baja menuju garis netral, in (mm)
Y_{con}	Tebal beton pada komposit lantai, in (mm)
z	Kedalaman rencana pondasi, m
z_1	Kedalaman tambahan untuk pondasi, m
α_{max}	Percepatan tanah puncak
Δ	Besar defleksi pada komponen struktur, in (mm)
Δ_{DL}	Besar defleksi pada komposit akibat beban mati, in (mm)
Δ_{LL}	Besar defleksi pada komposit akibat beban hidup, in (mm)
Θ°	Sudut geser tanah
λ	Rasio lebar terhadap tebal untuk suatu elemen
λ_r	Batas parameter lebar terhadap tebal untuk sayap profil baja nonkompak
σ'	Tegangan efektif tanah
ΣQ_n	Kuat daktilitas antara beton dan baja pada komponen balok baja, kip (kN)
σ_v	Tegangan total pada tanah
σ_v'	Tegangan efektif pada tanah
τ_f	Kekuatan geser tanah, kg/m ²
Ω_0	Faktor kuat lebih sistem
ϵ	Koefisien regangan suatu material
ϵ_y	Besar regangan tarik baja
ϕ_c	Koefisien reduksi tekan LRFD
$\phi_c P_n$	Kuat tekan nominal suatu elemen setelah dikali dengan faktor reduksi (LRFD)
ϕM_n	Momen nominal yang dimiliki suatu komponen struktur setelah dikali faktor reduksi (LRFD)
ϕR_n	Kekuatan nominal tumpu komponen struktur setelah dikali dengan faktor reduksi (LRFD)
$\phi_v V_n$	Kuat geser tersedia yang dimiliki suatu komponen setelah dikali faktor reduksi (LRFD)
γ tanah	Berat jenis tanah, kN/m ³