

# **PERBANDINGAN PERENCANAAN GEDUNG PERKANTORAN DAN SHOWROOM GRAHA AIRI SURABAYA 7 LANTAI MENGUNAKAN STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN KOMPOSIT BAJA - BETON**

**Nama Mahasiswa : Bahrul Ulum**

**NIM : 03109024**

**Jurusan : Teknik Sipil**

**Dosen Pembimbing : Ir. Tony Hartono Bagio,MT.,MM**

## **Abstrak**

Gedung dan Show room Graha Airi merupakan gedung yang terdiri dari 7 lantai yang pada awalnya didesain dengan menggunakan struktur beton bertulang. Sebagai bahan studi perancangan bangunan ini dibandingkan menjadi komposit baja-beton. Keuntungan dari perencanaan komposit yaitu penghematan berat baja, penampang balok baja dapat lebih rendah, kekakuan lantai meningkat, panjang bentang untuk batang tertentu dapat lebih besar, kapasitas pemikul beban meningkat.

Dalam Skripsi ini dibahas perencanaan ulang dengan menggunakan struktur komposit baja-beton. Perencanaan yang dilakukan disini meliputi perencanaan pelat lantai, tangga, atap beton, balok anak, balok induk, dan kolom. Balok komposit merupakan campuran beton dengan baja profil, dimana pada beton bertulang gaya-gaya tarik yang dialami suatu elemen struktur dipikul oleh besi tulangan, tetapi pada beton komposit ini gaya-gaya tarik yang terjadi pada suatu elemen struktur dipikul oleh profil baja.

Tujuan dari Skripsi ini adalah mengetahui perbandingan perencanaan struktur sekunder dan struktur utama gedung komposit baja-beton yang rasional dengan memenuhi persyaratan keamanan struktur berdasarkan SNI 03-2847-2002, SNI 03-1729-2002, SNI 03-1726-2002, dan PPIUG 1983.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii

## BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	4
1.3 Ruang Lingkup Penulisan .....	4
1.4 Pembatasan Masalah .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5

## BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Konsep Pemilihan Sistem Struktur.....	6
2.2.1 Jenis-jenis struktur atas.....	7
2.2.2 Jenis-jenis struktur bawah (Pondasi).....	7
2.3 Falsafah Perencanaan Struktur.....	8
2.3.1 Tinjauan perencanaan struktur tahan gempa.....	8
2.3.2. Kriteria dasar perancangan .....	8
2.3.3. Data-data material.....	9

2.3.4.	Pembebanan .....	9
2.3.4.1.	Jenis-jenis beban .....	9
2.3.4.2.	Data-data beban .....	16
2.3.5.	Perencanaan struktur atas (Upper structure) .....	21
2.3.5.1	Perencanaan lantai.....	21
2.4	Perencanaan Balok Komposit.....	21
2.4.1	Kekuatan Balok Komposit dengan Penghubng Geser.....	22
2.4.1.1	Lebar Efektif Plat Lantai.....	23
2.4.1.2	Penghubung Geser.....	26
2.4.1.3	Kontrol Lendutan( Deflection ).....	26
2.4.2	Perencanaan Balok Beton Bertulang.....	32
2.4.2 .1	Gaya Geser Pada Balok.....	32
2.4.2.2	Tegangan Balok Yang Belum Retak.....	32
2.4.2.3	Analisis dan Desain Balok Terhadap Geser.....	33
2.4.2.4	Kapasitas Geser Balok.....	34
2.5	Perencanaan Kolom Komposit.....	36
2.5.1.	Kuat Rencana Kolom Komposit.....	37
2.5.2.	Amplifikasi Momen Untuk Komponen Struktur Tak Bergoyang.....	40
2.5.3.	Amplifikasi Momen Untuk Komponen Struktur Bergoyang.....	40
2.5.4.	Persamaan Interaksi Aksial Momen.....	40
2.6	Perencanaan Kolom Beton Bertulang.....	42
2.6.1.	Dasar Perhitungan Tulangan Lentur Kolom.....	42
2.6.1.1	Akibat Pengaruh Momen Lentur dan Gaya Aksial Eksentris..	42
2.6.1.2	Tegangan Regangan Penampang Kolom Dengan Tulangan Dobe.....	45
2.7	Perencanaan Struktur Bawah ( Sub Structure ).....	49

2.7.1 Parameter Tanah.....	49
2.7.2 Analisis Daya Dukung Tanah.....	50
2.7.3 Pemilihan Tipe Pondasi.....	50
2.7.4 Perencanaan Pile Cap.....	52
2.7.5 Perhitungan Beban Maksimum Untuk Kelompok Tiang Yang Menerima.....	52

### BAB III DASAR PERENCANAAN

3.1 Uraian Umum .....	54
3.2 Pedoman Perencanaan .....	55
3.3 Peraturan Perencanaan .....	56
3.3.1 Perencanaan Struktur Sekunder.....	56
3.3.2 Pleriminary Desaing Balok.....	56
3.3.3 Pleriminary Desaing Kolom.....	57
3.3.4 Tuntutan dan Ketentuan Umum Perencanaan .....	57
3.4 Beban Yang Diperhitungkan .....	57
3.5 Metode Perhitungan .....	58

### BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perencanaan Struktur Sekunder.....	59
4.1.1 Perencanaan Tangga .....	59
4.1.1.1 Data perencanaan .....	59
4.1.1.2 Perencanaan Jumlah Injakan Tangga .....	59
4.1.1.3 Perencanaan Pelat Tangga.....	61

4.1.1.4 Perencanaan Penyangga Pelat Injak .....	63
4.1.1.5 Desain Bordes .....	65
4.1.1.6 Desain Balok Utama Tangga .....	67
4.1.1.7 Desain Balok Penumpu Bordes .....	72
4.2 Perencanaan Struktur Lantai.....	74
4.2.1 Pelat Lantai Atap.....	74
4.2.2 Pelat lantai 1 dan lantai 3 sampai lantai 7.....	75
4.2.3 Pelat Lantai 2.....	76
4.3 Perencanaan Balok Anak .....	78
4.3.1 Kondisi Balok Anak Sebelum Komposit .....	78
4.3.2 Kondisi Balok Anak Setelah Komposit .....	81
4.4. Pembebanan dan Analisa Struktur.....	87
4.4.1 Pembebanan.....	87
4.4.2 Data Gedung .....	87
4.4.3 Perhitungan Berat Struktur .....	88
4.5 Perencanaan Struktur Utama.....	99
4.5.1 Perencanaan Balok Induk.....	99
4.5.1.1 Kondisi Balok Utama Sebelum Komposit.....	100
4.5.1.2 Kondisi Balok Utama Setelah Komposit .....	103
4.6 Perencanaan Kolom Komposit .....	108

## BAB V

### PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	114
5.2 Saran.....	114

Daftar Pustaka.....	115
LAMPIRAN.....	116

#### DAFTAR TABEL

2.1	Faktor Keutamaan Struktur Berdasarkan Fungsi Bangunan.....	11
2.2	Faktor Jenis Struktur ( K ).....	11
2.3	Zona Wilayah Gempa ( Z ).....	12
2.4	Tabel 2.1 PPIUG 1983 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung .....	17
2.5	Tabel 3.1 PPIUG 1983 Beban Hidup Pada Lantai Gedung .....	19
2.6	Mutu beton.....	48
4.0	perhitungan berat struktur per lantai.....	93
4.1	pembebanan struktur per lantai.....	97
4.2	Ringkasan berat bangunan.....	97
4.2	Pembebanan Gempa.....	91
5.1	RAB ( LAMA ).....	119
5.2	RAB ( BARU ).....	124
5.3	perbandingan biaya.....	129
5.4	Momen didalam plat persegi.....	130

#### DAFTAR GAMBAR

2.1	Sistem MDOF Terpusat.....	13
2.2	Gaya – Gaya Elastis Pada Sistem MDOF Tergumpal.....	15
2.3	Distribusi Tegangan Plastis.....	24
2.4	Metode Transformasi Luasan.....	25
2.5	Distribusi Tegangan Plastis Untuk Momen Positif.....	29
2.6	Distribusi Tegangan Plastis Untuk Momen Negatif.....	30

2.7	Gaya-Gaya Dalam Pada Penampang Balok Beton Bertulang.....	32
2.8	Tegangan Pada Balok Yang Retak.....	33
2.9	Efek Gaya Aksial Terhadap Kapasitas Geser Beton.....	35
2.10	Penampang Kolom Komposit.....	37
2.11	Diagram Tegangan Regangan Penampang Kolom Beton Bertulang Tertekan Eksentris Keadaan Balanced.....	43
2.12	Diagram Tegangan Regangan Penampang Kolom Beton Bertulang Dengan Tulangan Dobel.....	45
3.1	Tipe Balok Komposit.....	55
4.1	Denah Tangga.....	60
4.2	Potongan A-A Tangga.....	61
4.3	Tampak Anak Tangga.....	61
4.4	Sketsa Pembebanan Pelat Tangga.....	63
4.5	Sketsa Pembebanan Balok Utama Tangga.....	67
4.6	Sketsa Bidang Momen Balok Tangga.....	70
4.7	Sketsa Profil Chanal 260*90*10*14.....	71
4.8	Potongan Plat Lantai Atap.....	75
4.9	Potongan Plat Lantai 1 dan 3 Sampai Lantai 7.....	76
4.10	Potongan Plat Lantai 2.....	77
4.11	Bidang D dan M Pada Komposit Balok Sebelum Komposit.....	79
4.12	Potongan Balok Anak.....	84
4.13	Denah Pembalokan Lantai.....	99
4.14	Potongan Balok Induk.....	105
4.15	Distribusi Tegangan Negatif.....	107
4.16	Sketsa Penampang Kolom Komposit.....	109
4.17	Skema Kolom.....	111
5.1	Denah Pondasi dan Plat Lantai 1.....	131
5.2	Denah Balok dan Plat Lantai 2.....	132
5.3	Denah Balok dan Plat Lantai 3.....	133
5.4	Denah Balok dan Plat Lantai 4.....	134
5.5	Denah Balok dan Plat Lantai 5.....	135
5.6	Denah Balok dan Plat Lantai 6.....	136
5.7	Denah Balok dan Plat Lantai 7.....	137
5.8	Denah Balok dan Plat Lantai Atap.....	138

5.9	Struktur 3 Dimensi.....	139
5.10	Struktur Tampak Samping.....	140
5.11	Struktur Tampak Depan.....	141
5.12	Struktur Tampak Belakang.....	142
5.13	Struktur Tampak Atas.....	143
5.14	Pembebanan Beban Mati.....	144
5.15	Pembebanan Beban Hidup.....	145
5.16	Pembebanan Beban Gempa Arah -Y.....	146
5.17	Pembebanan Beban Gempa Arah +Y.....	147
5.18	Pembebanan Beban Gempa Arah -X.....	148
5.19	Pembebanan Beban Gempa Arah -X.....	149