

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

Anang Akhwana Syahida ¹⁾, Ir. Bantot Sutriyono, Msc²⁾, Retno Trimurtiningrum, ST,MT³⁾

¹⁾Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, JL Semolowaru No. 45 Surabaya.

Email¹⁾: Anangakhwana@gmail.com

²⁾³⁾ Pengajar Program studi S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, JL Semolowaru No. 45

Surabaya.

Email²⁾: Bantot_s@yahoo.co.id

Email³⁾: Neno_47@yahoo.com

ABSTRACT

Precast method has been widely used in construction of construction in Indonesia at this time. This happens because precast concrete has some advantages over conventional or cast concrete methods in place. The advantages, among others, is because the process of making it easy and not dependent on the weather, reducing the use of formwork, short pengerjaannya, and ease of implementation so that it can reduce the duration of the project and automatically costs incurred into smaller, better quality assured because it is well controlled and according to the latest research of precast concrete is more environmentally friendly

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,*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem beton pracetak merupakan metode konstruksi struktur beton dengan komponen-komponen yang dicetak terlebih dahulu, pembuatannya dilakukan di tempat khusus di permukaan tanah (fabrikasi), kemudian dibawa ke lokasi (transportasi) untuk dipasang dan disusun menjadi suatu struktur utuh (ereksi). Sistem ini mempunyai keunggulan antara lain produksi dan pembangunan yang cepat, mutu yang terjamin, ramah lingkungan dan tertata dengan kualitas produk yang baik. Sistem beton pracetak sudah banyak diaplikasikan di Indonesia, baik yang dikembangkan di dalam negeri maupun yang didatangkan dari luar negeri. Sistem pracetak yang berbentuk komponen, seperti tiang pancang, balok jembatan, kolom, balok, plat pantai (Iqbal Batubara, 2012)

Penggunaan elemen beton pracetak sebagai konstruksi bangunan dilihat dari segi efisiensi pada aspek biaya, beton pracetak mampu mereduksi hingga 10% dibandingkan dengan beton konvensional, sedangkan dari segi waktu beton pracetak mampu mereduksi sampai 50% serta pada kualitas mutu beton yang lebih baik dibandingkan beton konvensional. Penerapan sistem beton pracetak telah banyak dilakukan di Indonesia, baik yang sistem dikembangkan di dalam negeri maupun yang didatangkan dari luar negeri (Syarif, 2013).

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang akan ditinjau pada perencanaan ini adalah :

1. Bagaimana desain elemen struktur pada gedung UKDC sesuai dengan beban-beban yang bekerja?
2. Bagaimana desain elemen struktur pracetak terhadap proses pengangkatan komponen pracetak?
3. Bagaimana merancang detail sambungan antar elemen beton pracetak?
4. Bagaimana mengetahui perbandingan biaya antara metode konvensional dengan metode pracetak?
5. Bagaimana menuangkan hasil perhitungan dan perancangan ke dalam gambar teknik?

1.3 Tujuan

Tujuan dari perencanaan gedung ini adalah :

1. Mendesain elemen struktur pada gedung UKDC sesuai dengan beban-beban yang bekerja.
2. Mendesain elemen struktur pracetak terhadap proses transportasi dan pengangkatan komponen pracetak.
3. Merancang detail sambungan antar elemen beton pracetak.
4. Menghitung perbandingan biaya antara metode konvensional dengan metode pracetak.
5. Dapat menuangkan hasil perhitungan dan perancangan ke dalam gambar teknik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada perencanaan tugas akhir ini adalah :

1. Komponen struktur yang direncanakan menggunakan beton pracetak adalah balok dan pelat.
2. Jenis beton yaitu balok pracetak dalam perencanaan menggunakan beton pracetak biasa (non prestress)
3. Komponen struktur kolom menggunakan metode cor setempat.
4. Perencanaan ini hanya meninjau pada bangunan atas.
5. Perencanaan ini tidak meninjau pada manajemen konstruksi dan segi arsitektural

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dalam perencanaan tugas akhir ini adalah antara lain :

1. Menambah pengetahuan penulis tentang beton pracetak.
2. Bisa menjadi acuan studi untuk para pembaca tentang beton pracetak
3. Memberikan perancangan struktur gedung dengan metode pracetak

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton Pracetak

Beton pracetak terdiri dari sejumlah komponen yang dibuat di pabrik, setelah itu disambung di tempat pembangunan sampai akhirnya membentuk struktur utuh. Pada beton pracetak, hubungan hubungan yang menghasilkan kontinuitas dengan memakai bantuan perangkat keras khusus, batang tulangan dan beton untuk menyalurkan semua tegangan geser, tarik dan tekan disebut sambungan keras (Winter dan Wilson 1993).

2.2 Sambungan

Beberapa tipe sambungan elemen beton pracetak antara lain :

1. Sambungan daktail dengan cor ditempat
2. Sambungan daktail dengan menggunakan baut
3. Sambungan dengan menggunakan las
4. Sambungan daktail mekanik

2.3 Pembebanan

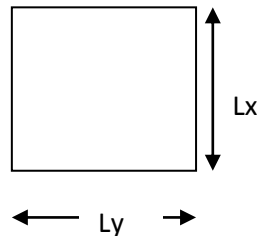
Pembebanan yang dipakai diambil dari SNI 03-1727-2013, SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013. Beban yang terjadi pada bangunan gedung antara lain :

1. Beban Mati
2. Beban Hidup
3. Beban Gempa
4. Beban Angin

2.4 perencanaan pelat

a. Perencanaan pelat satu arah (*one way slab*)

Pelat satu arah terjadi apabila $\frac{L_y}{L_x} > 2$



b. Perencanaan pelat dua arah (*two way slab*)

Menurut SNI 03-2847-2013 pasal 9.5.3 tebal pelat minimum dengan balok yang menghubungkan tumpuan pada semua sisinya dengan $< 2,0$ maka harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- Untuk $\alpha_m \leq 0,2$, digunakan : Pelat tanpa penebalan $> 120\text{mm}$
Pelat dengan penebalan $> 100\text{mm}$

2.5 Perencanaan Elemen Struktur Lentur (Balok)

1. Syarat dimensi penampang (SNI 2847-2013 Pasal 21.5.1)

Sebuah komponen lentur bagian dari SRPMK harus memenuhi kriteria yang ditetapkan di dalam SNI 2847-2013 Pasal 21.5.1.1 - 21.5.1.4.

2. Persyaratan Tulangan Lentur (SNI 2847:2013 Pasal 21.5.2)

2.6 Perencanaan Struktur Kolom

Persyaratan Umum (SNI 2847-2013 Pasal 21.6.1)

Struktur yang memikul gaya aksial (kolom) dan lentur yang diakibatkan oleh beban gempa bumi, serta beban aksial terfaktor yang bekerja melebihi $A_g F_c / 10$, harus memenuhi :

- a. Perbandingan antara ukuran terkecil penampang terhadap ukuran dalam arah tegak lurusnya tidak kurang dari 0,4.
- b. Ukuran penampang terkecil, diukur pada garis lurus yang melalui titik pusat geometris penampang, tidak kurang dari 300 mm.

2.7 Perencanaan Sambungan

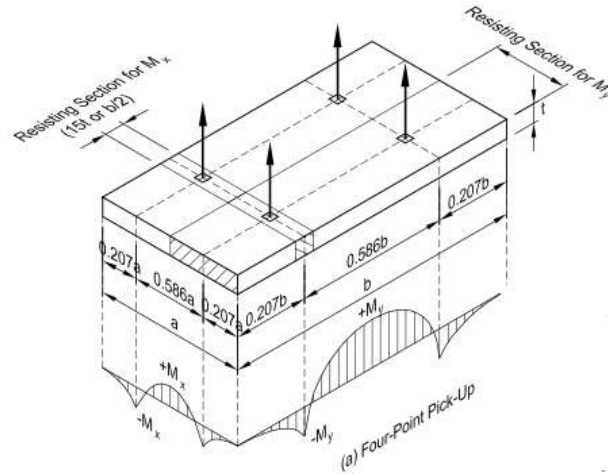
1. Sambungan Pelat Pracetak dengan Balok Induk Pracetak
2. Sambungan Balok Induk Dengan Balok Anak
3. Sambungan Balok dengan Kolom

2.8 Perencanaan Titik Angkat

1. Pengangkatan Pelat Lantai Pracetak

- Pengangkatan dengan Dua Titik Angkat
- Pengangkatan dengan Empat Titik Angkat

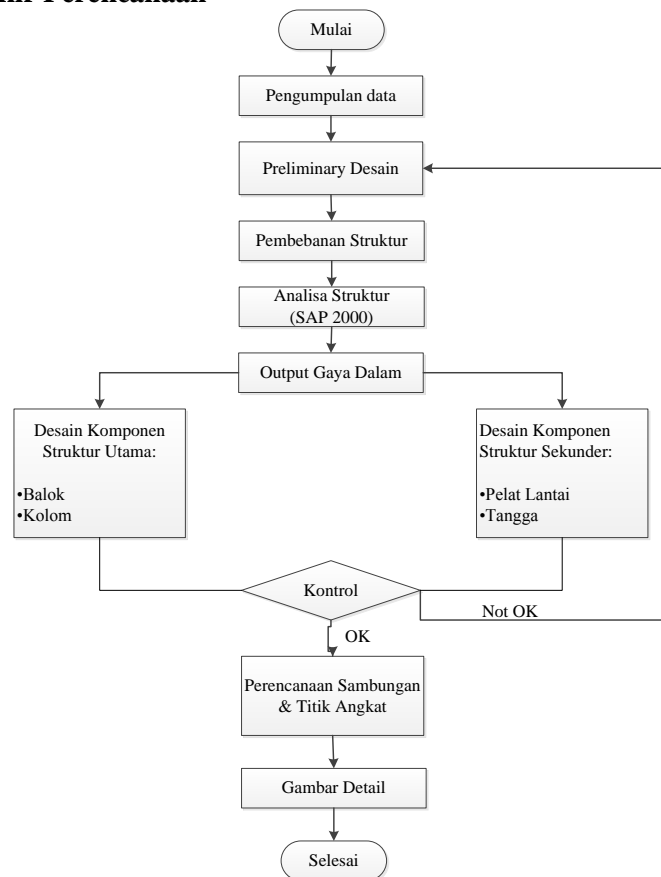
2. Pengangkatan Balok Pracetak



Gambar 2.1 Posisi Titik Angkat Pelat dengan 2 Titik Angkat
(Sumber : PCI, gambar 5.3.1)

BAB III METODOLOGI

3.1 Diagram Alir Perencanaan



3.2 Data Umum Proyek

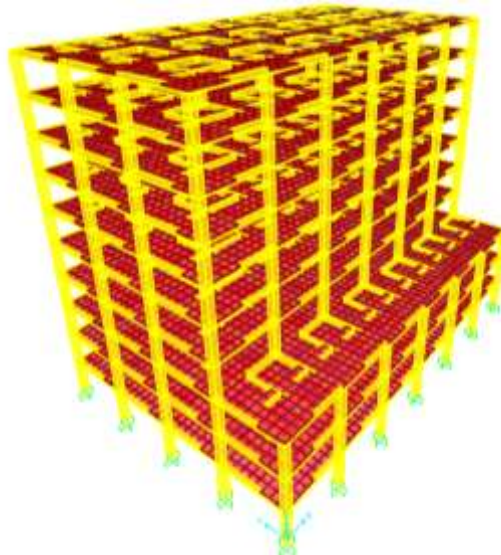
Data Bangunan Sesudah Modifikasi

- Nama gedung : Universitas Katolik Darma Cendika
- Lokasi : Surabaya
- Jumlah lantai : 10
- Tinggi gedung : 40 m
- Lebar gedung : 24
- Panjang gedung : 32
- Zona gempa : 3
- Jenis tanah : Lunak
- Metode pekerjaan : Beton Pracetak

Mutu Bahan :

- Beton Kolom $f'c$: 40 Mpa
- Beton cor ditempat : 30 Mpa
- Beton balok pracetak : 30 Mpa
- Tegangan Leleh Baja (f_y) : 400 Mpa

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN



Gambar 4.1. Pemodelan Gedung
(permodelan SAP 2000 V.19)

4.1 Preliminary Design

1. Perencanaan Dimensi Balok

a.) Dimensi Balok Induk BI 1 (800 cm)

$$h = \frac{800}{16} \cdot \left(0,4 + \frac{400}{700}\right) = 49 \text{ cm} \sim \mathbf{55 \text{ cm}}, b = \frac{1}{2} h = \frac{1}{2} \times 70 = 35 \text{ cm} \sim \mathbf{40 \text{ cm}}$$

b.) Dimensi Balok Induk (BI 2)

$$h = \frac{800}{16} \cdot \left(0,4 + \frac{400}{700}\right) = 49 \text{ cm} \sim \mathbf{50 \text{ cm}}, b = \frac{1}{2} h = \frac{1}{2} \times 70 = 35 \text{ cm} \sim \mathbf{35 \text{ cm}}$$

c.) Dimensi Balok Anak (BA 2)

$$h = \frac{800}{21} \cdot \left(0,4 + \frac{400}{700}\right) = 37 \text{ cm} \sim \mathbf{45 \text{ cm}}, b = \frac{1}{2}h = \frac{1}{2} \times 45 = 22,5 \text{ cm} \sim \mathbf{25 \text{ cm}}$$

2. Perencanaan Dimensi Pelat

$$h = \frac{l_x}{l_y} \leq 2 : h = \frac{400}{400} \leq 2, h = 1 \leq 2 \quad (\mathbf{2 \text{ ARAH}})$$

➤ Untuk lantai 1-9

- a. tebal pelat pracetak : 7 cm
- b. Tebal overtopping/lapisan atas : 5 cm

➤ Untuk lantai atap

- a. tebal pelat pracetak : 7 cm
- b. Tebal overtopping/lapisan atas : 3 cm

3. Perencanaan Dimensi Kolom

$$A = \frac{W}{\phi \times f'c} = \frac{1279032,38}{0,65 \times 407,75} = 4825,89 \text{ cm}^2$$

Sehingga dapat digunakan dimensi :

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{4825,89} = 69,47 \text{ cm} \sim \mathbf{75 \text{ cm}}$$

4.2 Pembebanan Struktur

1. Beban Mati (DL)

➤ Pembebanan lantai 1-9

$$\begin{aligned} Q_{dead} : \quad & \text{Pas.bata } \frac{1}{2} \text{ bata} & = 250 \text{ kg/m}^2 \\ & \text{Spesi per cm tebal} & = 21 \text{ kg/m}^2 \\ & Q_{total} & = \mathbf{271 \text{ kg/m}^2} \end{aligned}$$

➤ Pembebanan Atap

$$\text{Plumbing} + \text{Sanitasi} + \text{Plafon} + \text{Penggantung} + \text{Spesi} = 69 \text{ Kg/m}^2$$

2. Beban Hidup

$$\text{Lantai 1-9} = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Lantai Atap} = 100 \text{ Kg/m}^2 \quad (\text{Sumber: SNI 03-1727-2013})$$

3. Beban Angin

$$\begin{aligned} \text{Dinding di sisi angin datang, } P &= +0,8 \times 78,52 & = 62,82 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Dinding di sisi angin samping, } P &= -0,3 \times 78,52 & = -23,55 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Dinding Tepi, } P &= -0,7 \times 78,52 & = -54,95 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

4. Beban Gempa

a.) Spektrum Respons Desain (SA)

$$T_0 = 0,2 \cdot \left(\frac{SD_1}{SD_s}\right) = T_0 = 0,2 \cdot \left(\frac{0,496}{0,607}\right) = 0,163$$

$$T_s = \frac{SD_1}{SD_s} = \frac{0,496}{0,607} = 0,817$$

Karena $T_0 < T_s$, maka $S_a = S_{DS}$ (SNI 1726-2012 Pasal 6.4)

b.) Pemeriksaan Gaya Geser Dasar (*base share*)

Nilai akhir respons dinamik struktur gedung tidak boleh diambil kurang dari 85% V statik sesuai dengan SNI 03-1726-2012 pasal 7.9.4.1.

Maka didapat base shear (V_s) sebagai berikut:

$$V_s x = 130948,66 \times 85\% = 111306,361 \text{ kg}$$

$$V_s y = 130948,66 \times 85\% = 111306,361 \text{ kg}$$

Setelah dianalisis dengan software SAP2000 didapat hasil sebagai berikut:

OutputCase	CaseType	StepType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf
RS SURABAYA - X	LinRespSpec	Max	314292.68	96832.78	181.41
RS SURABAYA - Y	LinRespSpec	Max	94289.16	322771.54	591.2

Gambar 4.2 Pemeriksaan base shear.
(SAP2000 V.19)

$Vd_x = 314292,68 \text{ Kg}$

$Vd_y = 322771,54 \text{ Kg}$

Untuk arah X,

$Vd_x \geq 0.85 V_s x = 314292,68 \text{ kg} > 111306,361 \text{ kg} \dots\dots \text{OK}$

Untuk arah Y,

$Vd_y \geq 0.85 V_s y = 322771,54 \text{ kg} > 111306,361 \text{ kg} \dots\dots \text{OK}$

c.) Batas Simpangan Antar Lantai

Tabel 4.1. Kontrol simpangan arah X

Lantai	H	Δa	δs	$\delta s_x (Cd / I_e)$	$\Delta a / \rho$	Cek
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
10	4.000	50,46	1,87	6,86	30,77	OK
9	4.000	48,59	2,85	10,45	30,77	OK
8	4.000	45,74	3,96	14,52	30,77	OK
7	4.000	41,78	5,01	18,37	30,77	OK
6	4.000	36,77	5,92	21,71	30,77	OK
5	4.000	30,85	6,7	24,57	30,77	OK
4	4.000	24,15	7,19	26,36	30,77	OK
3	4.000	16,96	7,26	26,62	30,77	OK
2	4.000	9,7	6,45	23,65	30,77	OK
1	4.000	3,25	3,25	11,92	30,77	OK

(sumber:hasil perhitungan)

Tabel 4.2. Kontrol simpangan arah Y

Lantai	h	Δ	δs	$\delta s^* (Cd / I_e)$	$\Delta a / \rho$	Cek
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
10	4.000	24,51	0,94	3,45	30,77	OK
9	4.000	23,57	1,43	5,24	30,77	OK
8	4.000	22,14	1,97	7,22	30,77	OK
7	4.000	20,17	2,5	9,17	30,77	OK
6	4.000	17,67	2,94	10,78	30,77	OK
5	4.000	14,73	3,27	11,99	30,77	OK
4	4.000	11,46	3,44	12,61	30,77	OK
3	4.000	8,02	3,46	12,68	30,77	OK
2	4.000	4,56	3,06	11,22	30,77	OK
1	4.000	1,5	1,5	5,5	30,77	OK

(sumber:hasil perhitungan)

4.3 Perancangan Struktur Sekunder

1. Perancangan Struktur Pelat

Kondisi penulangan pelat paling kritis terjadi pada saat setelah komposit. Oleh karena itu, hasil penulangan ini akan dipakai untuk penulangan seluruh bagian pelat, yaitu :

- ❖ Dipakai tulangan utama arah X : Ø10-220 mm, As pasang = 358,82 mm²
- ❖ Dipakai tulangan pembagi arah Y : Ø10-250 mm, As pasang = 314 mm²
- ❖ Dipakai tulangan angkat pelat : 4Ø10
- ❖ Ukuran tulangan pelat atap sama seperti tulangan pada pelat lantai

2. Perancangan Struktur Tangga

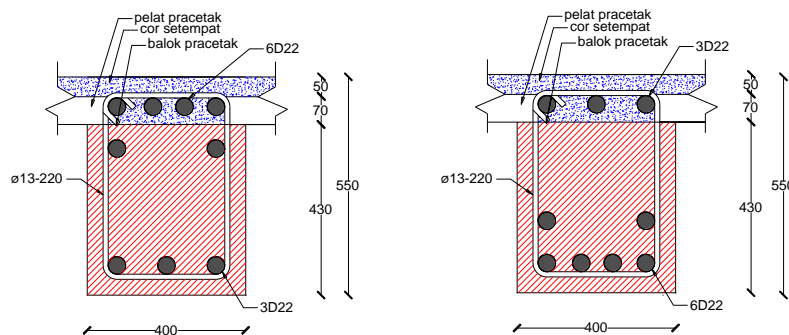
- Mutu beton (f'_c) = 30 Mpa, Mutu baja (f_y) = 400 Mpa
- Tinggi antar lantai = 400 cm, Panjang bordes (p_b) = 200 cm
- Panjang tangga (p_t) = 360 cm, Lebar tangga = 180 cm
- Tebal pelat miring = 15 cm, Tebal pelat bordes = 15 cm
- Tinggi injakan (t) = 17 cm, Lebar injakan (i) = 30 cm
- Tebal selimut beton = 20 mm, Elevasi bordes = 200 cm
- Diameter tulangan lentur = 16 mm (memanjang)
- Diameter tulangan lentur = 8 mm (melintang)
- Jumlah injakan (n_i) = $\frac{200}{17} = 11,8 \sim 12$ buah
- Jumlah tanjakan (n_t) = 12-1 = 11 buah
- Kemiringan tangga (α) = $\text{arc tan } \alpha = \frac{200}{360} = 29,05^\circ$
- Tebal pelat anak tangga rata-rata = $\left(\frac{i}{2}\right) \times \sin \alpha (\text{kemiringan}^\circ) = \left(\frac{30}{2}\right) \times \sin 29,05^\circ = 7,28$ cm

4.4 Perancangan Struktur Primer

1. Perancangan Balok

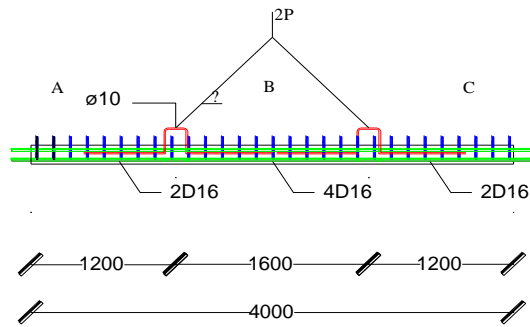
Tabel 4.3 Nilai Mpr balok induk interior

		Lokasi	Tul. pasang	As pasang	a (mm)	Mpr (Nmm)
TUMPUAN	KIRI	ATAS	6	2279,64	111,75	490266754
		BAWAH	3	1139,82	55,87	261054818
TUMPUAN	KANAN	ATAS	6	2279,64	111,75	490266754
		BAWAH	3	1139,82	55,87	261054818



Gambar 4.3 Penulangan lentur dan geser balok induk pada tumpuan (AutoCad 2017)

- a.) Tulangan Angkat Balok Induk
Digunakan tulangan angkat D10



Gambar 4.4 Letak titik pengangkatan balok (AutoCad 2017)

2. Perancangan Kolom

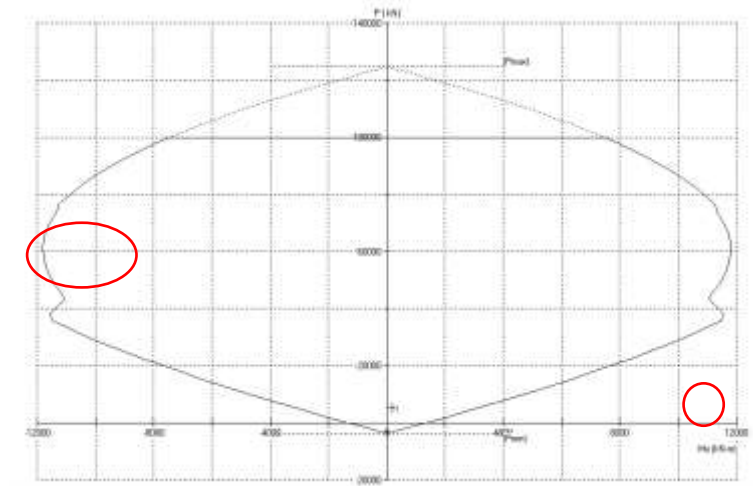
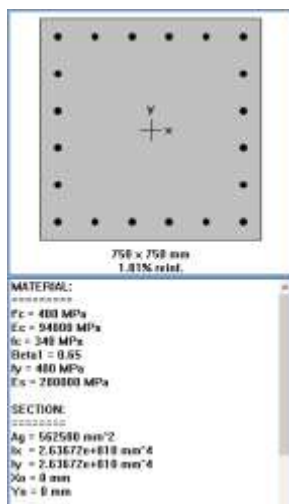
a. Penulangan Kolom Terpasang

Dimensi kolom : 75/75 cm

Tulangan longitudinal : 20D25

Tulangan Transversal : $l_o = 8D16-100$

: luar $l_o = 8D16-150$



Gambar 4.5 Presentase tulangan kolom lantai 3 & Diagram interaksi aksial vs momen kolom

Kebutuhan ρ tersebut telah memenuhi syarat SNI 2847:2013 pasal 10.9.1 yaitu antara 1%-8%. Dari hasil analisis kolom menggunakan program bantu *spColumn*, didapat hasil analisa sebagai berikut:

- Rasio tulangan longitudinal = 1,8 %
- Penulangan 20D25 = $A_s = 9812,6 \text{ mm}^2$
- $I_x = 2,64 \times 10^{10} \text{ mm}^4$
- $I_y = 2,64 \times 10^{10} \text{ mm}^4$
- $A_g = 562500 \text{ mm}^2$

b. Strong Column Weak Beams

Nilai M_g dicari dari jumlah M_{nb+} dan M_{nb-} balok yang menyatu dengan kolom didapat dari M_n di table penulangan balok interior, Diperoleh bahwa

$$M_{nb+} = 490,27 \text{ kNm}, M_{nb-} = 261,05 \text{ kNm}$$

Sehingga

$$\sum M_{nb} = 0,85 \times (490,27 + 261,05) = 638,62 \text{ kNm}$$

Persyaratan Strong Column Weak Beam

$$\sum Mnc \geq (1,2) \sum Mnb$$

Maka:

$$11200 \text{ kNm} \geq 1,2 \times 638,62 \text{ kNm}$$

$$11200 \text{ kNm} \geq 766,34 \text{ kNm} \quad \dots \text{ OK}$$

Maka Memenuhi Persyaratan “Strong Column Weak Beam”

4.5 Perencanaan Sambungan

1. Sambungan Balok-Kolom

$$db = 25 \text{ mm}$$

$$As \text{ perlu} = 425,63 \text{ mm}^2$$

$$As \text{ pasang} = 981,25 \text{ mm}^2$$

❖ Panjang penyaluran tulangan dalam kondisi tekan

Berdasarkan SNI 03-2847-2013 Pasal 12.3.2 maka :

$$\ell_{dc} \geq \left(\frac{0,24 \times 400}{1 \times \sqrt{40}} \right) \times 25 = 379,47 \text{ mm}$$

$$\ell_{dc} \geq (0,043 \times 400) \times 25 = 430 \text{ mm}$$

Maka panjang $l_d = 430 \text{ mm}$

❖ Panjang penyaluran tulangan dalam kondisi tarik

Berdasarkan SNI 03-2847-2013 Pasal 12.5.1 panjang penyaluran dalam kondisi tarik dengan kait standar harus ditentukan sebagai berikut:

$$\bullet \ell_{dh} \geq 8 db = 8 \times 25 = 200 \text{ mm}$$

$$\bullet \ell_{dh} \geq 150 \text{ mm}$$

$$\bullet \ell_{dh} = \left(\frac{0,24 \cdot ye \cdot fy}{\lambda \cdot \sqrt{f'c}} \right) db = \left(\frac{0,24 \times 1 \times 400}{1 \times \sqrt{40}} \right) \times 25 = 379,47 \text{ mm}$$

Maka dipakai $\ell_{dh} = 380 \text{ mm}$ dengan bengkokan minimum panjang penyaluran yang masuk kedalam kolom dengan panjang kait standart 90° sebesar $12 db = 12 \times 25 = 300 \text{ mm}$

2. Sambungan Balok Induk dengan Balok Anak

❖ Panjang penyaluran tulangan dalam kondisi tekan

Berdasarkan SNI 2847:2013 Pasal 12.3.2 maka :

$$\ell_{dc} \geq \left(\frac{0,24 \times fy}{\lambda \times \sqrt{f'c}} \right) \times db = \left(\frac{0,24 \times 400}{1 \times \sqrt{40}} \right) \times 22 = 333,94 \text{ mm}$$

$$\ell_{dc} \geq (0,043 \times fy) \times db = (0,043 \times 400) \times 22 = 378,4 \text{ mm}$$

Maka panjang $l_d = 378,4 \text{ mm}$

❖ Panjang penyaluran tulangan dalam kondisi tarik

Pada SNI 03-2847-2013 Pasal 12.5.1 panjang penyaluran tarik dengan kait standar ditentukan sebagai berikut:

$$\bullet \ell_{dh} \geq 8 db = 8 \times 22 = 176 \text{ mm}$$

$$\bullet \ell_{dh} \geq 150 \text{ mm}$$

$$\bullet \ell_{dh} = \left(\frac{0,24 \cdot ye \cdot fy}{\lambda \cdot \sqrt{f'c}} \right) db = \left(\frac{0,24 \times 1 \times 400}{1 \times \sqrt{40}} \right) \times 22 = 333,94 \text{ mm}$$

Maka dipakai $\ell_{dh} = 340 \text{ mm}$ dengan bengkokan minimum panjang penyaluran yang masuk kedalam kolom dengan panjang kait standart 90° sebesar $12 db = 12 \times 22 = 264 \text{ mm}$

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan struktur yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir “Perencanaan Modifikasi Gedung Universitas Katolik Darma Cendika (UKDC) Surabaya Menggunakan Metode Beton Pracetak” maka dapat disimpulkan di antaranya sebagai berikut :

1. Dalam menganalisa beban – beban yang bekerja pada struktur menggunakan bantuan program SAP 2000 dengan memasukkan gaya-gaya yang bekerja pada pelat, balok dan kolom serta beban vertikal dan horizontal. Setelah itu dari hasil gaya dalam yang diperoleh tulangan yang perlu dipakai dalam merencanakan struktur, dan diperoleh dimensi dari elemen struktur yaitu ukuran balok induk 40/50 cm, balok anak 25/45 cm dan kolom 75/75 cm, sehingga mampu menahan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan tersebut.
2. Pengangkatan dilakukan setelah umur beton sekiranya sudah mampu untuk menahan gaya-gaya yang bekerja, saat pengangkatan direncanakan tulangan angkat yang sudah di perhitungkan sehingga mampu menahan struktur yang akan di angkat, tulangan angkat pada pelat dan balok berdiameter 10 mm.
3. Komponen pracetak disambung dengan menggunakan sambungan basah dan konsol pendek agar bangunan tersebut menjadi bangunan pracetak yang monolit. Detailing sambungan pracetak dirancang bersifat monolit antar elemennya dengan tulangan-tulangan dan shear connector yang muncul dari setiap elemen pracetak untuk menyatukan dengan elemen cor di tempat. Sambungan didesain sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
dari perbandingan antara metode konvensional dengan metode pracetak memperoleh hasil biaya konvensional sebesar Rp. 11.015.817.820,00- sedangkan untuk pracetak sebesar Rp. 10.792.523.077,00,- sehingga metode pracetak lebih hemat sebesar Rp.223.294.473,00- (2%) dari metode konvensional.
4. Hasil analisa struktur yang telah dilakukan pada modifikasi Gedung Universitas Katolik Darma Cendik dituangkan pada gambar teknik yang ada pada lampiran.

5.2 Saran

Bedasarkan analisa selama proses penyusunan tugas akhir ini, beberapa saran yang dapat penulis sampaikan adalah diantaranya :

1. Perlu pengawasan dengan baik pada saat pelaksanaan sambungan antar elemen beton pracetak karena sambungan beton pracetak tentu tidak semonolit seperti pada sambungan dengan cor setempat agar nantinya pada saat memikul beban tidak terjadi gaya-gaya tambahan yang tidak diinginkan pada daerah sambungan akibat dari kurang sempurnanya pengerjaan sambungan
2. Sambungan tipe elemen pracetak sedapat mungkin dibuat seminal mungkin untuk lebih menyeragamkan bentuk cetakan dan detail tulangan tulangan sehingga tujuan dari konstruksi dengan metode pracetak dapat terlaksana
3. Selain itu juga diperlukan metode instalasi yang lebih mudah untuk dilaksanakan di lapangan dengan tetap mempertimbangkan faktor kekuatan struktur.

DAFTAR PUSTAKA.

- Badan Standardisasi Nasional. 2013. **SNI 03-2847-2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung**. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. **SNI 03-1726-2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung**. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. **SNI 03-1727-2012 Tata Cara Perhitungan Pembebanan Untuk Bangunan Gedung**. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standardisasi Nasional. 2012. **SNI 7833-2012 Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang Untuk Bangunan Gedung**. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional
- Departemen pekerjaan umum. 1983. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG 1983)
- Erviyanto, Wulfram I. 2006. **Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi: Beton Pracetak & Bekisting**. Yogyakarta. PENERBIT ANDI Yogyakarta.
- Nurjannah, Siti Aisyah. 2011. **Perkembangan Sistem Struktur Beton Pracetak sebagai Alternatif pada Teknologi Konstruksi Indonesia yang Mendukung Efisiensi Energi serta Ramah Lingkungan**.
- Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 Palembang, 26-27 Oktober 2011. Universitas Sriwijaya, Palembang
- Precast/Presressed Concrete Institute. 2004. **PCI Design Handbook Precast and Prestressed Concrete 6th Edition**. Chicago : PCI Industry Handbook Committee.