

**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PERKANTORAN ENZO DI BEKASI**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

THEO SEBASTIAN SOEDIRDJO	190217562
WILSON GONARDI	190217565

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
TAHUN 2023**

**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PERKANTORAN ENZO DI BEKASI**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

THEO SEBASTIAN SOEDIRDJO	190217562
WILSON GONARDI	190217565

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
TAHUN 2023**

ABSTRAK

Gedung perkantoran merupakan sebuah area untuk melaksanakan aktivitas perekonomian, dimana yang utama dari pekerjaan dalam perkantoran yakni kegiatan penanganan informasi dan kegiatan manajemen. Ada dua pokok bahasan yang akan dibahas dalam proyek pembangunan gedung perkantoran yang terdiri dari 5 lantai dan memiliki fondasi tiang bor dengan kedalaman 22 m, dua pokok pembahasan ini yakni perencanaan struktur atas dan perencanaan bawah. Perencanaan struktur atas mencakup perhitungan kapasitas aksial, momen, dan geser suatu profil baja yang akan digunakan sebagai perhitungan ratio kemampuan profil dijadikan balok, kolom, maupun bresing, lalu desain sambungan, tangga, dan pelat lantai. Untuk perencanaan struktur bawah digunakan pondasi tiang bor sehingga mencakup perhitungan kapasitas aksial per tiang bor, perhitungan kebutuhan tiang bor perkolom yang berdasarkan kapasitas geser dan kapasitas aksial, lalu perhitungan kebutuhan penulangan *pile cap* untuk 1 tiang bor perkolom maupun *pile cap* gabungan untuk beberapa kolom yang berdekatan. Data yang digunakan dalam perencanaan ini diperoleh dari pembimbing magang yakni data sekunder berupa denah eksisting, denah perencanaan (*site plan*), dan beberapa data lainnya.

Pada gedung perkantoran ini digunakan sambungan sederhana disertai pemasangan bresing profil H pada seluruh sisi terluar gedung. Penggunaan bresing ini yakni untuk mengurangi *displacement* perlantai dimana dengan menggunakan bresing, *displacement* terbesar diperoleh sebesar 7 mm, sedangkan tanpa menggunakan bresing *displacement* terbesar diperoleh sebesar 1633 mm. Untuk persyaratan penggunaan profil untuk bresing didalam Standar Nasional Indonesia yakni profil harus tergolong daktail tinggi, dimana kedua profil yang digunakan pada perencanaan ini yakni H150x150 dan H175x175 memenuhi persyaratan tersebut. Lalu profil pada gedung perkantoran ini digunakan profil H *beam* sebagai kolom dan digunakan profil I WF sebagai balok, acuan kemampuan profil untuk digunakan yakni rasio yang didapat melalui penjumlahan perbandingan gaya aksial dengan kapasitas aksial dengan gaya momen mayor dan minor dengan kapasitas momen mayor dan minor didapatkan kurang dari 1.0 sehingga disimpulkan bahwa

gaya yang bekerja lebih kecil dibandingkan kapasitas gaya yang mampu diterima profil maka seluruh elemen batang pada struktur aman untuk digunakan.

Dalam perancangan struktur bawah digunakan fondasi tiang bor *precast* dengan kedalaman 24 m dari permukaan tanah, dikarenakan adanya potensi likuifaksi ketika dilakukan perhitungan dengan metode NCEER, IDRISS, dan LPI sampai dengan kedalaman 22 m, dan muka air tanah berada pada kedalaman 11 m dari permukaan tanah sehingga akan mempersulit sekaligus memakan biaya yang besar untuk pengerjaan fondasi tiang bor yang dicor pada *site* langsung. Untuk perancangan *pile cap* digunakan 6 jenis yang terdiri dari 1 jenis *pile cap* satuan dan 5 jenis *pile cap* gabungan beberapa kolom yang saling berdekatan.

Kemudian pada perencanaan manajemen biaya dan waktu, pembangunan gedung perkantoran enzo ini diestimasikan selesai dalam waktu 373 hari atau 63 minggu dengan jam kerja selama 8 jam/hari dan hari kerja sebanyak 6 hari dalam seminggu. Lalu total biaya yang dibutuhkan dalam pembangunan struktur hingga arsitektur, dan MEP proyek pembangunan ini sebesar Rp. 37,201,890,385 dengan total luasan bangunan sebesar 8260,95 m² sehingga didapatkan harga pembangunan gedung sebesar Rp. 4,503,343 / m².

Kata kunci : perencanaan, struktur atas, struktur bawah, manajemen biaya dan waktu.

ABSTRACT

The office building is an area for carrying out economic activities, where the main work in the office is the activity of handling information and management activities. There are two main topics that will be discussed in the construction project of this office building which consists of 5 floors and has a drilled pile foundation with a depth of 22 m, the two main points of this discussion namely the planning of the upper structure and the planning of the lower. The design of the upper structure includes the calculation of the axial, moment and shear capacity of a steel profile which will be used as the calculation of the profile ability ratio to be used for beams, columns and braces, then the design of joints, stairs and floor slabs. For the planning of the substructure, pile foundations are used which include the calculation of the axial capacity per pile, the calculation of the need for piles per column based on the shear capacity and the axial capacity, then the calculation of the need for pile cap reinforcement for 1 pile per column or combined pile caps for several adjacent columns. The data used in this plan were obtained from the apprentice supervisor, namely secondary data in the form of existing plans, site plans, and some other data.

In this office building a simple connection is used accompanied by the installation of H-profile braces on all the outer sides of the building. The use of this bracing is to reduce floor displacement where by using bracing, the largest displacement is obtained by 7 mm, while without using braces the largest displacement is obtained by 1633 mm. The requirements for the use of profiles for bracing in “Standar Nasional Indonesia” are that the profile must be classified as high ductile, where the two profiles used in this design, namely H150x150 and H175x175, meet these requirements. Then the profile in this office building used the H beam profile as a column and used the I WF profile as a beam, the reference for the ability of the profile to be used is the ratio obtained by adding the ratio of the axial force to the axial capacity with the major and minor moment forces with the major and minor moment capacities obtained less than 1.0 so it can be

concluded that the force acting is smaller than the force capacity that the profile can accept, so that all rod elements in the structure are safe to use.

In designing the substructure, precast pile foundations are used with a depth of 24 m from the ground surface, due to the potential for liquefaction when calculations are carried out using the NCEER, IDRISS, and LPI methods up to a depth of 22 m, and the groundwater table is at a depth of 11 m from the ground surface so that will make it difficult as well as cost a lot to work on drill pile foundations that are cast on the direct site. For the design of pile caps, 6 types are used consisting of 1 type of single pile cap and 5 types of combined pile caps of several adjacent columns.

Then in cost and time management planning, the construction of the Enzo office building is estimated to be completed within 373 days or 63 weeks with working hours of 8 hours/day and working days of 6 days a week. Then the total costs required in the construction of the structure to architecture, and the MEP of this development project amounted to Rp. 37,201,890,385 with a total building area of 8260.95 m² so that a building construction price of Rp. 4,503,343 / m².

Keywords : *design, upper structure, substructure, cost and time management.*

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Theo Sebastian Soedirdjo

NPM : 190217562

Nama mahasiswa 2 : Wilson Gonardi

NPM : 190217562

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKANTORAN ENZO DI BEKASI”

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, 12 Juni 2023



(Theo Sebastian Soedirdjo)



(Wilson Gonardi)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG

PERKANTORAN ENZO DI BEKASI

Oleh:

Theo Sebastian Soedirdjo 190217562

Wilson Gonardi 190217565

Disetujui oleh:

Pengampu Satu

Pengampu Dua

Pengampu Tiga

TAPI 1

TAPI 2

TAPI 2



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

(William Wijaya, S.T., M.Eng.)
NIDN: 0529039402

(Didit Gunawan Prasetyo Jati,
S.Kom., MS.)
NIDN: 0509078602

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 14 Juni 2023



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

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK

(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

NIDN: 0506046601

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKANTORAN ENZO DI BEKASI



Oleh:

Theo Sebastian Soedirdjo

190217562

Wilson Gonardi

190217565

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Ketua : Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng

Sekretaris : Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng, Ph.D.

Anggota : Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.

Tanda Tangan

Tanggal

Handwritten signature of Dinar Gumilang Jati in blue ink.

16/6/23

Handwritten signature of Ir. AY. Harijanto Setiawan in blue ink.

19/06/23

Handwritten signature of Sumiyati Gunawan in blue ink.

19/06/23

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis hantarkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karna atas kasih dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) Pembangunan Gedung Kantor Enzo di Bekasi dapat terselesaikan.

Laporan ini berisikan perhitungan untuk perencanaan bangunan atas, perencanaan bangunan bawah (fondasi), dan manajemen biaya dan waktu untuk pembangunan gedung kantor Enzo yang merupakan topik Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur. Penyusunan dan perancangan pada laporan ini dilaksanakan bersamaan dengan Magang PKKM pada PT. Deltakoni, sehingga penulis memperoleh banyak pengalaman, pengetahuan, dan wawasan baru.

Dalam melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur, penulis sadar bahwa laporan ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta .
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
5. Bapak Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng. selaku dosen penggerak kegiatan Magang PKKM.
6. Bapak Dr. Ir. Usman Wijaya selaku *Founder* PT. Deltakoni yang telah memberikan penulis kesempatan untuk melaksanakan kegiatan magang pada PT. Deltakoni.
7. Bapak Prayogo Ibnu Wicaksono dan Bapak Dony Sulistiono yang telah membimbing penulis dalam perancangan TAPI I dan pelaksanaan kegiatan Magang PKKM.
8. Bapak William Wijaya, S.T., M.Eng., dan Bapak Didit Gunawan Prasetyo Jati, S.Kom., MS. selaku Dosen Geoteknik, dan Dosen Manajemen Konstruksi pada TAPI II.

9. Orang tua, teman kelompok TAPI, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan, ilmu, dan semangat selama penulis mengerjakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna oleh karenanya segala kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Yogyakarta, 25 April 2023

Tim Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
PERNYATAAN	vi
PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Umum Proyek	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Tujuan Perancangan	4
1.6. Metode Perancangan	4
BAB II	6
2.1. Data Umum Perancangan	6
2.2. Metode Perancangan	8
2.3. Modeling Struktur di ETABS	8
2.4. Pembebanan pada Struktur	15
2.4.1. Beban Gravitasi	15
2.4.2. Beban Angin	17
2.4.3. Perhitungan Beban Gempa	17
2.5. <i>Load Combination</i>	23
2.6. Cek Stabilitas	25
2.6.1. Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur	25
2.6.2. Ketidakberaturan Horizontal pada Struktur	29
2.7. Cek Profil Balok Kolom	33
2.7.1. Cek Kelangsingan Profil	34
2.7.2. Pengecekan Kekompakan Profil Baja	35
2.8. Pengecekan Daktil Profil	38
2.8.1. Element Tak Diperkaku	38
2.8.2. Elemen Diperkaku	39

2.8.3.	Kuat Rencana	41
2.8.4.	Cek Lentur Profil Baja	70
2.9.	Rasio Balok Kolom	73
2.10.	Desain Sambungan	76
2.10.1.	Sambungan Base Plate Kolom	76
2.10.2.	Sambungan Balok	92
2.10.3.	Sambungan Balok Anak ke Balok Utama	144
2.10.4.	Bresing	168
2.11.	Desain Slab	185
2.11.1.	Slab S1	185
2.11.2.	Slab S2	193
2.11.3.	Slab S3	202
2.12.	Desain Tangga	209
2.12.1.	Tangga 1 dan 3 (Ground Floor)	209
2.12.2.	Tangga 1 dan 3 (Lantai Atas)	215
2.12.3.	Tangga 2 (Lantai Atas)	222
2.13.	<i>Tie Beam</i>	228
2.14.	Kolom Pedestal	234
BAB III.	236
3.1.	Data Umum	236
3.2.	Klasifikasi Situs	237
3.2.1.	Perhitungan BH-1	237
3.2.2.	Perhitungan BH-2	238
3.3.	Interpretasi Tanah	239
3.3.1.	Data Pengujian Pengeboran (<i>Standart Penetration Test</i>)	239
3.4.	Analisis Daya Dukung Tanah	241
3.4.1.	Daya Dukung Tanah Pondasi Tiang Bor	241
3.5.	Desain Fondasi	248
3.5.1.	Kebutuhan Tiang Bor Tiap Kolom	248
3.5.2.	Desain <i>Pile cap</i> P1	250
3.5.3.	Desain <i>Pile cap</i> P2	257
3.5.4.	Desain <i>Pile cap</i> P3	266
3.5.5.	Desain <i>Pile cap</i> P4	275
3.5.6.	Desain <i>Pile cap</i> P5	283

3.5.7.	Desain <i>Pile cap</i> P6	292
3.6.	Analisis Penurunan.....	301
3.6.1.	Penurunan Tiang Bor Tunggal	301
3.6.2.	Penurunan Tiang Bor Kelompok.....	305
3.7.	Analisis Potensi Likuifaksi.....	307
3.7.1.	Metode Idriss.....	307
3.7.2.	Metode NCEER.....	313
3.7.3.	Metode LPI.....	317
3.7.4.	Penurunan Likuifaksi	319
BAB IV	326
4.1.	<i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	326
4.2.	Volume Kegiatan.....	327
4.3.	Analisis Harga Satuan Pekerjaan	341
4.4.	Rencana Anggaran Biaya	394
4.5.	Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Sumber Daya	408
4.6.	Penjadwalan Proyek	483
4.7.	Pembuatan Kurva-S.....	497
BAB V	499
DAFTAR PUSTAKA	502
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar Arsitek	7
Gambar 2.2. <i>Flowchart</i> Perancangan Struktur Atas.....	8
Gambar 2.3. Grid.....	9
Gambar 2.4. Data Material.....	9
Gambar 2.5. Data Profil	10
Gambar 2.6. Data Slab	10
Gambar 2.7. Modeling Struktur	11
Gambar 2.8. <i>Load Patterns</i>	11
Gambar 2.9. <i>User Coefficient</i> Gempa.....	11
Gambar 2.10. <i>Load Combinations</i>	12
Gambar 2.11. Beban Mati	12
Gambar 2.12. Beban Angin.....	13
Gambar 2.13. Beban Hidup pada Slab	13
Gambar 2.14. Hasil Analisis ETABS.....	14
Gambar 2.15. Rasio profil di Lantai 2.....	14
Gambar 2.16. Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur.....	25
Gambar 2.17. Ketidakberaturan Massa.....	26
Gambar 2.18. Ketidakberaturan Geometri Vertikal	26
Gambar 2.19. Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral	27
Gambar 2.20. Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat	27
Gambar 2.21. Ketidakberaturan Tingkat Lemah berlebih Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat	28
Gambar 2.22. Ketidakberaturan Torsi.....	29
Gambar 2.23. Ketidakberaturan Torsi Berlebih	30
Gambar 2.24. Ketidakberaturan Sudut.....	31
Gambar 2.25. Ketidakberaturan akibat pergeseran tegak lurus terhadap bidang	31
Gambar 2.26. Ketidakberaturan Sistem Nonparallel.....	32
Gambar 2.27. Detail Profil	33
Gambar 2.28. Diagram Interaksi Kolom Pedestal 12D14.....	235

Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Perancangan Struktur Bawah.....	236
Gambar 3.2. Interpretasi Tanah Pengujian Pengeboran.....	240
Gambar 3.3. Interpretasi Tanah Pengujian Sondir.....	241
Gambar 3.4. Katalog Tiang Bor.....	245
Gambar 3.5. Detail <i>Pile Cap</i> P1.....	251
Gambar 3.6. Detail <i>Pile Cap</i> P2.....	258
Gambar 3.7. Detail <i>Pile Cap</i> P3.....	267
Gambar 3.8. Detail <i>Pile Cap</i> P4.....	275
Gambar 3.9. Detail <i>Pile Cap</i> P5.....	284
Gambar 3.10. Detail <i>Pile Cap</i> P6.....	292
Gambar 3.11. Grafik Regangan Volumetrik pada Tokimatshu & Ishihara.....	320
Gambar 3.12. Grafik Regangan Volumetrik Metode Tokimatshu & Seed.....	323
Gambar 4.1. <i>Flowchart</i> Manajemen Biaya dan Waktu.....	326
Gambar 4.2. <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Gedung Perkantoran Enzo.....	327
Gambar 4.3. Kurva-S Gedung Perkantoran Enzo.....	498

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pembebanan	15
Tabel 2.2. Beban Mati.....	16
Tabel 2.3. Koefisien Situs (F_a).....	18
Tabel 2.4. Koefisien Situs (F_y)	18
Tabel 2.5. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	19
Tabel 2.6. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	19
Tabel 2.7. Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	20
Tabel 2.8. Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	20
Tabel 2.9. <i>Load Combination</i> ASD.....	23
Tabel 2.10. <i>Load Combination</i> LRFD	24
Tabel 2.11. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak	25
Tabel 2.12. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebih.....	26
Tabel 2.13. Ketidakberaturan Massa.....	26
Tabel 2.14. Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	27
Tabel 2.15. Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral	27
Tabel 2.16. Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat	28
Tabel 2.17. Ketidakberaturan Tingkat Lemah berlebih Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat	28
Tabel 2.18. Ketidakberaturan Torsi.....	29
Tabel 2.19. Ketidakberaturan Torsi Berlebih.....	30
Tabel 2.20. Ketidakberaturan Sudut.....	31
Tabel 2.21. Ketidakberaturan Discontinuitas Diafragma	31
Tabel 2.22. Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang.....	32
Tabel 2.23. Ketidakberaturan sistem nonparallel.....	32
Tabel 2.24. Detail Profil.....	33
Tabel 2.25. Detail Profil Momen dan Modulus.....	34
Tabel 2.26. Cek Kelangsingan Profil	35
Tabel 2.27. Cek Kekompakan Profil.....	37

Tabel 2.28. Cek Daktail Profil Elemen Tak Diperkaku	39
Tabel 2.29. Cek Daktail Profil Elemen Diperkaku	40
Tabel 2.30. Momen Plastis Profil.....	69
Tabel 2.31. Cek Lentur Profil.....	73
Tabel 2.32. Ratio Kolom.....	74
Tabel 2.33. Ratio Balok.....	75
Tabel 2.34. Ratio Bresing.....	75
Tabel 2.35. Total Berat Profil Baja	75
Tabel 2.36. <i>Anchor Rod Available Strength</i>	82
Tabel 2.37. <i>Anchor Rod Concrete Pullout Strength</i>	83
Tabel 2.38. Syarat Ukuran Minimum Las Sudut.....	93
Tabel 2.39. Cek Kekuatan Las pada WF 450x200x9x14.....	106
Tabel 2.40. Cek Logam Dasar pada WF 450x200x9x14	106
Tabel 2.41. Cek Kekuatan Las pada WF 450x200x9x14.....	112
Tabel 2.42. Cek Logam Dasar pada WF 450x200x9x14	112
Tabel 2.43. Cek Kekuatan Las pada WF 450x200x9x14.....	118
Tabel 2.44. Cek Logam Dasar pada WF 450x200x9x14	118
Tabel 2.45. Cek Kekuatan Las pada WF 300x150x6.5x9.....	124
Tabel 2.46. Cek Logam Dasar pada WF 300x150x6.5x9	125
Tabel 2.47. Cek Kekuatan Las pada WF 250x125x6x9.....	131
Tabel 2.48. Cek Logam Dasar pada WF 250x125x6x9.....	131
Tabel 2.49. Cek Kekuatan Las pada WF 250x125x6x9.....	137
Tabel 2.50. Cek Logam Dasar pada WF 250x125x6x9	137
Tabel 2.51. Cek Kekuatan Las pada WF 148x100x6x9.....	144
Tabel 2.52. Cek Logam Dasar pada WF 148x100x6x9	144
Tabel 2.53. Cek Kekuatan Las pada Balok Anak WF 350x175x7x11.....	156
Tabel 2.54. Cek Logam Dasar pada WF 148x100x6x9	156
Tabel 2.55. Cek Kekuatan Las pada Balok Anak WF 250x125x6x9.....	162
Tabel 2.56. Cek Logam Dasar pada WF 250x125x6x9	162
Tabel 2.57. Nilai Ry dan Rt Material Baja.....	169
Tabel 2.58. Cek Lendutan Izin Slab S1.....	191
Tabel 2.59. Cek Lendutan Izin Slab S2.....	199
Tabel 2.60. Cek Lendutan Izin Slab S3.....	209
Tabel 3.1. Tabel Klasifikasi Situs	237

Tabel 3.2. Klasifikasi Tanah BH-1.....	238
Tabel 3.3. Klasifikasi Tanah BH-2.....	238
Tabel 3.4. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Friction Ratio	240
Tabel 3.5. Faktor Koreksi Nilai N-SPT.....	243
Tabel 3.6. Daya Dukung Friksi DB1.....	244
Tabel 3.7. Daya Dukung Friksi DB2.....	246
Tabel 3.8. Kebutuhan Tiang Bor Tiap Kolom.....	248
Tabel 3.9. Cek Efisiensi <i>Pile Cap</i> P2.....	266
Tabel 3.10. Cek Efisiensi <i>Pile Cap</i> P3.....	275
Tabel 3.11. Cek Efisiensi <i>Pile Cap</i> P4.....	283
Tabel 3.12. Cek Efisiensi <i>Pile Cap</i> P5.....	292
Tabel 3.13. Cek Efisiensi <i>Pile Cap</i> P6.....	300
Tabel 3.14. Hasil Analisis Penurunan Fondasi pada Tiang Tunggal	302
Tabel 3.15. Hasil Analisis Penurunan Tiang Bor Kelompok <i>Pile Cap</i> P2.....	305
P3 Tabel 3.16. Hasil Analisis Penurunan Tiang Bor Kelompok <i>Pile Cap</i> P3.....	306
Tabel 3.17. Hasil Analisis Penurunan Tiang Bor Kelompok <i>Pile Cap</i> P4.....	306
Tabel 3.18. Hasil Analisis Penurunan Tiang Bor Kelompok <i>Pile Cap</i> P5.....	306
Tabel 3.19. Hasil Analisis Penurunan Tiang Bor Kelompok <i>Pile Cap</i> P6.....	307
Tabel 3.20. Hasil Analisis Potensi Likuifaksi Metode Idriss pada BH-1.....	312
Tabel 3.21. Hasil Analisis Potensi Likuifaksi Metode Idriss pada BH-2.....	312
Tabel 3.22. Hasil Analisis Potensi Likuifaksi Metode NCEER pada BH-1	316
Tabel 3.23. Hasil Analisis Potensi Likuifaksi Metode NCEER pada BH-2	316
Tabel 3.24. Perbedaan Hasil Analisis Potensi Likuifaksi pada BH-1	317
Tabel 3.25. Perbedaan Hasil Analisis Potensi Likuifaksi pada BH-2	317
Tabel 3.26. Indeks Potensi Likuifaksi Metode LPI.....	318
Tabel 3.27. Hasil Analisis Potensi Likuifaksi Metode LPI dengan Metode Idriss	319
Tabel 3.28. Hasil Analisis Potensi Likuifaksi Metode LPI dengan Metode NCEER	319
Tabel 3.29. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-1 Metode Idriss.....	320
Tabel 3.30. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-2 Metode Idriss.....	321
Tabel 3.31. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-1 Metode NCEER.....	321
Tabel 3.32. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-2 Metode Idriss.....	322
Tabel 3.33. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-1 Metode Idriss.....	323
Tabel 3.34. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-2 Metode Idriss.....	324
Tabel 3.35. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-1 Metode NCEER.....	324

Tabel 3.36. Analisis Penurunan Likuifaksi pada BH-2 Metode NCEER.....	325
Tabel 4.1. Volume Pekerjaan Lantai Dasar.....	328
Tabel 4.2. Volume Pekerjaan Lantai 2.....	331
Tabel 4.3. Volume Pekerjaan Lantai 3.....	333
Tabel 4.4. Volume Pekerjaan Lantai 4.....	335
Tabel 4.5. Volume Pekerjaan Lantai 5.....	337
Tabel 4.6. Volume Pekerjaan Lantai <i>Roof</i>	339
Tabel 4.7. Volume Pekerjaan Lantai <i>Roof Top</i>	341
Tabel 4.8. Pekerjaan per m ³ Galian Tanah Biasa dan Pembuangan Dengan Kedalaman Maks 3m	342
Tabel 4.9. Pekerjaan Pemotongan Pohon Keras.....	342
Tabel 4.10. Pembersihan 1 m ² Lapangan dan Perataan.....	342
Tabel 4.11. Pembuatan pagar pengaman sementara seng gelombang per m' tinggi 2 m.....	343
Tabel 4.12. Pembuatan Bedeng Tukang per m ²	344
Tabel 4.13. Pekerjaan per m ³ Urugan Pasir (Pasir dari Galian).....	344
Tabel 4.14. Pemancangan Tiang Bor.....	345
Tabel 4.15. Penulangan Baja Ulir D16 per Kg.....	345
Tabel 4.16. Penulangan Baja Ulir D22 per Kg.....	346
Tabel 4.17. Penulangan Baja Ulir D25 per Kg.....	346
Tabel 4.18. Membuat 1 m ³ lantai kerja beton mutu f'c = 7,4 MPa slump (3-6) cm, w/c = 0,87	347
Tabel 4.19. Pemasangan 1 m ² bekisting untuk pondasi.....	347
Tabel 4.20. Pemasangan bekisting untuk kolom pedestal setinggi 30cm.....	348
Tabel 4.21. Pekerjaan per m ³ Beton <i>Ready Mix</i> 25 MPa.....	348
Tabel 4.22. Pekerjaan Pemasangan Septic Tank.....	349
Tabel 4.23. Pemasangan Buis Beton 1m D50.....	349
Tabel 4.24. Penulangan Baja Ulir D10 per Kg.....	350
Tabel 4.25. Pengukuran dan Pemasangan 1 m' <i>Bowplank</i>	350
Tabel 4.26. Membuat 1 m ³ lantai kerja beton mutu f'c = 7,4 MPa slump (3-6) cm, w/c = 0,87	351
Tabel 4.27. Pasangan Baja WF 150x100.....	351
Tabel 4.28. Pasangan Baja WF 200x100.....	352
Tabel 4.29. Pasangan Baja WF 250x125.....	352
Tabel 4.30. Pasangan Baja WF 300x150.....	353

Tabel 4.31. Pasangan Baja WF 350x175	354
Tabel 4.32. Pasangan Baja WF 400x200	354
Tabel 4.33. Pasangan Baja WF 450x200	355
Tabel 4.34. Pasangan Baja WF 500x200	355
Tabel 4.35. Pasangan Baja H 125x125	356
Tabel 4.36. Pasangan Baja H 150x150	356
Tabel 4.37. Pasangan Baja H 175x175	357
Tabel 4.38. Pasangan Baja H 200x200	357
Tabel 4.39. Pasangan Baja H 250x250	358
Tabel 4.40. Pasangan Baja H 300x300	358
Tabel 4.41. Pasangan Baja H 350x350	359
Tabel 4.42. Pasangan Baja H 400x400	359
Tabel 4.43. Pasangan <i>Wire</i> 1 mm per m ²	360
Tabel 4.44. Pasangan <i>Wiremesh</i> M8 per m ²	360
Tabel 4.45. Pekerjaan per m ² Beton <i>Ready Mix</i> 25 MPa (Slab 100 mm)	361
Tabel 4.46. Pekerjaan per m ² Beton <i>Ready Mix</i> 25 MPa (Slab 120 mm)	361
Tabel 4.47. Pemasangan 1 m ² bekisting untuk Slab.....	362
Tabel 4.48. Pekerjaan <i>Tower Crane</i> 1 Unit.....	362
Tabel 4.49. Penulangan Baja Ulir D13 per Kg.....	363
Tabel 4.50. Penulangan Baja Ulir D10 per Kg.....	363
Tabel 4.51. Pemasangan 1 m ² bekisting untuk Tangga.....	364
Tabel 4.52. Pekerjaan per m ² Beton <i>Ready Mix</i> 25 MPa (Tangga 150 mm).....	364
Tabel 4.53. Pemasangan Baut D16	365
Tabel 4.54. Pemasangan Baut D19	365
Tabel 4.55. Pemasangan Baut D22	366
Tabel 4.56. Pemasangan Baut D25	366
Tabel 4.57. Pengelasan (<i>Full Welding</i>) Pelat Sambungan Bressing E70xx.....	367
Tabel 4.58. Pasangan Bata Ringan (Hebel) per m ²	367
Tabel 4.59. Plesteran Bata Ringan (Hebel) per m ²	368
Tabel 4.60. Plesteran Trasram per m ³	368
Tabel 4.61. Acian Bata Ringan (Hebel) per m ²	369
Tabel 4.62. Pengecatan Dinding <i>Interior</i> per m ²	370
Tabel 4.63. Pengecatan Dinding <i>Exterior</i> per m ²	370
Tabel 4.64. Pemasangan lantai keramik 60x60cm per m ²	371

Tabel 4.65. Pemasangan lantai keramik 20x20cm per m ²	371
Tabel 4.66. Pemasangan dinding keramik 20x25cm per m ²	372
Tabel 4.67. Pemasangan per m ² Plafond <i>Gypsum Board</i> 9 mm + Rangka Hollow 3 X 3	373
Tabel 4.68. Pemasangan List Plafond Gypsum per m'.....	373
Tabel 4.69. Pekerjaan Cat Plafond per m ²	374
Tabel 4.70. Pekerjaan Pintu Kantor (kaca <i>fitting</i>).....	375
Tabel 4.71. Pekerjaan Pintu Anti Api (2 daun).....	375
Tabel 4.72. Pekerjaan Pintu Anti Api (1 daun).....	376
Tabel 4.73. Pekerjaan Jendela <i>sliding</i> 120x120cm	376
Tabel 4.74. Pekerjaan Jendela 60x120cm	377
Tabel 4.75. Pekerjaan Kubikal Toilet.....	378
Tabel 4.76. Pemasangan <i>Rolling Door</i>	378
Tabel 4.77. Pemasangan Lift.....	379
Tabel 4.78. Pemasangan <i>Exhaust Fan</i>	379
Tabel 4.79. Pemasangan Plafond PVC.....	380
Tabel 4.80. Pekerjaan Pintu Kayu.....	380
Tabel 4.81. Pemasangan Titik Saklar+Stopkontak (imbowdus)	381
Tabel 4.82. Pemasangan Stopkontak.....	381
Tabel 4.83. Pemasangan Saklar Tunggal	382
Tabel 4.84. Pemasangan Saklar Ganda	382
Tabel 4.85. Pemasangan Lampu <i>Fitting</i>	383
Tabel 4.86. Pemasangan Lampu Phillips 20 Watt.....	383
Tabel 4.87. Pemasangan Lampu Phillips 10 Watt.....	384
Tabel 4.88. Pemasangan Kabel <i>Tray</i> per m'.....	384
Tabel 4.89. Pemasangan Kabel per m'	385
Tabel 4.90. Pemasangan Kloset Duduk	385
Tabel 4.91. Pemasangan Wastafel.....	386
Tabel 4.92. Pemasangan Bata Merah	386
Tabel 4.93. Pemasangan <i>Floor Drain</i>	387
Tabel 4.94. Pemasangan <i>Grease Trap (Oil Separator)</i>	387
Tabel 4.95. Pemasangan <i>Floor Drain</i> Atap	388
Tabel 4.96. Pemasangan <i>Urinoir</i>	389
Tabel 4.97. Pemasangan Pipa Air Bersih 1/2" per m'	389
Tabel 4.98. Pemasangan Pipa Air Bersih 2" per m'	390

Tabel 4.99. Pemasangan Pipa Air Kotor 3" per m'.....	390
Tabel 4.100. Pemasangan Pipa Air Hujan 3" per m'.....	391
Tabel 4.101. List Kode Analisis Harga Satuan Pekerjaan	391
Tabel 4.102. Rencana Anggaran Biaya.....	394
Tabel 4.103. Kebutuhan Durasi dan Pekerja Lantai Dasar	409
Tabel 4.104. Kebutuhan Durasi dan Pekerja Lantai 2.....	417
Tabel 4.105. Kebutuhan Durasi dan Pekerja Lantai 3.....	423
Tabel 4.106. Kebutuhan Durasi dan Pekerja Lantai 4.....	428
Tabel 4.107. Kebutuhan Durasi dan Pekerja Lantai 5.....	434
Tabel 4.108. Kebutuhan Durasi dan Pekerja Lantai <i>Roof</i>	439
Tabel 4.109. Kebutuhan Durasi dan Pekerja Lantai <i>Roof Top</i>	443
Tabel 4.110. Kebutuhan Material Lantai Dasar	444
Tabel 4.111. Kebutuhan Material Lantai 2.....	453
Tabel 4.112. Kebutuhan Material Lantai 3.....	459
Tabel 4.113. Kebutuhan Material Lantai 4.....	465
Tabel 4.114. Kebutuhan Material Lantai 5.....	471
Tabel 4.115. Kebutuhan Material Lantai <i>Roof</i>	478
Tabel 4.116. Kebutuhan Material Lantai <i>Roof Top</i>	483
Tabel 4.117. Hubungan dan Ketergantungan Antar Kegiatan	485