

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR HOTEL IBIS  
SEMARANG DENGAN METODE KONSTRUKSI SEMI  
PRACETAK**

*(Structural Design Of Ibis Hotel Semarang Using Half Precast  
Construction Method)*

**Disusun Oleh :**

**DAMAR FERRY SON**

**NIM L2A 002 037**

**HERMAN**

**NIM L2A 003 071**

Semarang, Juni 2008

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr.Ir. Sri Tadjono, MS.

NIP. 130 937 128

Ir. Windu Partono, M.Sc.

NIP. 131 596 954

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 130 872 030

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami naikkan ke hadirat Tuhan dalam Yesus Kristus, hanya oleh karena kasih karunia dan anugrah-Nya kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Struktur Hotel Ibis Semarang dengan Metode Konstruksi Semi-Pracetak”

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sangkawati, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moh. Agung W, MM.,Msc., Ph.D, .selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Arif Hidayat, CES, M.T. selaku Koordinator Bidang Akademis Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Dr. Ir. Sri Tudjono, MS. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ir. Windu Partono, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Ir. Ismiyati, MS. dan Ir. Sumbogo Pranoto, M.S. selaku Dosen Wali.
7. Seluruh Staf Administrasi Program Strata I Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
8. Ir. Lilik Logari, Pimpinan Teknik PT. Sekawan Triasa, Semarang.
9. Alvin Pangabean, S.T. PT. Wika Beton, Boyolali.
10. Kedua orang tua kami yang telah memberikan dukungan moral dan material dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Peter Handika, S.T., Desty Kusuma, S.T., Thomas Kurniawan,S.T, Mochamad Imron, Fredrik Sormin, S.T., Anita '03 atas bantuannya secara langsung melalui diskusi dan pembahasan bersama dalam menghadapi problem dalam desain struktur selama menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Semua teman-teman Angkatan 2002 dan Angkatan 2003 baik yang sudah lulus, maupun yang saat ini sedang berjuang untuk menyelesaikan kuliah.

13. Angelia Sitorus dan saudara-saudari di GBT KAO Ngesrep yang setia mendampingi, memotivasi, dan menguatkan penulis selama menyelesaikan kuliah.
14. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Kiranya bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada penulis akan mendapat imbalan yang sebesar-besarnya dari Tuhan kita.

Kami menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu yang kami miliki. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi sempurnanya Laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, dengan segala keterbatasan dan kekurangannya, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Juni 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Tinjauan Umum .....	I-1
1.2. Lokasi Proyek .....	I-2
1.3. Latar Belakang Proyek.....	I-2
1.4. Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.5. Ruang Lingkup Perencanaan .....	I-3
1.6. Sistematika Penyusunan Laporan Tugas Akhir .....	I-3

### **BAB II DASAR TEORI**

2.1. Tinjauan Umum .....	II-1
2.2. Beton Semi Pracetak .....	II-1
2.2.1. Analisa dan Perencanaan Balok Beton Semi Pracetak .....	II-2
1. Analisa Balok Pracetak Saat Pemasangan .....	II-3
2. Analisa Balok Pracetak Saat Pengangkatan.....	II-10
2.2.2. Analisa Struktur Pelat Pracetak Prategang .....	II-14
1. Penentuan Tebal Plat Beton Pracetak .....	II-14
2. Analisa dan Perencanaan Plat Beton Pracetak Saat Konstruksi .....	II-15
3. Analisa Elemen Plat Beton Pracetak Saat Pengangkatan .....	II-19
4. Analisa Kekuatan Angkur Pangangkatan .....	II-23
2.2.3. Perencanaan Sambungan .....	II-24
2.3. Beban Pada Struktur .....	II-32
2.3.1. Beban Statis .....	II-33
2.3.2. Beban Gempa.....	II-34

2.3.3.	Beban Angin .....	II-39
2.3.4.	Faktor Beban dan Kombinasi Pembebanan .....	II-39
2.3.5.	Faktor Reduksi Kekuatan.....	II-40
2.4.	Konsep Desain .....	II-41
2.4.1	Desain Terhadap Beban Lateral.....	II-41
2.4.1.1	Metode Analisis Struktur Terhadap Gempa .....	II-41
2.4.1.2	Pemilihan Cara Analisis.....	II-42
2.4.2	Denah dan Konfigurasi Bangunan .....	II-43
2.4.3	Material Struktur .....	II-43
2.5.	Perencanaan Struktur Atas .....	II-45
2.5.1	Perencanaan Pelat .....	II-45
2.5.5	Perencanaan Struktur Portal Utama .....	II-47
2.5.2.1	Prinsip Dasar Desain Kapasitas .....	II-48
2.5.2.2	Perencanaan Struktur Balok.....	II-49
2.5.2.3	Perencanaan Struktur Kolom .....	II-58
2.5.3	Perencanaan Tangga .....	II-58
2.5.4	Perencanaan Lift .....	II-61
2.6	Perencanaan Struktur Bawah .....	II-64
2.6.1	Penentuan Parameter Tanah.....	II-64
2.6.2	Analisis Daya Dukung Tanah .....	II-64
2.6.3	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	II-65

### **BAB III METODOLOGI**

3.1.	Metodologi Pengumpulan Data .....	III-1
3.1.1.	Data Primer .....	III-1
3.1.2.	Data Sekunder .....	III-2
3.2.	Metode Analisis .....	III-3
3.3.	Penyusunan Rencana Anggaran Biaya .....	III-6
3.4.	Penyajian Laporan Dan Format Penggambaran .....	III-6

### **BAB IV PERHITUNGAN ELEMEN BETON PRACETAK**

4.1.	Perhitungan Pelat Pracetak .....	IV-1
4.1.1.	Analisa dan Desain Pelat Pracetak Prategang.....	IV-1

4.1.2.	Analisa Kekuatan Angkur Pengangkatan .....	IV-8
4.1.3.	Analisa Pelat Pracetak Saat Pengangkatan .....	IV-10
4.1.4.	Perhitungan Pelat Komposit Dalam Kondisi Beban Layan.....	IV-13
4.2.	Perhitungan Balok Pracetak.....	IV-17
4.1.1.	Analisa Balok Pracetak Saat Pemasangan .....	IV-18
4.2.1.1.	Perhitungan Balok Anak Pracetak BA.....	IV-18
4.2.1.2.	Perhitungan Balok Induk Pracetak Bix1 .....	IV-28
4.2.1.3.	Perhitungan Balok Induk Pracetak Bix2.....	IV-36
4.2.1.4.	Perhitungan Balok Induk Pracetak Biy1 .....	IV-44
4.1.2.	Analisa Balok Pracetak Saat Pengangkatan.....	IV-59
4.2.2.1.	Perhitungan Balok Anak Pracetak (300/280) .....	IV-60
4.2.2.2.	Perhitungan Balok Induk Bix1 Pracetak (400/450).....	IV-62
4.2.2.3.	Perhitungan Balok Induk Bix2 Pracetak (400/450).....	IV-64
4.2.2.4.	Perhitungan Balok Induk Biy1 Pracetak (400/530).....	IV-67
4.2.2.5.	Perhitungan Balok Induk Biy2 Pracetak (400/530).....	IV-69
4.3.	Perencanaan Sambungan Elemen Pracetak .....	IV-71
4.3.1.	Pendetailan Sambungan .....	IV-71
4.3.2.	Perencanaan Tumpuan .....	IV-73

## **BAB V PERHITUNGAN STRUKTUR**

5.1.	Penghitungan Pelat.....	V-1
5.1.1.	Tujuan Umum .....	V-1
5.1.2.	Penghitungan Tebal Pelat .....	V-1
5.1.3.	Pembebanan Pada Pelat .....	V-2
5.1.4.	Penulangan Pelat.....	V-3
5.2.	Penghitungan Tangga.....	V-7
5.2.1.	Perencanaan Dimensi.....	V-7
5.2.2.	Pembebanan Tangga .....	V-9
5.2.3.	Perhitungan Strukur Tangga .....	V-10
5.2.4.	Perhitungan Balok Bordes .....	V-11
5.2.5.	Perhitungan Tulangan Pelat Tangga .....	V-11
5.2.5.1.	Perhitungan Tulangan Utama Pelat Tangga .....	V-11
5.2.5.2.	Perhitungan Tulangan Bagi Pelat Tangga.....	V-12

5.2.6.	Perhitungan Struktur Pelat Bordes .....	V-12
5.2.6.1.	Perhitungan Tulangan Utama Pelat Bordes .....	V-12
5.2.6.2.	Perhitungan Tulangan Bagi Pelat Bordes .....	V-13
5.2.7.	Perhitungan Tulangan Balok bordes.....	V-13
5.2.7.1.	Tulangan Lentur Lapangan .....	V-13
5.2.7.2.	Tulangan Lentur Tumpuan .....	V-14
5.2.7.3.	Tulangan Geser .....	V-15
5.2.8.	Perhitungan Struktur Pelat Lantai .....	V-16
5.2.8.1.	Perhitungan Tulang Utama Pelat Lantai .....	V-16
5.2.8.2.	Perhitungan Tulangan Bagi Pelat Lantai .....	V-16
5.3.	Perhitungan Lift .....	V-17
5.3.1.	Kapasitas Lift .....	V-17
5.3.2.	Perencanaan Kontruksi .....	V-17
5.3.3.	Data Teknis .....	V-17
5.3.4.	Perhitungan Balok Perletakan Mesin dan Balok Penggantung .....	V-20
5.3.4.1.	Pembebanan Pada Balok .....	V-20
5.3.4.2.	Perhitungan Penulangan Balok .....	V-21
5.3.5	Perhitungan Dinding Pit Lift .....	V-29
5.3.5.1	Penentuan Tebal Dinding. ....	V-29
5.3.5.2	Pembebanan pada Dinding Lift .....	V-29
5.3.5.3	Perhitungan Tekanan Tanah .....	V-30
5.3.5.4	Perhitungan Tulangan Dinding Pit Lift .....	V-31
5.3.5.5	Perhitungan Pelat Lantai Lift .....	V-36
5.4.	Perhitungan Gempa.....	V-40
5.4.1.	Faktor Keutamaan Struktur (I) . ....	V-40
5.4.2.	Faktor Reduksi Gempa (R) .....	V-40
5.4.3.	Penentuan Jenis Tanah.....	V-41
5.4.4.	Penentuan Zona Gempa .....	V-42
5.4.5.	Perhitungan Berat Bangunan ( Wt ) .....	V-42
5.4.6.	Periode Getar Bangunan .....	V-52
5.4.7.	Faktor Respon Gempa .....	V-52
5.4.8.	Beban Geser Dasar Nominal Akibat Gempa .....	V-52
5.4.9.	Distribusi Beban Geser Dasar Nominal Akibat Gempa .....	V-52

5.4.10.	Simpangan Horisontal Struktur .....	V-60
5.4.11.	Waktu Getar Alami Fundamental Struktur .....	V-60
5.4.12	Pembatasan waktu getar fundamental struktur .....	V-65
5.5.	Perhitungan Portal .....	V-66
5.5.1.	Tinjauan Umum.....	V-66
5.5.2.	Pembebanan pada Portal .....	V-66
5.5.3.	Perhitungan Beban Mati Dan Beban Hidup Pada Portal .....	V-67
5.6.	Perhitungan Tulangan Balok Induk .....	V-70
5.6.1.	Tulangan Balok Induk Arah -X .....	V-70
5.6.1.1.	Tulangan Lentur Tumpuan .....	V-70
5.6.1.2.	Tulangan Lentur Lapangan .....	V-71
5.6.1.3.	Tulangan Geser .....	V-72
5.6.2.	Tulangan Balok Induk Arah -Y .....	V-80
5.6.2.1.	Tulangan Lentur Tumpuan .....	V-80
5.6.2.2.	Tulangan Lentur Lapangan .....	V-81
5.6.2.3.	Tulangan Geser .....	V-81
5.6.3.	Tulangan Balok Anak Arah -X .....	V-86
5.6.3.1.	Tulangan Lentur Tumpuan .....	V-86
5.6.3.2.	Tulangan Lentur Lapangan .....	V-87
5.6.3.3.	Tulangan Geser .....	V-88
5.6.4.	Tulangan Balok Anak Arah -Y .....	V-95
5.6.3.1.	Tulangan Lentur Tumpuan .....	V-95
5.6.3.2.	Tulangan Lentur Lapangan .....	V-96
5.6.3.3.	Tulangan Geser .....	V-97
5.7	Perhitungan Tulangan Kolom .....	V-104
5.7.1	Tulangan Utama .....	V-104
5.7.2.	Tulangan Geser Kolom .....	V-123
5.8	Perhitungan Basement.....	V-124
5.8.1.	Penentuan Tebal Dinding.....	V-124
5.8.2	Pembebanan pada Dinding <i>Basement</i> .....	V-124
5.8.3	Perhitungan Tekanan tanah .....	V-125
5.8.4	Penulangan Dinding <i>Basement</i> .....	V-126



5.8.4.1	Dinding Basement 1 .....	V-126
5.8.4.2	Dinding Basement 2 .....	V-131
5.8.5	Perhitungan Pelat Lantai <i>Basement</i> .....	V-135
5.8.5.1	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai <i>Basement</i> .....	V-135
5.8.5.2	Penulangan Pelat Lantai Basement .....	V-135
5.9.	Perhitungan Pondasi .....	V-138
5.9.1.	Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang .....	V-138
5.9.1.1	Berdasarkan Kekuatan Bahan Tiang .....	V-138
5.9.1.2	Berdasarkan Data N – SPT .....	V-138
5.9.1.3	Berdasarkan Pemancangan oleh Hammer.....	V-143
5.9.2.	Menentukan Jumlah Tiang Pancang dan Dimensi Pile Cap.....	V-144
5.9.3.	Menentukan Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang.....	V-147
5.9.4.	Penulangan Tiang Pancang.....	V-149
5.9.4.1	Keamanan Pada Waktu Pengangkatan .....	V-149
5.9.4.2.	Keamanan Dalam Menahan Gaya Lateral ( Horizontal ) .....	V-152
5.9.5	Penulangan Pile Cap .....	V-160
5.9.5.1	Pile Cap Tepi .....	V-161
5.9.5.2	Pile Cap Tengah .....	V-162
5.10.	Perhitungan Tulangan Tie Beam .....	V-164

## **BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN BETON**

6.1.	Analisa dan RAB Struktur Konvensional .....	VI-1
6.1.1.	Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah .....	VI-1
6.1.2.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton .....	VI-2
6.1.3.	RAB Pekerjaan Struktur Beton.....	IV-7
6.2.	Analisa dan RAB Struktur Semi Pracetak .....	VI-8
6.2.1.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pracetak .....	VI-8
6.2.2.	RAB Pekerjaan Struktur Semi Pracetak .....	IV-10
6.3.	Rekapitulasi dan Komparasi .....	VI-11

## **BAB VII PENUTUP**

7.1.	Kesimpulan .....	VII-1
7.2.	Saran .....	VII-2

## **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

1. LAMPIRAN OUTPUT SAP 2000
2. LAMPIRAN OUTPUT DESAIN STRUKTUR
3. LAMPIRAN DATA TANAH
4. LAMPIRAN GAMBAR DESAIN STRUKTUR KONVENSIONAL
5. LAMPIRAN GAMBAR DESAIN STRUKTUR SEMI PRACETAK
6. LAMPIRAN SURAT-SURAT TUGAS AKHIR
7. LAMPIRAN LEMBAR ASISTENSI

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Denah Tipe Balok Pracetak .....	II-3
Gambar 2.2	Distribusi Beban Plat Lantai Pada Struktur .....	II-4
Gambar 2.3	Pemodelan Beban Balok Anak .....	II-4
Gambar 2.4	Pemodelan Beban Balok Induk Arah x.....	II-5
Gambar 2.5	Pemodelan Beban Balok Induk Arah y.....	II-5
Gambar 2.6	Pengangkatan Balok Pracetak.....	II-11
Gambar 2.7	Model Pembebanan Balok Pracetak Saat Pengangkatan .....	II-11
Gambar 2.8	Bidang Momen Balok Pracetak Saat Pengangkatan.....	II-11
Gambar 2.9	Pemodelan Beban Plat Pracetak Saat Pengangkatan .....	II-20
Gambar 2.10	Letak Titik Angkat Plat Pracetak .....	II-21
Gambar 2.11	Bidang Pecah Beton Akibat Gaya Tarik Angkur.....	II-23
Gambar 2.12	Pengangkuran Plat Beton Pracetak .....	II-23
Gambar 2.13	Respon Sambungan Monolit Terhadap Beban Lateral .....	II-25
Gambar 2.14	Respon Sambungan Komposit (HCC) Terhadap Beban Lateral .....	II-26
Gambar 2.15	Sambungan Plat Pracetak dengan Balok Pracetak .....	II-27
Gambar 2.16	Peletakan Plat Pracetak Pada Tumpuan.....	II-27
Gambar 2.17.	Pertemuan Balok Anak Dan Balok Induk.....	II-29
Gambar 2.18	<i>Dapped-End Beam</i> .....	II-29
Gambar 2.19.	Sambungan Balok Pracetak Dengan Kolom.....	II-32
Gambar 2.20	Berat Bahan yang Terletak Di Bawah Garis Depresi .....	II-80
Gambar 2.21	Gaya Tekanan Hidrostatis pada Bidang Luncur .....	II-81
Gambar 2.22	Skema Pembebanan yang Disebabkan oleh Tekanan Hidrostatis yang Bekerja pada Bidang Luncur .....	II-81
Gambar 2.23	Cara Menentukan Harga-Harga N dan T .....	II-84
Gambar 2.24	Skema Perhitungan Bidang Luncur Dalam Kondisi Waduk Penuh Air .....	II-85
Gambar 3.1	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	III-5
Gambar 4.1.	Model Plat Pracetak ( <i>one way slab</i> ).....	IV-1
Gambar 4.2.	Pengangkuran Plat Beton Pracetak .....	IV-8
Gambar 4.3	Letak Titik Angkat Plat Pracetak .....	IV-11

Gambar 4.4	Denah Tipe Balok Pracetak Saat Pemasangan.....	IV-18
Gambar 4.5	Distribusi Beban Plat Pada Balok Anak BA.....	IV-19
Gambar 4.6	Pemodelan Beban Balok Anak Pracetak.....	IV-19
Gambar 4.7	Tulangan <i>Dapped-End Beam</i> .....	IV-26
Gambar 4.8	Distribusi Beban Plat Dan Balok Saat Pemasangan .....	IV-28
Gambar 4.9	Potongan I-I .....	IV-29
Gambar 4.10	Potongan II-II.....	IV-29
Gambar 4.11	Pemodelan Beban Balok Induk Bix1 .....	IV-29
Gambar 4.12	Distribusi Beban Pelat dan Balok Pada Balok Bix2 .....	IV-36
Gambar 4.13	Potongan III-III .....	IV-37
Gambar 4.14	Potongan IV-IV.....	IV-37
Gambar 4.15	Pemodelan Beban Balok Induk Bix2.....	IV-37
Gambar 4.16	Distribusi Beban Pelat dan Balok Pada Balok Biy1 .....	IV-44
Gambar 4.17	Potongan V-V .....	IV-45
Gambar 4.18	Pemodelan Beban Balok Induk Biy1 .....	IV-45
Gambar 4.19	Distribusi Beban Pelat Pada Balok Induk Biy2 .....	IV-52
Gambar 4.20	Potongan VI-VI.....	IV-52
Gambar 4.21	Pemodelan Beban Balok Induk Biy2.....	IV-53
Gambar 4.22	Model Struktur Balok Pracetak Saat Pengangkatan .....	IV-59
Gambar 4.23	Letak Titik Angkat Balok Anak Pracetak .....	IV-61
Gambar 4.24	Letak Titik Angkat Balok Pracetak Bix1 .....	IV-63
Gambar 4.25	Letak Titik Angkat Balok Pracetak Bix2.....	IV-65
Gambar 4.26	Letak Titik Angkat Balok Pracetak Biy1.....	IV-68
Gambar 4.27	Penyaluran Tulangan Pada Ujung Tidak menerus.....	IV-73
Gambar 5.1	Penentuan dx dan dy .....	V-4
Gambar 5.2	Denah Tangga .....	V-7
Gambar 5.3	Detail Tangga.....	V-9
Gambar 5.4	Model Portal Struktur Tangga .....	V-10
Gambar 5.5	Model Struktur Balok Bordes .....	V-11
Gambar 5.6	Denah lift .....	V-18
Gambar 5.7	Potongan Lift .....	V-19
Gambar 5.8	Denah Balok Peletakan Mesin .....	V-20

Gambar 5.9	Model Struktur, Bidang Momen dan Bidang Geser Balok Peletakan Mesin 1.....	V-21
Gambar 5.10	Pembebanan Pada Dinding Lift .....	V-29
Gambar 5.11	Denah Plat Lantai Lift.....	V-36
Gambar 5.12	Respon Spektrum Gempa Rencana zona .....	V-41
Gambar 5.13	Distribusi Beban Gempa Lantai 1 .....	V-55
Gambar 5.14	Distribusi Beban Gempa Lantai 2.....	V-56
Gambar 5.15	Distribusi Beban Gempa Lantai 3.....	V-56
Gambar 5.16	Distribusi Beban Gempa Lantai 4.....	V-56
Gambar 5.17	Distribusi Beban Gempa Lantai 5.....	V-57
Gambar 5.18	Distribusi Beban Gempa Lantai 6.....	V-57
Gambar 5.19	Distribusi Beban Gempa Lantai 7.....	V-57
Gambar 5.20	Distribusi Beban Gempa Lantai 8.....	V-58
Gambar 5.21	Distribusi Beban Gempa Lantai 9.....	V-58
Gambar 5.22	Distribusi Beban Gempa Lantai atap .....	V-58
Gambar 5.23	Penampang Kolom Lantai 1.....	V-104
Gambar 5.24	Diagram Tegangan dan Regangan Kolom 1 (36D19) dalam Keadaan Balance.....	V-109
Gambar 5.25	Diagram Tegangan dan Regangan Kolom 1 (36D19) dalam Keadaan <i>Under Reinforced</i> .....	V-113
Gambar 5.26	Diagram Tegangan dan Regangan Kolom 1 (36D19) dalam Keadaan <i>Over Reinforced</i> .....	V-116
Gambar 5.27	Diagram P-M Kolom 1 .....	V-117
Gambar 5.28	Pembebanan Pada Dinding Basement .....	V-124
Gambar 5.29	Diagram Perhitungan Dari Intensitas Daya Dukung Ultimate Tanah Pondasi Pada Ujung Tiang.....	V-140
Gambar 5.30	Menentukan Panjang Penetrasi.....	V-141
Gambar 5.31	Dimensi Pile Cap Tepi.....	V-146
Gambar 5.32	Pengangkatan Tiang Pancang Dengan 2 Titik .....	V-149
Gambar 5.33	Pengangkatan Tiang Pancang Dengan 1 Titik .....	V-150
Gambar 5.34	Grafik Brooms Tiang Panjang Untuk Tanah Kohesif.....	V-153
Gambar 5.35	Jarak As ke As Tiang Pancang.....	V-154
Gambar 5.36	Penampang Tiang Pancang .....	V-155

Gambar 5.37	Diagram Interaksi Tiang Pancang.....	V-159
Gambar 5.38	Jarak As Tiang Pancang Ke Tepi Kolom.....	V-160
Gambar 5.39	Pemodelan Tie Beam .....	V-168

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe Balok Pracetak.....	II-3
Tabel 2.2	Beban Mati Pada Struktur.....	II-33
Tabel 2.3	Beban Hidup Pada Lantai Bangunan .....	II-33
Tabel 2.4	Faktor Keutamaan I Untuk Berbagai Kategori Gedung dan Bangunan .....	II-35
Tabel 2.5	Parameter Daktilitas Struktur.....	II-35
Tabel 2.6	Jenis-Jenis Tanah .....	II-36
Tabel 2.7	Reduksi Kekuatan .....	II-41
Tabel 4.1	Type Balok Pracetak.....	IV-18
Tabel 5.1	Penulangan Pelat Lantai.....	V-6
Tabel 5.2	Spesifikasi Lift Produksi Hyundai Elevator Co. Ltd .....	V-17
Tabel 5.3	Jenis-Jenis Tanah .....	V-40
Tabel 5.4	Perhitungan Kuat Geser Niralir Rata-Rata .....	V-41
Tabel 5.5	Berat Tiap Lantai .....	V-51
Tabel 5.6	Distribusi Gaya Gempa Sepanjang Tinggi Bangunan Pada Portal Arah Sumbu X.....	V-53
Tabel 5.7	Distribusi Gaya Gempa Sepanjang Tinggi Bangunan Pada Portal Arah Sumbu Y .....	V-54
Tabel 5.8	Perhitungan Waktu Getar Alami Struktur Arah X.....	V-60
Tabel 5.9	Perhitungan Waktu Getar Alami Struktur Arah Y.....	V-60
Tabel 5.10	Distribusi Gaya Gempa Sepanjang Tinggi Bangunan Pada Portal Arah Sumbu X (Perhitungan II).....	V-61
Tabel 5.11	Distribusi Gaya Gempa Sepanjang Tinggi Bangunan Pada Portal Arah Sumbu Y (Perhitungan II).....	V-62
Tabel 5.12	Perhitungan Waktu Getar Alami Struktur Arah X.....	V-63
Tabel 5.13	Perhitungan Waktu Getar Alami Struktur Arah Y.....	V-63
Tabel 5.14	Koefisien Pembatas Waktu Getar Struktur .....	V-64
Tabel 5.15	Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk Arah X Lantai 1 .....	V-78
Tabel 5.16	Contoh Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk Arah Y Lantai 1 ....	V-84
Tabel 5.17	Contoh Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Arah X Lantai 1.....	V-93
Tabel 5.18	Contoh Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Arah Y Lantai 1... ..	V-102

Tabel 5.19	Perhitungan Rasio Kekakuan Kolom-Balok.....	V-118
Tabel 5.20	Pembesaran Kolom.....	V-120
Tabel 5.21	Nilai SPT Tanah.....	V-138
Tabel 5.22	Intensitas Gaya Geser Dinding Tiang.....	V-141
Tabel 5.23	Perhitungan $\Sigma(li.fi)$ .....	V-142
Tabel 5.24	Efisiensi Palu.....	V.143
Tabel 5.25	Nilai-Nilai Representatif dari Koefisien Restitusi.....	V-144