

# **TUGAS AKHIR**

**MODIFIKASI PERENCANAAN GEDUNG UNIVERSITAS  
KATOLIK DARMA CENDIKA (UKDC) SURABAYA  
MENGUNAKAN BETON PRACETAK**



**ANANG AKHWANA SYAHIDA**  
**1431402742**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

# TUGAS AKHIR

## MODIFIKASI PERENCANAAN GEDUNG UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA (UKDC) SURABAYA MENGUNAKAN BETON PRACETAK

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik ( ST )  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Oleh :

**ANANG AKHWANA SYAHIDA**  
1431402742


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : ANANG AKHWANA SYAHIDA  
NBI : 1431402742  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul : MODIFIKASI PERENCANAAN GEDUNG  
UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA (UKDC)  
SURABAYA MENGGUNAKAN BETON PRACETAK


**Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing**

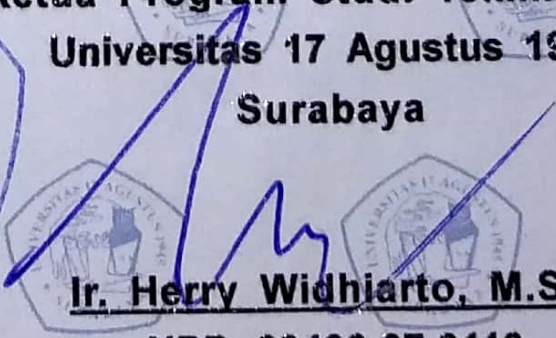
  
**Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc.**  
NPP. 20410.93.0303

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

  
**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.**  
NPP. 20410.90.0197

  
**Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.**  
NPP. 20430.87.0113

# SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANANG AKHWANA SYAHIDA  
Tempat dan Tanggal Lahir : Bojonegoro, 26 Mei 1996  
NBI : 1431402742  
Alamat : Rt 13/Rw 02 Desa Jatigede, Kecamatan Sumberrejo, Kabupaten Bojonegoro

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil-Program Sarjana-Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan Judul :

**" MODIFIKASI PERENCANAAN GEDUNG UNIVERSITAS KATOLIK DHARMA CENDIKA (UKDC) SURABAYA MENGGUNAKAN BETON PRACETAK"**

Adalah hasil karya sendiri, dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain. Selanjutnya, apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program tetap menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari pihak lain.

Surabaya, 02 Mei 2018

Hormat Sava



ANANG AKHWANA SYAHIDA

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : Anang Akhwana Syahida  
Nomor Mahasiswa : 1431402742

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :  
Modifikasi Perencanaan Gedung Universitas  
Katolik Pharma Cendika (UKPC) Surabaya  
Menggunakan beton Pracetak.

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 31-01-2019

Yang menyatakan



(Anang Akhwana Syahida)

**MODIFIKASI PERENCANAAN GEDUNG UNIVERSITAS KATOLIK  
DARMA CENDIKA (UKDC) SURABAYA MENGGUNAKAN  
BETON PRACETAK**

**Nama Mahasiswa** : Anang Akhwana Syahida  
**NBI** : 1431402742  
**Jurusan** : S1 Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
**Dosen Konsultasi** : 1. Ir. Bantot Sutriyono M.Sc  
2. Retno Trimurtiningrum S.T, M.T

**ABSTRAK**

Metode beton pracetak (*precast*) adalah teknologi konstruksi struktur beton dengan komponen-komponen yang dicetak terlebih dahulu pada suatu tempat khusus (*fabrication*) dan selanjutnya dipasang di lokasi proyek (*installation*). Pemakaian metode beton pracetak (*precast*) memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode konvensional. Kelebihan tersebut meliputi waktu pengerjaan yang relatif singkat, proses produksinya tidak tergantung cuaca, tidak memerlukan tempat penyimpanan material yang luas, kontrol kualitas beton lebih terjamin, hemat akan bekisting dan penopang bekisting, serta kemudahan dalam pelaksanaannya sehingga dapat mereduksi durasi proyek dan secara otomatis biaya yang dikeluarkan menjadi lebih kecil.

Gedung Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya dirancang ulang menggunakan beton pracetak yang ada di piring dan balok. Rencana ini menggunakan standar yang digunakan dalam perencanaan struktural menggunakan struktur beton untuk struktur bangunan (SNI 03-2847-2013), kombinasi beban dihitung menggunakan prosedur perencanaan pracetak (SNI 7833-2012), pembebanan gravitasi direncanakan menggunakan PPIUG 1983 dan tataat perhitungan pemuatan untuk bangunan (SNI 1727-2013) dan untuk pembebanan gempa dihitung menggunakan perencanaan ketahanan gempa (SNI 1726-2013)

Hasil dari modifikasai perencanaan gedung Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya ini meliputi ukuran balok induk 40/55 cm, ukuran balok anak 25/45 cm, dan ukuran kolom 75/75 cm. Sambungan antar elemen pracetak menggunakan sambungan basah dan konsol pendek.

**Kata Kunci** : Universitas Katolik Darma Cendika, Beton Pracetak, Sistem Rangka Gedung,

**PLANNING MODIFICATION UNIVERSITY OF CATHOLIC DARMA  
CENDIKA SURABAYA USING PRECAST CONCRETE**

**Nama Mahasiswa** : Anang Akhwana Syahida  
**NBI** : 1431402742  
**Jurusan** : S1 Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
**Dosen Konsultasi** : 1. Ir. Bantot Sutriyono M.Sc  
2. Retno Trimurtiningrum S.T, M.T

**ABSTRACT**

Method of precast concrete (precast) is a construction technology of concrete structures with components that are printed in advance at a special place (fabrication) and subsequently installed at the project site (installation). Use of the method of precast concrete (precast) has several advantages over conventional methods. The advantages include processing time is relatively short, the production process does not depend on the weather, it does not require storage of material that is comprehensive, quality control of concrete is guaranteed, savers will formwork and cantilever formwork, as well as ease of implementation so as to reduce the duration of the project and automatically charges issued becomes smaller.

*Darma Cendika Catholic University Building Surabaya was redesigned using precast concrete that is on the plate and beam. This plan uses the standard used in structural planning using concrete structure for building structures (SNI 03-2847-2013), load combinations calculated using precast concrete planning procedures (SNI 7833-2012), gravity loading is planned using PPIUG 1983 and tatat the calculation of loading for buildings (SNI 1727-2013) and for earthquake loading calculated using earthquake resistance planning (SNI 1726-2013)*

The results of the modification of the Catholic University Darma Cendika Surabaya building design include the size of the master beam 40/55 cm, the size of the child beam 25/45 cm, and the size of the column 75/75 cm. Connection between precast elements using wet connection and short console.

***Keywords: Catholic University Darma Cendika, Precast Concrete, Building Frame System,***

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita. Serta shalawat dan salam yang selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Laporan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini berjudul :

### **MODIFIKASI PERENCANAAN GEDUNG UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA (UKDC) SURABAYA MENGGUNAKAN BETON PRACETAK**

Tersusunnya Laporan Tugas Akhir ini juga tidak terlepas dari dukungan dan motivasi berbagai pihak yang banyak membantu dan memberi masukan serta arahan kepada penulis. Untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk untuk saya dan mendengarkan do'a saya serta memberi kemudahan dalam mengerjakan tugas akhir saya ini.
2. Kedua orang tua, saudara-saudara tercinta, sebagai penyemangat terbesar dan yang telah banyak memberi dukungan dan doanya sehingga tugas akhir ini bisa terslesaikan dengan lancer.
3. Bapak Ir. Bantot Sutriono, Msc selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, ilmu dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Retno Trimurtiningrum, ST, MT selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Ir Hudyantoro M.Sc selaku dosen wali saya selama saya kuliah di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar yang telah memberikan ilmu tentang teknik sipil yang sangat penting selama saya mengikuti perkuliahan.
7. Segenap Staff Asministrasi Prodi Teknik Sipil serta Perpustakaan Universitas atas segala bantuanya selama saya mengerjakan tugas akhir ini.
8. Teman-teman terdekat yang tidak bisa disebutkan satu persatu, serta kekasih saya yang jauh disana terimakasih atas semangat, bantuan dan saran-saran yang telah diberikan selama proses pengerjaan tugas akhir ini.



Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Semoga apa yang penulis susun dapat memberi manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, Mei 2018

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Beton Pracetak .....	5
2.2 Tipe Elemen Pracetak.....	6
2.3 Sambungan.....	7
2.3.1 Sambungan Basah.....	7
2.3.2 Sambungan Daktail dengan Las.....	7
2.3.3 Sambungan Daktail Mekanik .....	8
2.3.4 Sambungan Daktail dengan Baut.....	8
2.4 Pembebanan .....	9
2.4.1 Beban Mati.....	9
2.4.2 Beban Hidup .....	9
2.4.3 Beban Gempa.....	10
2.4.4 Beban Air Hujan .....	20
2.4.5 Beban Atap.....	20
2.4.6 Kombinasi Beban.....	20
2.5 Perencanaan Pelat .....	20
2.6 Faktor Reduksi Kekuatan .....	25
2.7 Perencanaan Elemen Struktur Lentur (Balok) .....	25
2.7.1 Syarat Dimensi Penampang .....	25
2.7.2 Syarat Tulangan Lentur.....	25
2.7.3 Persyaratan Tulangan Geser.....	26

2.8 Perencanaan Elemen Struktur Tekan (Kolom).....	28
2.8.1 Persyaratan Umum.....	28
2.8.2 Persyaratan Tulangan Lentur .....	28
2.8.3 Persyaratan Tulangan Geser.....	29
2.9 Hubungan Balok Kolom SRPMK.....	31
2.9.1 Persyaratan Umum.....	31
2.9.2 Persyaratan Tulangan Geser.....	31
2.9.3 Kuat Geser .....	32
2.9.4 Panjang Penyaluran Tulangan.....	32
2.10 Perencanaan Sambungan Pracetak.....	33
2.10.1 Sambungan Pelat dengan Balok Induk .....	33
2.10.2 Sambungan Balok Induk dengan Balok Anak .....	34
2.10.3 Sambungan Balok dengan Kolom.....	34
2.11 Perencanaan Titik Angkat .....	35
2.11.1 Perencanaan Pelat Lantai Pracetak .....	35
2.11.2 Pengangkatan Balok Pracetak.....	36

### **BAB III METODOLOGI**

3.1 Diagram Alir Perencanaan .....	39
3.2 Pengumpulan Data .....	40
3.3 Preliminary Desain.....	41
3.4 Pembebanan .....	42
3.4.1 Pembebanan Pelat Atap .....	42
3.4.2 Pembebanan Pelat Lantai .....	42
3.4.3 Beban Tangga Dan Borders .....	42
3.4.4 Beban Pada Struktur Utama.....	42
3.5 Analisa Struktur .....	43
3.6 Perhitungan Struktur Sekunder .....	43
3.6.1 Perhitungan Penulangan Pelat.....	43
3.6.2 Perhitungan Penulangan Tangga.....	43
3.6.3 Perhitungan Penulangan Balok Anak .....	43
3.8 Perhitungan Struktur Utama.....	43
3.8.1 Balok Induk.....	44
3.8.2 Kolom .....	44
3.9 Perencanaan Sambungan.....	44
3.9.1 Sambungan Pelat Pracetak Dengan Balok Induk Pracetak .....	44
3.9.2 Sambungan Balok Induk Dengan Balok Anak .....	44
3.9.3 Sambungan Balok Dengan Kolom.....	44

3.10 Perencanaan Titik Angkat .....	44
3.10.1 Pengangkatan Balok Pracetak .....	44
3.10.2 Pengangkatan Pelat Lantai Pracetak .....	45
3.11 Gambar Detail .....	45

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Preliminary Design .....	47
4.1.1 Persyaratan Design Balok SRPMK .....	47
4.1.2 Perencanaan Dimensi Balok .....	48
4.1.3 Perencanaan Dimensi Pelat .....	49
4.1.4 Perencanaan Dimensi Kolom .....	58
4.2 Pembebanan Struktur .....	61
4.2.1 Beban Mati .....	61
4.2.2 beban hidup .....	62
4.2.3 Beban Angin .....	62
4.2.4 Beban Gempa .....	67
4.3 Permodelan Struktur .....	86
4.3.1 Permodelan Bentuk Gedung .....	86
4.3.2 Permodelan Material .....	86
4.3.3 Permodelan Balok .....	87
4.3.4 Permodelan Kolom .....	88
4.3.5 Permodelan Pelat .....	88
4.3.6 Permodeln Struktur Bangunan .....	89
4.3.7 Input Pembebanan Pada Sap 2000 .....	89
4.4 Perancangan Stuktur Sekunder .....	90
4.4.1 Perancangan Struktur Pelat .....	90
4.4.2 Perancangan Struktur Tangga .....	153
4.4.3 Perancangan Struktur Balok Anak .....	164
4.5 Perhitungan Struktur Utama .....	187
4.5.1 Perencanaan Balok Induk .....	187
4.5.2 Perencanaan Kolom .....	214
4.5.3 Perencanaan Sambungan .....	223
4.6 Analisis Biaya	
4.6.1 Metode Konvensional .....	242
4.6.2 Metode Pracetak .....	249

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	255
5.2 Saran.....	255
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>.....</b>

### **DAFTAR TABEL**

2.1.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung.....	10
2.1.2 Lanjutan Kategori Resiko Bangunan Gedung.....	11
2.2 Faktor Keutamaan Gempa.....	12
2.3 Kelas Situs & Koefisien Situs .....	13
2.4 Koefisien Situs (Fa) .....	13
2.5 Koefisien Situs (Fv) .....	14
2.6 Kategori Desain Seismik (KDS) .....	15
2.7 KDS Berdasarkan Sd1 .....	15
2.8 Pemilihan Sistem Struktur.....	16
2.9 Faktor Penahan Gaya Gempa Lanjutan.....	18
2.10.1 Tebal Minimum Balok Non Prategang Atau Pelat Satu Arah.....	20
2.10.2 Lanjutan Tebal Minimum Balok Non Prategang .....	21
2.11 Tebal Minimum Pelat Tanpa Balok Interior .....	22
2.12.1 Penelitian Terdahulu .....	37
2.12.2 Lanjutan Penelitian Terdahulu .....	38
2.12.3 Lanjutan Penelitian Terdahulu .....	39
4.1.1 Tebal Minimum Balok Atau Pelat Satu Arah .....	48
4.1.2 Lanjutan Tebal Minimum Balok Atau Pelat Satu Arah .....	49
4.2 Rekap Data Elemen Struktur.....	60
4.3 Pembebanan Untuk Gedung.....	61
4.4 Beban Mati Pada Lantai .....	61
4.5 Beban Mati Pada Atap .....	62
4.6 Beban Hidup Untuk Lantai .....	62
4.7 Beban Hidup Untuk Atap.....	62
4.8 Koefisien Tekanan Internal .....	63
4.9 Koefisien Eksposur Tekanan Velositas .....	64
4.10 Koefisien Tekanan Eksternal Dinding .....	66
4.11.1 Kategori Risiko Bangunan Gedung .....	67
4.11.2 Lanjutan Kategori Risiko Bangunan Gedung .....	68
4.12 Faktor Keutamaan Gempa.....	69
4.13.1 Klasifikasi Situs .....	70

4.13.2 Lanjutan Klasifikasi Situs .....	71
4.14.1 Kefisien Situs, Fa .....	71
4.14.2 Lanjutan Kefisien Situs, Fa .....	72
4.15 Koefisien Situs, Fv .....	72
4.16 Perhitungan Berat Struktur Efektif Seismik.....	74
4.17 Kategori Desain Seismik Periode Pendek.....	74
4.18 Kategori Desain Seismik Periode 1 Detik.....	75
4.19 Faktor R, $\Omega_0$ , Dan Cd .....	75
4.20 Prosedur Analisis Yang Boleh Digunakan.....	76
4.21 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Perioda Yang Dihitung .....	78
4.22 Nilai Parameter Perioda Pendekatan Ct Dan X.....	78
4.23 Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	81
4.24 Simpangan Antar Lantai .....	83
4.25 Kontrol Simpangan Arah X .....	85
4.26 Kontrol Simpangan Arah Y .....	85
4.27 Rekap Penulangan Saat Pengangkatan.....	115
4.28 Rekap Penulangan Sebelum Komposit .....	115
4.29 Rekap Penulangan Sesudah Komposit.....	115
4.30 Rekap Penulangan Pada Saat Pengangkatan.....	146
4.31 Rekap Penulangan Sebelum Komposit .....	146
4.32 Rekap Penulangan Sesudah Komposit.....	146
4.33 Nilai Mpr Balok Induk Interior .....	199
4.34 Rekapitulasi Analisa Struktur Balok Induk.....	213
4.35 Gaya Dalam Kolom .....	215
4.36 Penulangan Pada Kolom .....	230
4.37 Ukuran baja tulangan beton polos.....	241
4.38 Rekap Harga Kebutuhan Harga Balok dan Pelat .....	248
4.39 Biaya 1 buah balok induk BI 1 .....	249
4.40 Ereksi/Pemasangan 1 Buah Komponen Balok BI 1 .....	249
4.41 Biaya 1 buah balok induk BI 2.....	249
4.42 Ereksi/Pemasangan 1 Buah Komponen Balok BI 2.....	250
4.43 Biaya 1 buah balok anak BA 1 .....	250
4.44 Ereksi/Pemasangan 1 Buah Komponen Balok BA 1 .....	250
4.45 Biaya 1 buah pelat lantai .....	251
4.46 Ereksi/Pemasangan 1 Buah Komponen Pelat Lantai .....	251
4.47 Biaya 1 buah pelat Atap .....	251
4.48 Ereksi/Pemasangan 1 Buah Komponen Pelat Atap.....	252
4.49 Sambungan Balok – Kolom untuk 1 titik.....	252

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Peta Wilayah Gempa Indonesia .....	12
2.2 Spektrum Respon Desain .....	17
2.3 Contoh Detail Penampang Kolom .....	30
2.4 Luas Efektif Balok Kolom .....	32
2.5 Sambungan Pelat Dan Balok.....	33
2.6 Sambungan Balok Induk Dan Balok Anak .....	34
2.7 Sambungan Balok Dan Kolom.....	34
2.8 Posisi Titik Angkat Pelat Dengan 2 Titik Angkat.....	35
2.9 Posisi Titik Angkat Pelat Dengan 4 Titik Angkat.....	35
2.10 Posisi Titik Angkat Pada Balok .....	36
3.1 Digram Alir Perencanaan.....	40
3.2 Lokasi Proyek Universitas Katolik Darma Cendika .....	42
4.1 Panel pelat yang ditinjau .....	52
4.2 Balok T 40 / 55 cm.....	52
4.3 Balok T 25 / 45 cm.....	55
4.4 Peta untuk SS .....	69
4.5 Peta untuk S1 .....	70
4.6 Respons Spektrum desain kota Surabaya.....	77
4.7 Hasil time periode dengan bantuan SAP2000 V.19.....	79
4.8 Pemeriksaan base shear.(SAP2000 V.19).....	82
4.9 hasil output partisipasi massa struktur dengan software SAP2000.....	82
4.10 Grid data gedung.....	86
4.11 pemodelan material beton .....	87
4.12 Pemodelan Balok .....	87
4.13 Pemodelan Kolom.....	88
4.14 Pemodelan Pelat.....	88
4.15 Pemodelan Gedung (permodelan SAP 2000 V.19).....	89
4.16 Posisi Titik Angkat Pelat Dengan 2 Titik Angkat.....	92
4.17 Momen yang terjadi pada arah X (Melintang) pelat .....	92
4.18 Momen yang terjadi pada arah Y (Memanjang) pelat.....	92
4.19 tinggi efektif tulangan pada plat.....	92
4.20 Diagram momen arah X pada saat pengangkatan .....	95
4.21 Diagram momen arah Y pada saat pengangkatan .....	97
4.22 tabel penyaluran beban plat.....	98
4.23 Diagram momen tumpuan arah X sebelum komposit.....	100
4.24 Diagram momen lapangan arah X sebelum komposit .....	102
4.25 Diagram momen tumpuan arah Y sebelum komposit.....	104

4.26 Diagram momen lapangan arah Y sebelum komposit .....	106
4.27 Diagram momen tumpuan arah X sesudah komposit.....	109
4.28 Diagram momen lapangan arah X sesudah komposit .....	111
4.29 Diagram momen tumpuan arah Y sesudah komposit.....	113
4.30 Diagram momen lapangan arah Y sesudah komposit .....	114
4.31 Diagram gaya geser horizontal penampang komposit .....	116
4.32 Posisi Titik Angkat Pelat Dengan 2 Titik Angkat.....	118
4.33 Sketsa penulangan dan potongan pelat pracetak .....	122
4.34 Momen yang terjadi pada arah X (Melintang) pelat .....	124
4.35 Momen yang terjadi pada arah Y (Memanjang) pelat.....	124
4.36 Diagram momen arah X pada saat pengangkatan .....	126
4.37 Diagram momen arah Y pada saat pengangkatan .....	128
4.38 tabel penyaluran beban plat.....	129
4.39 Diagram momen tumpuan arah X sebelum komposit.....	132
4.40 Diagram momen lapangan arah X sebelum komposit .....	134
4.41 Diagram momen tumpuan arah Y sebelum komposit.....	135
4.42 Diagram momen lapangan arah Y sebelum komposit .....	137
4.43 Diagram momen tumpuan arah X sesudah komposit.....	140
4.44 Diagram momen lapangan arah X sesudah komposit .....	142
4.45 Diagram momen tumpuan arah Y sesudah komposit.....	144
4.46 Diagram momen lapangan arah Y sesudah komposit .....	146
4.47 Diagram gaya geser horizontal penampang komposit .....	147
4.48 Posisi Titik Angkat Pelat Dengan 2 Titik Angkat.....	150
4.49 Denah Tangga .....	154
4.50 Denah Tangga .....	154
4.51 Analisa gaya dalam tangga.....	154
4.52 Bidang N .....	158
4.53 Bidang D .....	159
4.54 Bidang M.....	159
5.55 Distribusi beban pada balok anak .....	165
5.56 Diagram momen balok anak sebelum komposit .....	169
5.57 Diagram momen balok anak sesudah komposit.....	174
5.58 Balok ketika pengiriman .....	177
5.59 Momen saat pengangkatan balok anak.....	183
5.60 Letak titik pengangkatan balok anak.....	184
4.61 Penulangan lentur dan geser balok anak pada tumpuan.....	186
4.62 Penulangan lentur dan geser balok anak pada lapangan .....	186
4.63 Detail Pembalokan .....	188



4.64 Penulangan lentur dan geser balok induk pada tumpuan .....	202
4.65 Penulangan lentur dan geser balok induk pada lapangan.....	203
4.66 Balok ketika pengiriman .....	205
4.67 Momen saat pengangkatan balok induk.....	211
4.68 Letak titik pengangkatan balok induk.....	212
4.69 Kolom 75/75 cm pada frame.....	214
4.70 Presentase tulangan kolom lantai 3 .....	216
4.71 Diagram interaksi aksial vs momen kolom.....	216
4.72 Ilustrasi Kuat Momen yang Bertemu di HBK.....	218
4.73 Panjang Tumpuan pada Tumpuan.....	224
4.74 Mekanisme Pemindahan Beban .....	224
4.75 Model keruntuhan .....	226
4.76 Model sambungan balok pada konsol kolom.....	226
4.77 Geometrik konsol pendek .....	228
4.78 Detail batang tulangan dengan kait standar.....	233
4.79 Detail batang tulangan dengan kait standar.....	238
4.80 Panjang penyaluran pelat .....	239