LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN INFRASTRUKTUR

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS DAN BAWAH GEDUNG DR'S CLINIQUE LASER & MEDICAL AESTHETIC PEKANBARU

Disusun Oleh:

Andre Farrel Yeremia Simanjorang	**210218630**
Gillang Arefa Putra	**210218725**

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMENT TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

TAHUN 2025

ABSTRAK

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini mengkaji perencanaan struktur bangunan lima lantai untuk Gedung Dr's Clinique Laser & Medical Aesthetic yang berlokasi di Pekanbaru, Riau. Struktur bangunan dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) karena berada pada Kategori Desain Seismik (KDS) D dengan tingkat risiko seismik menengah hingga tinggi.

Standar acuan yang digunakan dalam perancangan ini meliputi SNI 1727:2020 (beban minimum), SNI 1726:2019 (ketahanan gempa), SNI 2847:2019 (struktur beton), SNI 1729:2020 (struktur baja), SNI 8900:2020 (desain sederhana beton bertulang), PBI 1971, serta SNI 8460:2017 (persyaratan perancangan geoteknik).

Lingkup perancangan struktur atas mencakup penentuan sistem struktur, desain pendahuluan (*preliminary design*), karakteristik material, kombinasi dan analisis pembebanan, parameter gempa, evaluasi periode getar fundamental, ragam getar, gaya geser dasar seismik, penskalaan gaya, pemodelan struktur menggunakan aplikasi ETABS, analisis ketidakberaturan struktur, kontrol simpangan (*drift analysis*), pengaruh $P-\Delta$, hingga perencanaan elemen pelat, balok, kolom, dan tangga. Dimensi elemen struktur yang digunakan meliputi balok B1 (30×40 cm), B2 (25×30 cm), BA1 (20×30 cm), kolom K1 (60×60 cm), serta ketebalan pelat lantai $12{,}5$ cm dan pelat atap 10 cm (mencakup tipe pelat satu arah dan dua arah).

Sementara itu, perancangan struktur bawah berfokus pada penyelidikan tanah, analisis daya dukung fondasi dalam, evaluasi fondasi gabungan, kontrol penurunan, serta perhitungan penulangan fondasi. Sistem fondasi menggunakan *bored pile* sedalam 12 m dengan tiga konfigurasi tiang berdiameter $0{,}3$ m, yaitu konfigurasi 2 tiang (dimensi *pilecap* $0{,}9 \times 1{,}8$ m), 4 tiang ($1{,}8 \times 1{,}8$ m), dan 13 tiang ($4{,}8 \times 5{,}85$ m).

Kata kunci: Perancangan, Struktur, dan Gedung

ABSTRACT

This Infrastructure Design Final Project examines the structural planning of a five-story building for the Dr's Clinique Laser & Medical Aesthetic located in Pekanbaru, Riau. The building structure is designed using a Special Moment Resisting Frame System (SMRFS) due to its location within Seismic Design Category (SDC) D, which experiences moderate to high seismic risk.

The applicable standards utilized in this final project refer to Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures (SNI 1727:2020), Earthquake Resistance Planning Standards for Building Structures (SNI 1726:2019), Structural Concrete Requirements for Buildings (SNI 2847:2019), Structural Steel Planning Requirements (SNI 1729:2020), Simplified Design Guidelines for Reinforced Concrete Buildings (SNI 8900:2020), Indonesian Reinforced Concrete Regulations (PBI 1971), and Geotechnical Design Requirements (SNI 8460:2017).

The upper structure design encompasses the establishment of the structural system, preliminary design, material characteristics, loading combinations, seismic parameters, evaluation of fundamental vibration periods, mode shapes, seismic base shear, force scaling, structural modeling using ETABS software, structural irregularity checks, drift analysis, $P - \Delta$ *effects, as well as the detailing of floor slabs, beams, columns, and stairs. The structural element dimensions consist of beams B1 (*30×40 *cm), B2 (*25×30 *cm), BA1 (*20×30 *cm), columns K1 (*60×60 *cm), and slab thicknesses of* $12{,}5$ *cm for floor slabs and* 10 *cm for roof slabs (incorporating one-way and two-way slab types).*

Meanwhile, the substructure design focuses on soil investigation, deep foundation bearing capacity analysis, combined foundation evaluation, settlement control, and foundation reinforcement calculation. The foundation system utilizes bored piles with a depth of $12\ m$ *across three pile configurations of* $0{,}3\ m$ *diameter: 2-pile configuration (pilecap dimension of* $0{,}9 \times 1{,}8\ m$*), 4-pile configuration (*$1{,}8 \times 1{,}8\ m$*), and 13-pile configuration (*$4{,}8 \times 5{,}85\ m$*).*

Keywords: Design, Structure, Building..

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesugguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Struktur Atas Dan Bawah Gedung Dr's Clinique Laser & Medical Aesthetic Pekanbaru

Benar-bernar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung mupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang dan dinyatakan secara tertulis Tugas Akhir ini. Apabila terbukti kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada rector Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 2026

Yang membuat pernyataan,



Gillang Arefa Putra

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS DAN BAWAH GEDUNG DR'S CLINIQUE LASER & MEDICAL AESTHETIC PEKANBARU

Oleh:

Andre Farrel Yeremia Simanjorang 210218630

Gillang Arefa Putra 210218725

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Satu	**Pembimbing Dua**
TAPI	**TAPI**
Yogyakarta, ……..	**Yogyakarta, 24/07/2026**
23/07/2026	
Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.	Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M Eng., Ph.D.
0515036801	**0515015901**

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yogyakarta, 24 Juli 2026

Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

0521088602

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS DAN BAWAH GEDUNG DR'S CLINIQUE LASER & MEDICAL AESTHETIC PEKANBARU

Oleh:

	
Andre Farrel Yeremia Simanjorang 210218630	Gillang Arefa Putra 210218725

Telah diuji dan disetujui oleh :

		Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	:	Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.	.....	23/07/2026
Sekretaris	:	Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M Eng., Ph.D.	.....	24/07/2026
Anggota	:	Anggun Tri Atmajayanti, S.T.,M.Eng., Ph.D.	.....	24/07/2026
Anggota	:	Ir. Vienti Hadsari, ST., M.Eng., MECRES., Ph.D.	.....	24/07/2026

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur-Geoteknik ini dapat diselesaikan dengan baik di tengah segala keterbatasan yang ada. Dokumen laporan ini memuat hasil kalkulasi, perancangan, serta perencanaan elemen struktur bagian atas maupun bawah yang dikerjakan selama masa penugasan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur. Penulisan laporan ini diajukan guna memenuhi persyaratan akademis kelulusan mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I dan II pada Program Studi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selama proses penyelesaian laporan perancangan ini, berbagai tantangan dan kendala baik yang bersifat teknis maupun nonteknis sempat dihadapi oleh penulis. Kendati demikian, berkat rida Tuhan Yang Maha Esa serta kerja keras, ketekunan, doa, dan dukungan moril maupun materiel dari berbagai pihak, seluruh rangkaian tugas akhir yang berlangsung selama dua semester ini dapat dirampungkan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa sebab berkat, kasih, serta penyertaan-Nya selama penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dapat berjalan dengan baik dan lancar.
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil.
3. Ibu Dr. Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing TAPI I (Struktur) kelas A.

5. Ibu Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing TAPI I (Geoteknik) kelas A.
6. Orang tua dan keluarga besar penulis yang telah mendukung secara penuh selama penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur
7. Cindi Claudya Simanjuntak sebagai kekasih penulis yang mendukung penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur, penulis sangat berterima kasih karena sudah menemani penulis dan sudah banyak mengorbankan waktu,tenaga dan mental untuk setia menemani penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur penulis, kehadirannya membuat penulis tetap semangat dan memberikan bayangan masa depan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur-Geoteknik ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, kritik serta saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan karya ini. Akhir kata, semoga rangkaian laporan perancangan infrastruktur ini dapat memberikan kontribusi positif serta referensi yang bermanfaat bagi para pembaca dan dunia akademik.

Yogyakarta, 2025

Penulis,

Kelompok 2 TAPI A

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR ..... **i**
PERANCANGAN INFRASTRUKTUR ..... **i**
ABSTRAK ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
PERNYATAAN ..... **iv**
PENGESAHAN ..... **v**
PENGESAHAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xviii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xx**
BAB I **1**
1.1 Pendahuluan **1**
1.2 Acuan Standard an Peraturan Perancangan **2**
1.3 Ringkasan Data Struktur Gedung DR'S CLINIQUE LASER & MEDHICAL AESTHETIC PEKAN BARU **2**
1.4 Tujuan Perancangan **3**
1.5 Rumusan Masalah **3**
BAB II **4**
2.1 Penetapan SIstem Penahan Gaya Gempa **4**
2.1.1 Sistem Pemikul Gaya Seismik (Seismik-Force-Resisting System). 4
2.1.2 Sistem Rangka Pemikul Momen (Moment Frame). 4
2.1.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM). 4

2.1.4 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). 4

2.2 *Preliminary* Pelat 4

2.3 Perencanaan Pelat 6

2.3.1 Perencanaan Pelat atap 6

2.3.2 Pembebanan Pelat Atap 7

2.3.3 Analisis Kapasitas Lentur Pelat Atap Satu Arah (*One-Way Roof Slab*) 9

Perhitungan Momen Kapasitas Lentur 9

2.3.4 Properti Material dan Penampang Pelat 1 Arah 10

2.3.5 Rekapitulasi Gaya Dalam Pelat Satu Arah 10

2.3.6 Perhitungan Pelat Atap 2 Arah 14

2.3.7 Properti Material dan Penampang Pelat 2 Arah 14

2.3.8 Gaya Dalam Pelat 2 Arah 15

2.3.9 Pembebanan Pelat Lantai 20

2.3.10 Perhitungan Pelat Lantai 1 Arah 22

2.3.11 Properti Material dan Penampang Pelat 1 Arah 23

2.3.12 Gaya Dalam Pelat 1 Arah 23

2.3.13 Perhitungan Pelat Lantai 2 Arah 27

2.3.14 Perhitungan Pelat Lantai 2 Arah 27

2.3.15 Properti Material dan Penampang Pelat 2 Arah 27

2.4 Perencanaan Tangga 33

2.4.1 Perhitungan Tangga 35

2.4.2 Pembebanan Tangga 35

2.4.3 Reaksi Momen dan Geser Tangga 36
2.4.4 Penulangan Tangga 37
2.4.5 Penulangan Lentur Tumpuan 40
2.5 Preliminary Design 46
2.5.1 Preliminary Balok 46
2.5.2 Preliminary Kolom 48
2.6 Kombinasi Pembebanan 49
2.7 Pembebanan gempa 50
2.7.1 Kategori Risiko Gedung 52
2.7.2 Kategori Desain Seismik 54
2.7.3 Menentukan Parameter Gempa 55
2.7.4 Menghitung Periode (Waktu Getar) Fundamental Gedung (T) 58
2.7.5 Bentuk dan Jumlah Ragam Getar 60
2.7.6 Gaya Geser dan Dasar Seisimik 60
2.7.7 Penskalaan Gaya 62
2.8 Pemodelan Struktur 64
2.9 Ketidakberaturan Sturuktur 64
2.9.1 Ketidakberaturan Horizontal 65
2.9.2 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal 67
a. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak (Tipe 1a & Tipe 1b)67
c. Ketidakberaturan Geometri Vertikal (Tipe 3) 69
d. Diskontinuitas Arah Bidang dalam Ketidakberaturan Elemen Penahan Gaya Lateral Vertikal (Tipe 4) 69

e. Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Kekuatan Lateral (Tipe 5a) 70

2.10 Drift Analysis 71

2.11 Pengaruh P-Delta 73

2.12 Perencanaan Tulangan Balok 75

2.13 Perencanaan Balok Induk 2 87

2.14 Perencanaan Balok Anak 98

2.14.1 Properti Material dan Penampang Kolom 1 110

2.14.2 Desain Longitudinal Kolom 1 111

2.14.3 Perancangan Tulangan Transversal Kolom 1 114

2.15 Perancangan Hubungan Balok-Kolom 125

2.15.1 Properti Material dan Penampang Hubungan 125

2.15.2 Data Lebar dan Eksentrisitas Balok 125

2.15.3 Dimensi Joint 126

2.15.4 Data dan Gaya Tulangan Balok 127

2.15.5 Gaya Geser Kolom (*Beam Hinging*) 127

2.15.6 Gaya Geser Total Joint 128

2.15.7 Kuat Geser Joint 128

2.15.8 Ketentuan Tulangan Traanversal Joint 129

2.15.9 Panjang Penyaluran Tarik Tulangan Balok pada Joint ($\boldsymbol{ldh}$) 129

BAB III 131

3.1 Investigasi Tanah 131

3.1.1 Layout dan Penempatan Titik SPT dan CPT 131

3.1.2 Hasil Pengujian Standart Penetration Test (SPT) 132

3.1.3 Koreksi nilai N-SPT (N60) 134
3.2 Daya Dukung Fondasi 138
3.2.1 Daya Dukung Fondasi Dalam Berdasarkan Uji SPT 139
3.2.2 Saran Dimensi dan Kedalaman Tiang Bor 141
3.3 Penentuan Beban Rencana Fondasi 145
3.3.1 Kombinasi Beban 145
3.3.2 Beban Fondasi 147
3.4 Penentuan Jumlah Tiang dan Dimensi Pilecap 156
3.4.1 Penentuan Jumlah Tiang 156
3.4.2 Penentuan Dimensi Pilecap 160
3.4.3 Efisiensi Kelompok Tiang 161
3.5 Penurunan Pondasi 163
3.5.1 Penurunan Tanah Tiang Tunggal 163
3.5.2 Penurunan Tanah Kelompok Tiang 166
3.6 Analisis Potensi Likuifaksi 168
3.6.1 Stress Reduction Factor (rd) 168
3.6.2 Overburden Correction Factor (C_N dan $\boldsymbol{K\sigma}$) 168
3.6.3 N-SPT Terkoreksi ($(N_1)_{60}$) 169
3.6.4 Magnitude Scaling Factor (MSF) 170
3.6.5 Cyclic Stress Ratio (CSR) 170
3.6.6 Cyclic Resistance Ratio (CRR) 170
3.6.7 Perhitungan Potensi Likuifaksi 171
3.7 Penulangan Pile Cap 177

3.7.1 Perhitungan Tulangan Pilecap 4 Tiang. 177

3.7.2 Berikut perhitungan tulangan Pilecap 2 tiang. 183

3.7.3 Berikut perhitungan tulangan Pilecap 13 tiang. 189

3.8 Penulangan Tiang Bor 195

BAB IV 198

4.1 Kesimpulan 198

4.2 Saran 198

DAFTAR PUSTAKA 199

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perencanaan Dimensi Pelat 5
Tabel 2. 2 Ukuran Tebal Pelat 6
Tabel 2. 3 Tipe Pelat Lantai 6
Tabel 2. 4 Gaya Dalam Geser 7
Tabel 2. 5 Berat Satuan Lantai Tipikal 21
Tabel 2. 7 Kombinasi Pembebanan 49
Tabel 2. 8 Tabel koefisien situs, Fa 51
Tabel 2. 9 Tabel Koefisien situs, Fy 52
Tabel 2. 10 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa 53
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SDS 55
Tabel 2. 12 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SD1 55
Tabel 2. 13 Faktor Keutamaan Gempa 56
Tabel 2. 14 Tabel Faktor R, Cd, dan Ω0 untuk sistem pemikul gaya seismic (lanjutan) 2 57
Tabel 2. 15 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan X 59
Tabel 2. 16 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung 59
Tabel 2. 17 Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b pada Arah X 66
Tabel 2. 18 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 1a dan 1b 68
Tabel 2. 19 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 2 69
Tabel 2. 20 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 3 69
Tabel 2. 21 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 5a dan 5b 71
Tabel 2. 22 Simpangan Antar Tingkat Izin $\Delta_a^{a,b}$ 71
Tabel 2. 23 Perhitungan dan Pengecekan Simpangan Antar Tingkat 72
$\boldsymbol{\theta}\text{max} = \mathbf{0,5}\boldsymbol{\beta} \times \boldsymbol{Cd} \leq \mathbf{0,25}\ \boldsymbol{\theta}\text{max} = \mathbf{0,1}$ Tabel 2. 24 Perhitungan Pengaruh P-Delta 73

Tabel 2. 25 Gaya Dalam Aksial – Lentur 111
Tabel 2. 26 Gaya Dalam Geser 112
Tabel 2. 27 Gaya Tekan Terkecil 112

Tabel 3. 1 Hasil Pengujian SPT berdasarkan Borlog 1 (BH-1) 133
Tabel 3. 2 Hasil Pengujian SPT berdasarkan Borlog 2 (BH-2) 133
Tabel 3. 3 Efisiensi Pemukul (Ef) (Clayton, 1990) 134
Tabel 3. 4 Hubungan nilai N dengan Konsistensi untuk tanah lempung menurut Terzaghi & Peck (1967) 135
Tabel 3. 5 Hubungan nilai N dengan Konsistensi untuk tanah lempung menurut Terzaghi & Peck (1967) 136
Tabel 3. 6 Hubungan nilai N dengan Konsistensi dengan tipe tanah untuk tanah pasir menurut Terzaghi & Peck (1967) 136
Tabel 3. 7 Jenis Tanah pada BH-1 137
Tabel 3. 8 Jenis Tanah pada BH-2 138
Tabel 3. 9 Nilai Koefisien Perlawanan Ujung dan Gesek Selimut Tiang 139
Tabel 3. 10 Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Diameter 250mm 142
Tabel 3. 11 Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Diameter 300mm 143
Tabel 3. 12 Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Diameter 350mm 144
Tabel 3. 13 Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Diameter 400mm 145
Tabel 3. 14 Reaksi Titik Kolom Kombinasi LRFD 155
Tabel 3. 15 Gaya Desain Envelope Tulangan Pilecap 156
Tabel 3. 16 Rekap Beban Kolom Area Lift 158
Tabel 3. 17 Jumlah Tiang dan Dimensi Pilecap 161
Tabel 3. 18 Tipe Kelompok Tiang dan Penurunan Kelompok Tiang (mm) 167
Tabel 3. 19 Faktor Koreksi Panjang (CR) 169
Tabel 3. 20 Kadar Butir Halus Tanah Berdasarkan Kedalaman 171
Tabel 3. 21 Gamma Bulk Tanah Berdasarkan Kedalaman 171
Tabel 3. 22 GS Tanah Berdasarkan Kedalaman 172

Tabel 3. 23 Gamma Kering Tanah Berdasarkan Kedalaman 172
Tabel 3. 24 Pontensi Likuifaksi..... 175
Tabel 3. 25 Rekap jumlah tulangan pilecap berdasarkan SAFE 194
Tabel 3. 26 Rekap tulangan pilecap 195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelat 1 Arah Dan 2 Arah Yang Ditinjau 9
Gambar 2. 2 Penulangan Plat Atap 1 Arah..... 13
Gambar 2. 3 Penulangan Plat Atap 2 Arah..... 20
Gambar 2. 4 Pelat Lantai 1 Arah Dan 2 Arah Yang Ditinjau 22
Gambar 2. 5 Penulangan Plat Lantai 1 Arah 26
Gambar 2. 6 Penulangan Plat Lantai 2 Arah 33
Gambar 2. 7 Gambar Rencana Tangga Tampak Atas..... 34
Gambar 2. 8 Gambar Rencana Tangga Tampak Samping..... 34
Gambar 2. 9BMD dan SFD tangga berdasarkan DL 36
Gambar 2. 10 BMD dan SFD tangga berdasarkan LL..... 36
Gambar 2. 11 Penulangan Tangga..... 46
Gambar 2. 12 Grafik Spektrum Respon Desain..... 51
Gambar 2. 13 Pemodelan Struktur dengan ETABS 64
Gambar 2. 14 Grafik Simpangan Antar Tingkat 73
Gambar 2. 15 Diagram Simpangan Antar Lantai..... 75
Gambar 2. 17 Perencanaan Balok Induk 1 Yang Ditinjau 76
Gambar 2. 18 Penulangan B1 85
Gambar 2. 19 Tipikal Detail Penulangan Balok 1..... 86
Gambar 2. 20 Perencanaan Balok Induk 2 yang ditinjau..... 87
Gambar 2. 21 Penulangan Induk B2 96
Gambar 2. 22 Tipikal Penulangan Balok 2 97
Gambar 2. 23 Perencanaan Balok Anak Yang Ditinjau 98
Gambar 2. 24 Penulangan BA..... 108
Gambar 2. 25 Tipikal Penulangan Balok anak..... 109
Gambar 2. 26 Penulangan Kolom 123
Gambar 2. 27 Tipikal Detail Penulangan Kolom..... 124
Gambar 2. 28 Hubungan Balok Kolom 130

Gambar 3. 1 Titik Pengujian SPT 132
Gambar 3. 2 Beban Tekan Akibat Gravitasi 148
Gambar 3. 3 Beban Tekan Akibat Gempa Nominal 149
Gambar 3. 4 Beban Tekan Akibat Gempa Kuat 150
Gambar 3. 5 Beban Tarik Akibat Beban Uplift 151
Gambar 3. 6 Beban Tarik Akibat Gempa Nominal 152
Gambar 3. 7 Beban Tarik Akibat Gempa Kuat 153
Gambar 3. 8 Joint Label Kolom Pada ETABS 154
Gambar 3. 9 Pengelompokan Tiang Bor berdasarkan Beban Gravitasi 157
Gambar 3. 10 Tinjau Sisi Pilecap Yang Menerima Tarik Lebih Besar 160
Gambar 3. 11 Pilecap dan Jumlah Tiang Area Lift 161
Gambar 3. 12 Beban PC 4 Yang Ditinjau 177
Gambar 3. 13 PC 4 Tampak Atas 178
Gambar 3. 14 Beban PC 2 Yang Ditinjau 183
Gambar 3. 15 PC 2 Tampak Atas 184
Gambar 3. 16 PC 13 189
Gambar 3. 17 Model Pilecap PC13 Pada Aplikasi SAFE V20 190
Gambar 3. 18 Output Punching Shear Pilecap PC13 Pada Aplikasi SAFE 191
Gambar 3. 19 Output tulangan Pilecap arah X 192
Gambar 3. 20 Jumlah tulangan Pilecap arah X 193
Gambar 3. 21 Output tulangan Pilecap arah Y 193
Gambar 3. 22 Jumlah tulangan Pilecap arah Y 194
Gambar 3. 23 Beban yang Ditinjau 196
Gambar 3. 24 Grafik SP Kolom 196

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Detail Pondasi Tipe 1 Tampak Atas 201
Lampiran 2 Detail Pondasi Tipe 2 Tampak Samping 202
Lampiran 3 Detail Pondasi Tipe 2 Tampak Atas 203
Lampiran 4 Detail Pondasi Tipe 2 Tampak Samping 204
Lampiran 5 Detail Pondasi Tipe 3 Tampak Atas 205
Lampiran 6 Detail Pondasi Tipe 3 Tampak Samping 206
Lampiran 7 Detail Tiang Bor 207
Lampiran 8 Denah Pondasi 208
Lampiran 9 Gambar Penulangan Balok 209
Lampiran 12 Gambar Tipikal Detail Penulangan Balok 210
Lampiran 13 Gambar Penulangan Kolom 211
Lampiran 14 Detail Penulangan Kolom 212
Lampiran 15 Tipikal Hubungan Balok Kolom 1 213
Lampiran 16 Tipikal Hubungan Balok Kolom 2 214
Lampiran 17 Tipikal Hubungan Balok Kolom 3 215
Lampiran 18 Hubungan Balok Kolom 4 216
Lampiran 19 Denah Struktur Balok Kolom Atap 217
Lampiran 20 Denah Struktur Balok Kolom LT 1 - 5 218
Lampiran 21 Gambar Penulangan tangga 219
Lampiran 22 Gambar Tampak Depan Struktur 220
Lampiran 23 Tampak Samping Struktur 221
Lampiran 24 Gambar Tampak Samping Penulangan Pelat Atap 222
Lampiran 25 Gambar Pemnulangan 1 Arah Pelat Atap 223
Lampiran 26 Gambar Pemnulangan 2 Arah Pelat Atap 224
Lampiran 27 Gambar Tampak Samping Penulangan Pelat Lantai 225
Lampiran 28 Gambar Penulangan 1 Arah Pelat Lantai 226
Lampiran 29 Gambar Penulangan 2 Arah Pelat Lantai 227

Lampiran 30 Data Bor Log 1 228
Lampiran 31 Data Bor Log 2 230
Lampiran 32 Summary Of Laboratory Test Result 1 232
Lampiran 33 Summary Of Laboratory Test Result 2 233