

**ANALISIS STRUKTUR BALOK DAN PELAT
PADA BANGUNAN MAIN BUILDING A HOLLAND PARK CONDOTEL
KOTA BATU DENGAN MENGGUNAKAN METODE HALF SLAB PRECAST**

NASKAH TERPUBLIKASI

TEKNIK SIPIL

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh
gelar sarjana teknik



YASINTA RIZKA FADHILAH

NIM. 135060101111025

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2016

ANALISIS STRUKTUR BALOK DAN PELAT PADA BANGUNAN MAIN BUILDING A HOLLAND PARK CONDOTEL KOTA BATU DENGAN MENGGUNAKAN METODE HALF SLAB PRECAST

Yasinta Rizka Fadhilah, M. Taufik Hidayat, Edhi Wahyuni Setyowati Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145 – Telp (0341)
567886 Email: yasintarizka2@gmail.com

ABSTRAK

Analisis ini dilakukan untuk memberi kontribusi sebagai mahasiswa teknik sipil terhadap masyarakat. Karena dengan adanya beberapa alternatif tentang bagaimana cara membangun sebuah bangunan maka masyarakat juga akan lebih mudah memilih sesuai dengan kondisi tempat proyek. Dalam analisis ini menggunakan metode Half Slab Precast. Pada metode ini terdapat perbedaan dalam pelaksanaan. Metode Half Slab Precast ialah pelat lantai beton bertulang dengan cara separuh precast dan separuhnya lagi dibuat ditempat. didapatkan hasil bahwa dimensi Half Slab yang digunakan berukuran 20 cm x 30 cm, 25 cm x 25 cm, 20 cm x 25 cm, 25 cm x 30 cm. Dengan tulangan lentur pelat arah x dan arah y sebesar 10 – 200 mm. Begitu pula dengan tulangan susut, di dapat tulangan sebesar 10 – 200 mm. Analisis pelat dan balok diasumsikan sebagai balok T dengan tumpuan jepit..

Kata Kunci: beton precast, half slab precast, analisis balok dan pelat, balok monolit, tulangan lentur, balok T.

ABSTRACT

This analysis was conducted to contribute as a civil engineering student to the community. Due to the existence of several alternatives about how to build a building then the community will also be easier to choose according to the conditions of the project site. The researcher is using the Half Slab Precast Method. This method presents a difference in the execution. Half Slab Precast method is a steel reinforced concrete floor plate operation consisting of splitting the structure by half and using both precast concrete and on-site concrete pourings. Results show the Half Slab dimensions used in this case are 20 cm x 30 cm, 25 cm x 25 cm, 20 cm x 25 cm, 25 cm x 30 cm. With reinforced plate flex on the X and Y axis value of 10 – 200 mm. The same also apply to reinforced susut with the reinforced value of 10 – 200 mm. Plate and Beam analysis is assumed as T Beam with fixed support.

Keywords: Precast concrete, half slab precast, beam and plate analysis, monolith beam, flexible reinforcement, T Beam.

PENDAHULUAN

Negara Indonesia memiliki luas wilayah yang cukup besar dan memiliki potensi pengembangan daerah yang cukup besar pula. Negara Indonesia juga terkenal dengan berbagai tempat wisata yang menarik. Salah satu contoh daerah tersebut adalah Kota Batu. Kota Batu merupakan kota yang dulunya termasuk bagian dari Kabupaten Malang, Jawa Timur. Kota Batu memiliki kelebihan beriklim sejuk sangat disukai oleh banyak pendatang. Oleh karena itu Kota Batu memiliki potensi dalam bidang pariwisata, industri, pertanian, dan perdagangan. Hal ini menyebabkan semakin bertambah padatnya Kota Batu.

Dibidang pariwisata khususnya, di Kota Batu sendiri ada beberapa tempat wisata yang banyak menarik wisatawan baik domestik maupun mancanegara. Lambat laun Kota Batu juga mengalami perkembangan. Pemerintah daerah Kota Batu sendiri juga menyadari pentingnya memajukan

potensi kotanya dibidang pariwisata. Hal ini disadari dengan semakin banyaknya pembangunan gedung yang dilakukan sebagai sarana untuk memanjakan para wisatawan yang berkunjung. Akan tetapi hal ini juga dapat menimbulkan permasalahan baru karena semakin banyak pembangunan maka semakin terbatas pula lahan yang tersedia sebagai.

Saat ini Kota Batu sedang marak dengan pembangunan gedung yang nantinya akan difungsikan sebagai villa, motel, hotel, maupun condotel. Salah satunya yaitu pembangunan kompleks Condotel yang lokasinya berada di Jalan Panderman Hill Kota Batu. Bangunan ini seluruhnya direncanakan menggunakan struktur beton bertulang. Pada kompleks Condotel juga terdapat pembangunan gedung Main Building A yang direncanakan sebagai bangunan tiga lantai.

Dalam ilmu teknik sipil bangunan struktur dibagi menjadi dua bagian, yaitu struktur bagian atas dan struktur bagian bawah. Struktur bagian

atas berfungsi sebagai pendukung beban-beban yang bekerja pada suatu bangunan. Contoh struktur bagian atas meliputi atap, balok, kolom, dan pelat lantai. Pelat lantai sendiri adalah bagian dari elemen gedung yang berfungsi sebagai tempat berpijak perencanaan elemen pelat lantai tidak kalah pentingnya dengan perencanaan balok, kolom, dan pondasi. Pelat lantai yang tidak direncanakan dengan baik akan dapat mengakibatkan lendutan dan getaran saat beban bekerja pada pelat tersebut.

Karena letak pembangunan gedung ini berada ditengah kawasan perkotaan Kota Batu maka beberapa kendala mungkin akan terjadi dalam pelaksanaan pelat pembangunan. Maka dari itu diharapkan pembangunan ini agar cepat rampung agar tidak mengganggu padatnya aktifitas Kota Batu. Salah satu option yang dapat dilakukan guna menanggulangi masalah tersebut adalah dengan menggunakan sistem beton precast.

TUJUAN

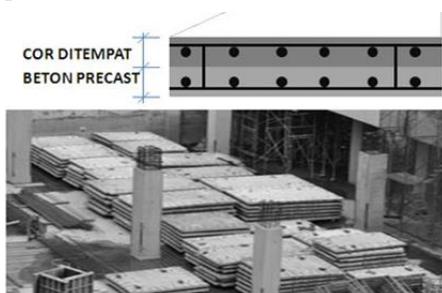
Adapun maksud dan tujuan dari perhitungan analisis struktur gedung Main Building A Holland Park Condotel Kota Batu adalah:

1. Untuk melihat dan mengevaluasi kinerja metode half-slab precast dengan pembebanan.
2. Untuk mengetahui perhitungan analisis sambungan yang akan digunan jika menggunakan metode half-slab precast pada struktur pelat.
3. Agar masyarakat dapat mengetahui bahwa ada beberapa option yang dapat digunakan, bergantung pada situasi dan kondisi yang ada di lapangan dimana proyek berlangsung.

KAJIAN PUSTAKA

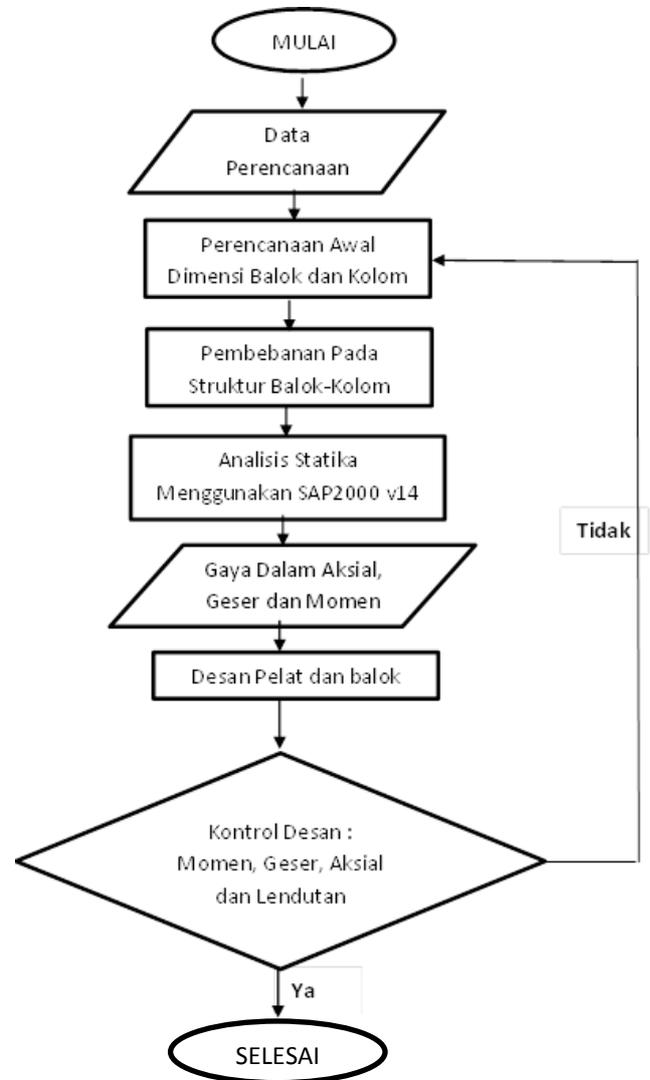
Metode Half Slab Precast

Metode Half Slab Precast dapat juga disebut dengan pelat lantai beton bertulang yang pengerjaannya dengan cara separuh precast dan separuh pelat lagi dibuat ditempat. Umumnya metode ini, layer yang pertama dibuat terlebih dahulu area pekerjaan yang kemudian diangkat menggunakan mobile/static crane untuk melakukan instalasi pada area pengerjaan dan kemudian step selanjutnya dilakukan pengecoran untuk layer kedua setelah terlaksananya pekerjaan pemasangan tulangan. Kondisi Half Slab Precast dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Half Slab Precast METODE PENELITIAN

Diagram Alir



PEMBAHASAN

Beban Mati (PPIUG 1983)

Menurut Peraturan Pembebanan Beton Bertulang Indonesia untuk Gedung Tahun 1983 (PPIUG 1983), beban mati diatur sebagai berikut:

-Bahan Bangunan:

Beton bertulang = 2400 kg/m³

-Komponen Gedung:

Spesi per cm tebal = 21 kg/m³

Keramik = 24 kg/m³

Dinding bata merah = 250 kg/m²

Eternit + Penggantung langit – langit = 11 g/m³

Beban Hidup (PPIUG 1983)

Berdasarkan Peraturan Pembebanan Beton Bertulang Indonesia untuk Gedung Tahun 1983 (PPIUG 1983), beban hidup diatur sebagai berikut:

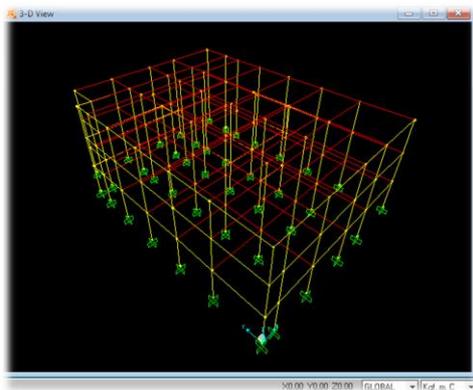
Ruang kuliah dan kantor = 250 kg/m²

Ruang pertemuan dan rapat = 400 kg/m²

Beban Gempa

Menggunakan Beban Spektrum

Pemodelan SAP2000



Gambar 2. Pemodelan SAP2000

Perhitungan Pelat

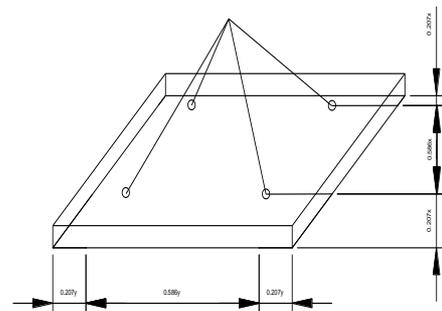
Lantai1					
Plat	TULANGAN				
	Lapangan X	Lapangan Y	Tumpuan X	Lapangan Y	Bagi
1	8 - D10	7 - D10	8 - D10	7 - D10	4 - D10
2	6 - D10	7 - D10	6 - D10	7 - D10	4 - D10
3	5 - D10	6 - D10	5 - D10	6 - D10	4 - D10
4	5 - D10		5 - D10		4 - D10
5	5 - D10		5 - D10		4 - D10
6	5 - D10	5 - D10	5 - D10	5 - D10	4 - D10
7	5 - D10	5 - D10	5 - D10	5 - D10	4 - D10
8	5 - D10		5 - D10		4 - D10
9	8 - D10	5 - D10	8 - D10	5 - D10	4 - D10
10	7 - D10	5 - D10	7 - D10	5 - D10	4 - D10
11	5 - D10	5 - D10	5 - D10	5 - D10	4 - D10
12	8 - D10	5 - D10	8 - D10	5 - D10	4 - D10
13	11 - D10	7 - D10	11 - D10	7 - D10	4 - D10
14	9 - D10	7 - D10	9 - D10	7 - D10	4 - D10
15	7 - D10	7 - D10	7 - D10	7 - D10	4 - D10
16	11 - D10	7 - D10	11 - D10	7 - D10	4 - D10
17	13 - D10	10 - D10	13 - D10	10 - D10	4 - D10
18	10 - D10	7 - D10	10 - D10	7 - D10	4 - D10
19	7 - D10	8 - D10	7 - D10	8 - D10	4 - D10
20	13 - D10	10 - D10	13 - D10	10 - D10	4 - D10

Tabel 1. Tulangan Pelat Lantai 1

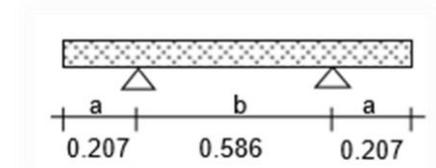
Lantai2					
Plat	TULANGAN				
	Lapangan X	Lapangan Y	Tumpuan X	Lapangan Y	Bagi
1	7 - D10	6 - D10	7 - D10	6 - D10	4 - D10
2	5 - D10	6 - D10	5 - D10	6 - D10	4 - D10
3	5 - D10	5 - D10	5 - D10	5 - D10	4 - D10
4	5 - D10		5 - D10		4 - D10
5	5 - D10		5 - D10		4 - D10
6	5 - D10	5 - D10	5 - D10	5 - D10	4 - D10
7	5 - D10	5 - D10	5 - D10	5 - D10	4 - D10
8	5 - D10		5 - D10		4 - D10
9	6 - D10	5 - D10	6 - D10	5 - D10	4 - D10
10	6 - D10	5 - D10	6 - D10	5 - D10	4 - D10
11	5 - D10	5 - D10	5 - D10	5 - D10	4 - D10
12	6 - D10	5 - D10	6 - D10	5 - D10	4 - D10
13	6 - D10	6 - D10	6 - D10	6 - D10	4 - D10
14	7 - D10	6 - D10	7 - D10	6 - D10	4 - D10
15	6 - D10	6 - D10	6 - D10	6 - D10	4 - D10
16	8 - D10	6 - D10	8 - D10	6 - D10	4 - D10
17	10 - D10	8 - D10	10 - D10	8 - D10	4 - D10
18	8 - D10	6 - D10	8 - D10	6 - D10	4 - D10
19	6 - D10	7 - D10	6 - D10	7 - D10	4 - D10
20	10 - D10	8 - D10	10 - D10	8 - D10	4 - D10

Tabel 1. Tulangan Pelat Lantai 2

Pengangkatan Pelat



Gambar 3. Pengangkatan Pelat



Gambar 4. Asumsi Pengangkatan Pelat

DIMENSI	Mu Tumpuan (kNm)	Tulangan Tumpuan	As	Mn(kNm)
2 x 3	3,33780912	D10-2	157	4,57969785
2,5 x 2,5	2,317923	D10-2	157	4,57969785
2 x 2,5	2,317923	D10-2	157	4,57969785
2,5 x 3	3,33780912	D10-2	157	4,57969785

Tabel 3. Kontrol pengangkatan

DIMENSI	Mu Lapangan (kNm)	Tulangan Lapangan	As	Mn(kNm)
2 x 3	2,43	D10-200	393	9,11266785
2,5 x 2,5	1,6875	D10-200	393	9,11266785
2 x 2,5	1,6875	D10-200	393	9,11266785
2,5 x 3	2,43	D10-200	393	9,11266785

Tabel 4. Kontrol pengangkatan

Perhitungan Balok

Penulangan

Momen-momen maksimum didapatkan dari kombinasi beban

MU Tump	= -16544,91 kg m
MU Lap	= 15481,04 kg m
f'c	= 30 MPa
fy	= 390 MPa
Dimensi balok	= 200 x 300 mm
Selimit beton	= 30 mm
Bentang balok	= 8000 mm

Perhitungan lebar efektif (be) :

Berdasarkan SK SNI 03-2847-2002 pasal 10.10 :

Lebar efektif balok tidak lebih besar dan diambil nilai terkecil dari :

$$bw + 1/12 \times \text{bentang balok} \\ = 200 + (1/12 \times 8000) \\ = 866,667 \text{ mm}$$

$$bw + 6 \times h \\ = 200 + (6 \times 120) \\ = 920 \text{ mm}$$

$$bw + 1/2 \text{ jarak bersih anta balok} \\ = 200 + (0,5 \times (8000-200)) \\ = 4100 \text{ mm}$$

Maka diambil lebar efektif (be) yang terkecil yaitu = 866,667 mm ≈ 870 mm

Tinggi efektif balok :

$$d \\ = 300 - 30 \\ = 270 \text{ mm}$$

Analisa Tulangan Tumpuan

Nilai Mu diambil yang terbesar antara momen tumpuan positif dan negative.

Mu = 16544,91 kgm

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{390} = 0,0058$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b \\ = 0,75 \times \frac{(0,85 \times \beta_1 \times f'c')}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} \\ = 0,75 \times \frac{(0,85 \times 0,85 \times 30)}{390} \times \frac{600}{600 + 390} \\ = 0,025262$$

$$R_n \\ = \frac{M_u}{\phi \times b_e \times d^2} \\ = \frac{16544,91 \times 10^2}{0,8 \times 870 \times 270^2} = 0,032608 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 0,32608 \text{ MPa}$$

$$m \\ = \frac{f_y}{0,85 \times f'c'}$$

$$= \frac{390}{0,85 \times 30} = 15,294$$

$$\rho \\ = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}} \right] \\ = \frac{1}{15,294} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,294 \times 0,32608}{390}} \right] \\ = 0,00084152$$

dipakai ρmin

$$A_s \\ = \rho_{\min} \times b_e \times d \\ = 0,0058 \times 870 \times 270 \\ = 1362,42 \text{ mm}^2$$

$$A_s' \\ = 0,2 \times A_s = 0,2 \times 1362,42 \\ = 272,484 \text{ mm}^2$$

Dari nilai As dan As' yang diperoleh maka dapat ditentukan jumlah tulangan atas dan tulangan bawah yang diperoleh dari tabel tulangan :

Tulangan tarik : 6 D22 (2281 mm²)

Tulangan tekan : 2 D22 (760 mm²)

Penulangan

Kontrol Momen Kapasitas Penampang (momen tumpuan)

Diketahui :

~Tulangan tarik = 6 D22 (2281 mm²)

~Tulangan tekan = 2 D22 (760 mm²)

~ f'c = 30 Mpa

~ fy = 390 Mpa

~ εs = 0,003

~ Es = 2.105 MPa

~ Ukuran Balok = 20/30 cm

~ d = 270 mm

~ d' = 30 mm

Perhitungan :

□ Asumsi : (Tulangan Lemah)

Tulangan tarik (As) sudah leleh fs ≥ fy

Tulangan tekan (As') sudah leleh fs' ≥ fy

$$T = A_s \times f_y \\ = 2281 \times 390 \\ = 889590 \text{ N}$$

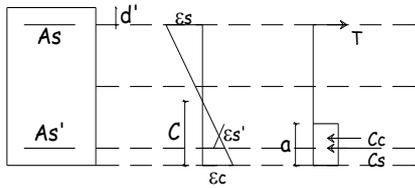
$$C_s = A_s' \times f_y \\ = 760 \times 390 \\ = 296400 \text{ N}$$

$$C_c = 0,85 f'c \times b_e \times a = 0,85 \times 30 \times 870 \times a \\ = 22185 a$$

Kesetimbangan gaya :

$$C_c + C_s = T \\ 22185 a + 296400 = 889590 \\ a = 26,73834 \text{ mm}$$

$$c = \frac{a}{\beta} = \frac{26,73834}{0,85} = 31,456871 \text{ mm} > d'$$



Gambar diagram Regangan - Tegangan

Kontrol Tegangan :

Tulangan Tarik

$$\begin{aligned} f_s &= \epsilon_s \times E_s \\ &= 0,003 \times 2 \times 105 \\ &= 0,003 \times 2 \times 105 \\ &= 4549,91 \text{ MPa} > f_y = 390 \text{ MPa} \\ &\text{(sesuai asumsi)} \end{aligned}$$

Tulangan Tekan

$$\begin{aligned} f_{s'} &= \epsilon_{s'} \times E_s \\ &= 0,003 \times 2 \times 105 \\ &= 0,003 \times 2 \times 105 \\ &= 2778,797 \text{ MPa} > f_y = 390 \text{ MPa} \\ &\text{(sesuai asumsi)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= C_c (d - a/2) + C_s (d - d') \\ &= 0,85 \times f'_c \times b \times a (d - a/2) + A_{s'} f'_s (d - d') \\ &= 0,85 \times 30 \times 870 \times 120 (270 - 120/2) + 760 \times 2778,797 (270 - 30) \\ &= 507551244,9 \text{ Nmm} \\ &= 51755,823335 \times 0,8 \text{ kgm} \\ &= 41404,66 > M_u = 16544,91 \text{ kgm} \dots \dots \dots \text{OK!!!} \end{aligned}$$

Analisa Tulangan Lapangan

$$M_u \text{ Lapangan} = 15481,04 \text{ kg m}$$

MR (momen tahanan)

$$\begin{aligned} &= \rho \times 0,85 \times f'_c \times b_e \times h_f \times (d - h_f / 2) \\ &= 0,8 \times 0,85 \times 30 \times 870 \times 120 \times (270 - 120/2) \\ &= 447249600 \text{ N mm} \\ &= 45606,766838 \text{ kg m} > 15481,04 \text{ kg m} \\ &\text{MR} > M_u \text{Tump} \rightarrow \text{T-Persegi} \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{390} = 0,0058$$

$$\begin{aligned} \rho_{\max} &= 0,75 \times \rho_b \\ &= 0,75 \times \frac{(0,85 \times \beta_1 \times f'_c)}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} \\ &= 0,75 \times \frac{(0,85 \times 0,85 \times 30)}{390} \times \frac{600}{600 + 390} \\ &= 0,025262 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{M_u}{\phi \times b_e \times d^2} \\ &= \frac{16544,91 \times 10^2}{0,8 \times 870 \times 270^2} = 0,032608 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{kg/cm}^2 \\ &= 0,32608 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= \frac{f_y}{0,85 \times f'_c} \\ &= \frac{390}{0,85 \times 30} = 15,294 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}} \right] \\ &= \frac{1}{15,294} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,294 \times 0,32608}{390}} \right] \\ &= 0,00084152 \end{aligned}$$

dipakai ρ_{\min}

$$\begin{aligned} A_s &= \rho_{\min} \times b_e \times d \\ &= 0,0058 \times 870 \times 270 \\ &= 1362,42 \text{ mm}^2 \\ A_{s'} &= 0,2 \times A_s = 0,2 \times 1313,3 \\ &= 272,484 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Dari nilai A_s dan $A_{s'}$ yang diperoleh maka dapat ditentukan jumlah tulangan atas dan tulangan bawah yang diperoleh dari tabel tulangan :

Tulangan tarik : 6 D22 (2281 mm²)

Tulangan tekan : 2 D22 (760 mm²)

Penulangan

Kontrol Momen Kapasitas Penampang (momen tumpuan)

Diketahui :

- ~Tulangan tarik = 6 D22 (2281 mm²)
- ~Tulangan tekan = 2 D22 (760 mm²)
- ~ f'_c = 30 Mpa
- ~ f_y = 390 Mpa
- ~ ϵ_s = 0,003
- ~ E_s = 2.105 MPa
- ~ Ukuran Balok = 20/30 cm
- ~ d = 270 mm
- ~ d' = 30 mm

Perhitungan :

□ Asumsi : (Tulangan Lemah)

Tulangan tarik (A_s) sudah leleh $f_s \geq f_y$
Tulangan tekan ($A_{s'}$) sudah leleh $f_{s'} \geq f_y$

$$\begin{aligned} T &= A_s \times f_y \\ &= 2281 \times 390 \\ &= 889590 \text{ N} \end{aligned}$$

$$C_s = A_s' \times f_y = 760 \times 390 = 296400 \text{ N}$$

$$C_c = 0,85 f'c \times b_e \times a = 0,85 \times 30 \times 870 \times a = 22185 a$$

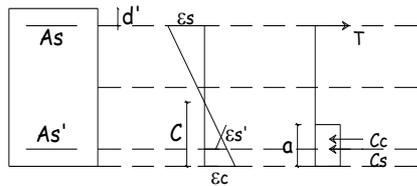
Kesetimbangan gaya :

$$C_c + C_s = T$$

$$22185 a + 296400 = 889590$$

$$a = 26,73834 \text{ mm}$$

$$c = \frac{a}{\beta} = \frac{26,73834}{0,85} = 31,456871 \text{ mm} > d'$$



Gambar diagram Regangan - Tegangan

Kontrol Tegangan :

Tulangan Tarik

$$f_s = \epsilon_s \times E_s$$

$$= 0,003 \times 2 \times 105$$

$$= 0,003 \times 2 \times 105$$

$$= 4549,91 \text{ MPa} > f_y = 390 \text{ MPa}$$

(sesuai asumsi)

Tulangan Tekan

$$f_s' = \epsilon_s' \times E_s$$

$$= 0,003 \times 2 \times 105$$

$$= 0,003 \times 2 \times 105$$

$$= 2778,797 \text{ MPa} > f_y = 390 \text{ MPa}$$

(sesuai asumsi)

$$M_n = C_c (d - a/2) + C_s (d - d')$$

$$= 0,85 \times f'c \times b \times a (d - a/2) + A_s' f's (d - d')$$

$$= 0,85 \times 30 \times 870 \times 26,73834 (270 - 13,36917) + 760 \times 2778,797 (270 - 30)$$

$$= 507551244,9 \text{ Nmm}$$

$$= 51755,823335 \times 0,8 \text{ kgm}$$

$$= 41404,66 > M_u = 15481,04 \text{ kgm} \dots \dots \dots \text{OK!!!}$$

KESIMPULAN

Dari hasil analisis, didapatkan bahwa:

1. Dimensi half slab precast yang digunakan berukuran 20 cm x 30 cm, 25 cm x 25 cm, 20 cm x 25 cm, 25 cm x 30 cm dengan ukuran tulangan sebesar Ø10. Dan dari analisis setelah terjadi komposit dengan beban yang bekerja di atasnya seperti beban hidup, plat dan atap, baik di tengah dan dipinggir struktur, aman

2. Kemudian hasil dari analisis balok pada tumpuan didapat menggunakan tulangan berukuran D-22 dengan

dipasang sengkang berukuran Ø10. Setelah terjadi cor penuh dengan beban yang bekerja di atasnya seperti beban hidup, plat dan atap, baik di tengah dan dipinggir struktur, aman terhadap lentur dan geser.

3. Hal ini terbukti dengan analisis daerah ujung menghasilkan momen nominal sebesar 41404,66 kgm dan momen ultimate lapangan sebesar 15481,04 serta momen tumpuan 16544,91 kgm. Sehingga perhitungan dapat dikatakan aman.

SARAN

Perlunya pengembangan teknologi dan SDM untuk meningkatkan kualitas dan mutu beton pracetak di Indonesia dengan perkembangan pembangunan yang semakin maju sebaiknya bangunan di Indonesia ini menggunakan sistem Pracetak agar lebih efisien di dalam pembangunan, baik dari segi kebersihan dan kecepatan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. 2009. Standar Nasional Indonesia 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. 2012. SNI 7833 2012 Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prewtegang untuk Gedung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Budianto. 2010. Perilaku dan Perancangan Sambungan Balok Kolom Beton Pracetak untuk Rumah Sedewrhana Cepat Bangun Tahwan Gempa dengan Sistem Rawngka Berdinding Pengisi (Infilled-Frame). Tesis tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Rahmadwan, Gita Yuwsuf. 2014. Studi Perencanaan Desain Sambungan Balok-Kolom Dengan Sistem Pracetak Pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas

Brawijaya Malang. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.

Badan Penelitian Dan Pengembangan Permukiman Dan Prasawana Wilayah, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Permukiman. 2002. SNI 03-1726-2002 Swtandar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung. Bandung.

Simanjuntak, J. H, dkk. 2001. Sistem Peracetak Beton di Indonesia. Trens Teknik Sipil Menuju Era Milenium Baru. 355-415

Pamuwngkas, Anuwgrah & Erny Harwanti. 2009. Gedung Bertulang Tahan Gempa. Surabaya: itsprwess.