

ANALISA PERENCANAAN TEKNIS PERHITUNGAN STRUKTUR BALOK DAN PLAT LANTAI MENGGUNAKAN SAP 2000

Muhammad Rizki Nurul Hakiki¹⁾, Yayat Hendrayana²⁾

¹Fakultas Teknik, Universitas Majalengka (Muhammad Rizki Nurul Hakiki)
email : hakikinurul439@gmail.com

²Fakultas Teknik, Universitas Majalengka (Yayat Hendrayana)
email : yayat.hendrayana@gmail.com

ABSTRACT

The Silktown apartment project Alexandria tower has a number of 33 floors, 869 units is one of the apartment projects in the city to meet the needs of the megapolitan community for residential homes. This apartment is a community dream to have a modern residence with luxurious facilities. The structure used in the silktown Alexandria tower apartment construction project uses reinforced concrete structures with $f_c'35$ MPa concrete quality and the quality of reinforcement in this project using $F_y 400$ Mpa (BJTD - 40) > D10 and $F_y 240$ Mpa (BJTP-24) < 8 guideline for planning the structure of this project namely PPUIG 1983, SKSNI T-15-1991, SNI 03-2847-2002 and structural analysis using SAP2000 to calculate the loading that occurs with the final result in the form of Moment value, shear force is carried out regarding structural elements including: plate, beam and column. The results of the analysis and calculation of the structure will get how much reinforcement and inter-reinforcement distance needed in each structural element then described in accordance with the detailed reinforced concrete.

Keywords : Apartment, Structural Planning, Reinforced Concrete, Beam, SAP 2000.

1. PENDAHULUAN

Proyek apartemen Silk Town Alexandria Tower ini merupakan salah satu proyek apartemen dalam kota untuk memenuhi kebutuhan masyarakat megapolitan akan rumah hunian. apartemen ini merupakan impian masyarakat untuk memiliki hunian modern dengan fasilitas mewah. Proyek ini memiliki lokasi yang amat strategis, yaitu di daerah Graha Raya, Tangerang Selatan, tepatnya di Jalan Bhayangkara, Alam Sutra. Tangerang Selatan merupakan lokasi yang sedang mengalami perkembangan pembangunan dengan sangat cepat. Selain itu, Tangerang Selatan yang dekat dengan ibu kota membuat lokasi ini banyak diminati dan diincar oleh masyarakat.

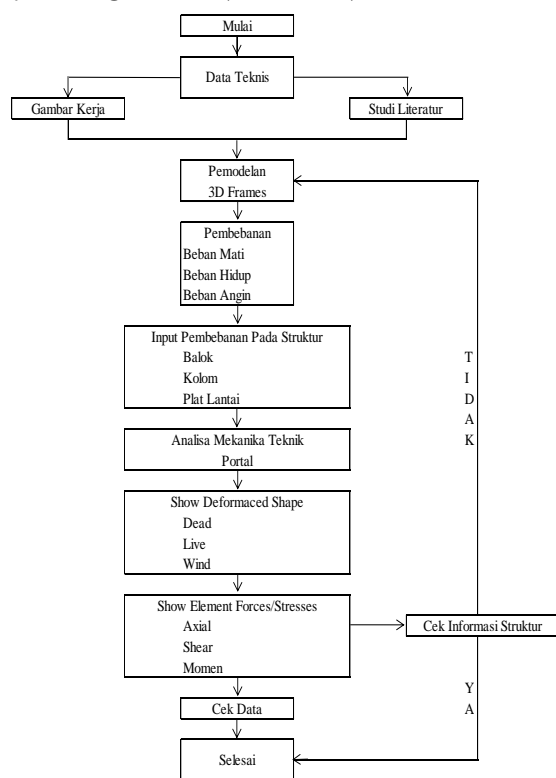
Pada masa sekarang ini ketersediaan lahan untuk tempat hunian tidak sebanding dengan bertambahnya jumlah penduduk. oleh sebab itu, hunian vertikal seperti apartemen, hotel dan rumah susun menjadi salah satu alternatif pilihan perusahaan-perusahaan property. Dengan adanya tuntutan tersebut, PT. JAYA REAL PROPERTY mempersembahkan apartemen dengan lokasi terbaik di daerah

Tangerang Selatan yang bertempat di kawasan Graha Raya, Alam Sutra, Tangerang Selatan. Balok juga merupakan salah satu pekerjaan beton bertulang.

Balok merupakan bagian struktur yang digunakan sebagai dudukan lantai dan pengikat kolom lantai atas. Fungsinya adalah sebagai rangka penguat horizontal bangunan akan beban-beban. Apabila suatu gelagar balok bentangan sederhana menahan beban yang mengakibatkan timbulnya momen lentur akan terjadi deformasi (regangan) lentur di dalam balok tersebut. Regangan-regangan balok tersebut mengakibatkan timbulnya tegangan yang harus ditahan oleh balok, tegangan tekan di sebelah atas dan tegangan tarik dibagian bawah. Seperti halnya model beton berbentuk balok persegi equivalen, maka tegangan tekan ultimate balok dibatasi sama dengan 85% dari kuat silinder, yaitu agar konsisten dengan hasil test dari kolom yang dibebani konsentris sehingga model beton hognestad juga dapat dipakai untuk berbagai aplikasi perencanaan dari lentur murni sampai beban langsung (Wiryanto Dewobroto, 2005). Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung,

merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Pada plat lantai hanya diperhitungkan adanya beban tetap saja (penghuni, perabotan, berat lapis tegel, berat sendiri plat) yang bekerja secara tetap dalam waktu lama. Sedang beban tak terduga seperti gempa, angin, getaran, tidak diperhitungkan. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa struktur berdasarkan kekuatan dan deformasi yang timbul akibat beban yang bekerja pada struktur balok dan plat lantai.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan diproyek apartemen Silk Town Alexandria Tower dengan kontraktor utama yaitu PT. Nusa Raya Cipta (NRC). Alamat kawasan Graha Raya, Tangerang Selatan. Sedangkan tahapan penelitian yang dilakukan adalah observasi, Pengumpulan data dan studi lapangan.

Pengolahan data penelitian ini terdiri dari struktur balok dan plat lantai. Pengolahan data penelitian menurut rumus SNI 03-2847-2002 Balok Beton, SNI 03-2847-2002 dan PPUIG 1983.

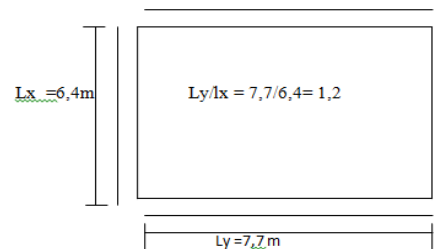
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Plat Lantai

Tabel 3.1 Pembebanan Plat Lantai

Pembebanan Plat lantai	Berat Sendiri Beban
Beban Mati (WD)	646 kg/m ²
Beban Hidup (WL)	1150 kg/m ²
Beban Angin (WW)	25,5 kg/m ²
Beban Ultimate (WU)	1966 kg/m ²

B. Momen Plat lantai



Gambar 3.1 Momen Plat Lantai
Momen Rencana Plat Metode Amplop
 $l_x/l_y = 1,2$, didapat koefisien X: $M_{lx} = 34$,
 $M_{ly} = 22$, $M_{tx} = 63$, $M_{yx} = 54$.

$$M_{lx} = 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot X$$

$$= 0,001 \cdot 1966 \cdot 6,4^2 \cdot 34$$

$$= 27,37 \text{ KNm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot X$$

$$= 0,001 \cdot 1966 \cdot 6,4^2 \cdot 22$$

$$= 17,72 \text{ KNm}$$

$$M_{tx} = 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot X$$

$$= 0,001 \cdot 1966 \cdot 6,4^2 \cdot 63$$

$$= 50,73 \text{ KNm}$$

$$M_{ty} = 0,001 \cdot W_u \cdot L_x^2 \cdot X$$

$$= 0,001 \cdot 1966 \cdot 6,4^2 \cdot 54$$

$$= 43,48 \text{ KNm}$$

C. Penulangan Plat Lantai

Tabel 3.2 Penulangan Plat Lantai

Penulangan Plat Lantai	Nilai penulangan Plat Lantai
lebar plat lantai	6475 mm
(b)	
tebal plat lantai	130 mm
= t)	
tebal selimut beton	40 mm
(dc)	
tebal tulangan	10 mm
(ϕ tul)	
mutu beton	35 Mpa
(f'c)	
mutu baja	240 Mpa
(f'y)	
tinggi efektif : d = h – dc	85 mm

D. Tulangan lapangan arah x

Menghitung momen rencana (Mn)

$$Mu = Mlx = 27,37 \text{ KNM}$$

$$\begin{aligned} Mn &= Mu/\phi \\ &= 27,37/0,8 \\ &= 34,21 \text{ KNm} \end{aligned}$$

kapasitas penampang (Rn)

$$\begin{aligned} (Rn) &= Mn/bd^2 \\ &= 34,22 \times 10^6 / 6475,85^2 \\ &= 0,73148 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Menghitung rasio tulangan

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{0,85f'c}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Rn}{0,85f'c}} \right] \\ &= \frac{0,85 \cdot 35}{240} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,73148}{0,85 \cdot 35}} \right] \\ &= 0,09647 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = 0,035$$

(Pelat lantai dengan tulangan polos).

$$\begin{aligned} \rho_{\max} &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{fy} \right) \left(\frac{6000}{600 + fy} \right) \\ &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot 35 \cdot 0,85}{240} \right) \left(\frac{6000}{600 + 240} \right) \\ &= 0,5644 \text{ KNm} \\ &= 56,4\% \end{aligned}$$

Menghitung luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} As_{\text{perlu}} &= \rho \cdot bd \\ &= 0,09647 \cdot 6475 \cdot 85 \\ &= 530 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sengkang} &= 150 \\ \text{(s)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} As_t &= \frac{b}{s} \left(\frac{1}{4} \pi \phi tul^2 \right) \\ &= \frac{6475}{150} \left(\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \right) \\ &= 3388 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$As_t > As_{\text{perlu}} = 3388 > 530 \text{ (memenuhi)}$$

E. Tulangan lapangan arah Y

Menghitung momen nominal (Mn)

$$Mu = Mly = 17,72 \text{ KNm}$$

$$\begin{aligned} Mn &= Mu/\phi \\ &= 17,72/0,8 \\ &= 22,15 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Menghitung koefisien kapasitas penampang

$$\begin{aligned} Rn &= Mn/bd^2 \\ &= 22,15 \cdot 10^6 / 6475,85^2 \\ &= 0,47347 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Menghitung rasio tulangan

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{0,85f'c}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Rn}{0,85f'c}} \right] \\ &= \frac{0,85 \cdot 35}{240} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,47347}{0,85 \cdot 35}} \right] \\ &= 0,101843 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = 0,09$$

(Pelat lantai dengan tulangan polos).

$$\begin{aligned} \rho_{\max} &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{fy} \right) \left(\frac{6000}{600 + fy} \right) \\ &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot 35 \cdot 0,85}{240} \right) \left(\frac{6000}{600 + 240} \right) \\ &= 0,5644 \text{ KNm} \\ &= 56,4\% \end{aligned}$$

Menghitung luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} As_{\text{perlu}} &= \rho \cdot bd \\ &= 0,101843 \cdot 6475 \cdot 85 \\ &= 560 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sengkang} &= 150 \\ \text{(s)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} As_t &= \frac{b}{s} \left(\frac{1}{4} \pi \phi tul^2 \right) \\ &= \frac{6475}{150} \left(\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \right) \\ &= 3388 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$As_t > As_{\text{perlu}} = 3388 > 560 \text{ (memenuhi)}$$

F. Tulangan lapangan arah X

Menghitung momen nominal (Mn)

$$Mu = Mtx = 50,73 \text{ KNm}$$

$$\begin{aligned} Mn &= Mu/\phi \\ &= 50,73/0,8 \\ &= 63,41 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Menghitung koefisien kapasitas penampang

$$\begin{aligned} Rn &= Mn/bd^2 \\ &= 63,41 \cdot 10^6 / 6475,85^2 \\ &= 1,35544 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Menghitung rasio tulangan

$$= 0.08654 \text{ KNm}$$

$$\rho_{\min} = 0.085$$

(Pelat lantai dengan tulangan polos).

$$\begin{aligned} \rho_{\max} &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \right) \left(\frac{6000}{600 + f_y} \right) \\ &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot 35 \cdot 0,85}{240} \right) \left(\frac{6000}{600 + 240} \right) \\ &= 0,5644 \text{ KNm} \\ &= 56,4\% \end{aligned}$$

Menghitung luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} A_{s \text{ perlu}} &= \rho \cdot b \cdot d \\ &= 0.08654 \cdot 6475 \cdot 85 \\ &= 476 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Senggang = 175
(s)

$$\begin{aligned} A_{s_t} &= \frac{b}{s} \left(\frac{1}{4} \pi \phi^2 t u l^2 \right) \\ &= \frac{6475}{175} \left(\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \right) \\ &= 2904 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s_t} > A_{s \text{ perlu}} = 2904 > 476 \text{ (memenuhi)}$$

G. Tulangan tumpuan arah y

Menghitung momen nominal (Mn)

$$M_u = M_{ty} = 43,48 \text{ KNm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= M_u / \phi \\ &= 43,48 / 0,8 \\ &= 54,35 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Menghitung koefisien kapasitas penampang

$$\begin{aligned} R_n &= M_n / b d^2 \\ &= 54,35 \cdot 10^6 / 6475 \cdot 85^2 \\ &= 1.16177 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Menghitung rasio tulangan

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{0,85 f'c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2R_n}{0,85 f'c}} \right] \\ &= \frac{0,85 \cdot 35}{240} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,16177}{0,85 \cdot 35}} \right] \end{aligned}$$

$$= 0.089316 \text{ KNm}$$

$$\rho_{\min} = 0.088$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \right) \left(\frac{6000}{600 + f_y} \right)$$

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{0,85 \cdot 35}{240} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,35544}{0,85 \cdot 35}} \right] \\ &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot 35 \cdot 0,85}{240} \right) \left(\frac{6000}{600 + 240} \right) \\ &= 0,5644 \text{ KNm} \\ &= 56,4\% \end{aligned}$$

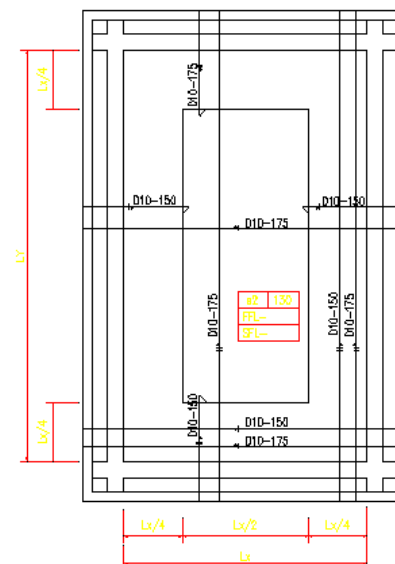
Menghitung luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} A_{s \text{ perlu}} &= \rho \cdot b \cdot d \\ &= 0.089316 \cdot 6475 \cdot 85 \\ &= 491 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Senggang = 175
(s)

$$\begin{aligned} A_{s_t} &= \frac{b}{s} \left(\frac{1}{4} \pi \phi^2 t u l^2 \right) \\ &= \frac{6475}{175} \left(\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \right) \\ &= 2904 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s_t} > A_{s \text{ perlu}} = 2904 > 491 \text{ (memenuhi)}$$



Gambar 3.2 Penulangan plat lantai type S3

H. Perhitungan Balok

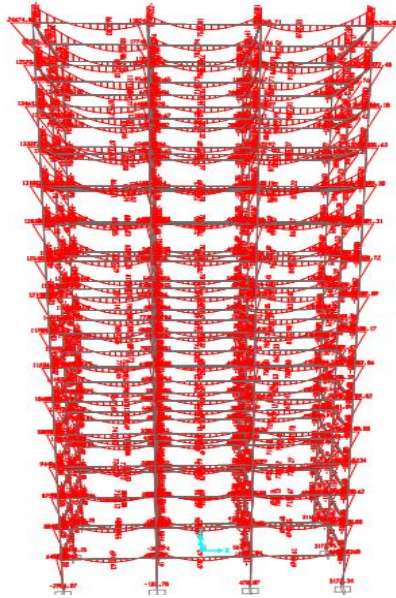
Tabel 3.3 Data Perencanaan Balok

Perencanaan Balok	Nilai Rencana Balok
Mutu Beton K-400	35 MPa
BJTD	400 MPa
BJTP	240 MPa
Panjang Balok	600 mm
Lebar Balok	500 mm
Tebal Selimut Beton	40 mm

Diameter Tulangan	22 mm	=0,0035
Diameter Tulangan (Sengkang)	13 mm	

I. Momen dan gaya geser pada balok

Pada balok G5 (50x60) direncanakan tipikal, maksud dari tipikal tersebut adalah dicari nilai maksimum berdasarkan momen dan gaya geser yang terlihat sama dari hasil analisa menggunakan SAP 2000 student v.14.



Gambar 3.3 Diagram Moment G(500x600)

Dengan cara klik elemen yang terlihat sama kemudian klik display > show table kemudian export ke program excel cari nilai maksimum Table : elemen forces-frame , untuk G (50x60), maka didapatkan :

$$\begin{aligned} M3(+) &= 359,862 \text{ KNm} \\ M3(-) &= 689,765 \text{ KNm} \\ V_{\max 1} &= 360,787 \text{ KN (tumpuan)} \\ V_{\max 2} &= 320,785 \text{ KN (lapangan)} \end{aligned}$$

J. Perhitungan tulangan longitudinal

$$\begin{aligned} P_b &= \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \beta \left(\frac{6000}{600 + f_y} \right) \\ &= \frac{0,85 \cdot 35}{400} \beta \left(\frac{6000}{600 + 400} \right) \\ &= 0,0379313 \\ P_{maks} &= 0,75 \cdot \rho_b \\ &= 0,75 \cdot 0,0379313 \\ &= 0,284484 \\ P_{maks} &= 1,4/f_y \\ &= 1,4/400 \end{aligned}$$

K. Tulangan Negatif (tumpuan)

$$\begin{aligned} M_u &= 689,765 \text{ KNm} \\ M_n &= M_u / \phi \\ &= 689,765 / 0,8 \\ &= 862,21 \text{ KNm} \\ R_n &= M_n / b d^2 \\ &= 862,21 \times 10^6 / 500 \cdot (536)^2 \\ &= 6,00 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= \frac{f_y}{0,85 \cdot f'c} \\ &= \frac{400}{0,85 \cdot 35} \\ &= 13,445378 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n \cdot m}{f_y}} \right] \\ &= \frac{1}{13,445378} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 6,00 \cdot 13,445378}{400}} \right] \\ &= 0,0169332 \end{aligned}$$

$\rho_{\min} < \rho < \rho_{maks}$ maka gunakan

$$\rho = 0,0169332$$

$$\begin{aligned} A_{s \text{ perlu}} &= \rho \cdot b \cdot d \\ &= 0,0169332 \cdot 500 \cdot 536 \\ &= 4538,0858 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{A_{s \text{ perlu}}}{\frac{1}{4} \pi \phi_{tul}^2} \\ &= \frac{4538,0858}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 22^2} \\ &= 11,944217 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Maka dipakai $12 \phi 22$

$$\begin{aligned} A_{s_t} &= n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \phi_{tul}^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 12 \cdot 3,14 \cdot 22^2 \\ &= 4559,28 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s_t} > A_{s \text{ perlu}} = 4559,28 > 4538,0858$$

OKE

Pengecekan Balok :

$$a = \frac{A_{s_t} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$= \frac{4559,28.400}{0,85.35.500} = 5,8474426 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14.22^2$$

$$= 122,60 \text{ mm} = 2279,64 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mn ada} = A_s \cdot f_y \cdot \left(d \cdot \frac{1}{2} \cdot a \right) \cdot 10^6$$

$$= 4559,28.40 \left(536 \cdot \frac{1}{2} \cdot 122,6 \right) 10^6$$

$$= 865,71 \text{ KNm}$$

$$\text{Mu} = 689,77 \text{ KNm}$$

$$\text{Mu} < \text{Mn}_{\text{ada}} = 689,77 < 865,71 \text{ OKE}$$

L. Tulangan positif (lapangan)

$$\text{Mu} = 359,862 \text{ KNm}$$

$$\text{Mn} = \text{Mu} / \phi$$

$$= 359,862 / 0,8$$

$$= 449,78188 \text{ KNm}$$

$$\text{Rn} = \text{Mn} / b d^2$$

$$= 449,7818 \times 10^6 / 500 \cdot (536^2)$$

$$= 3,1311391 \text{ N/mm}^2$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c'}$$

$$= \frac{400}{0,85 \cdot 35}$$

$$= 13,445378$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot \text{Rn} \cdot m}{f_y}} \right]$$

$$= \frac{1}{13,445378}$$

$$\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 3,1311 \cdot 13,445}{400}} \right]$$

$$= 0,0082898$$

$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$ maka gunakan

$$\rho = 0,0082898$$

$$A_s_{\text{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$= 0,0082898 \cdot 500 \cdot 536$$

$$= 2221,6774 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{A_s_{\text{perlu}}}{\frac{1}{4} \pi \phi^2}$$

$$= \frac{2221,6774}{\frac{1}{4} \pi \cdot 22^2}$$

$$= 2221,6774$$

$$\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 22^2$$

$$= 5,8474426 \text{ mm}^2$$

Maka dipakai $6 \phi 22$

$$A_s_t = n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \phi^2$$

$$A_s_t > A_s_{\text{perlu}} = 2279,64 > 2221,67 \text{ OKE}$$

Pengecekan Balok :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b}$$

$$= \frac{2279,64 \cdot 400}{0,85 \cdot 35 \cdot 500}$$

$$= 61,30 \text{ mm}$$

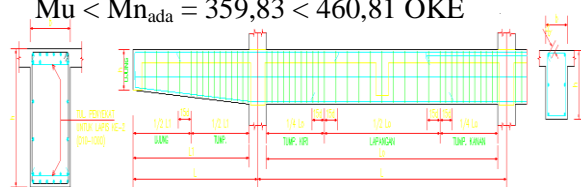
$$\text{Mn}_{\text{ada}} = A_s \cdot f_y \cdot \left(d \cdot \frac{1}{2} \cdot a \right) \cdot 10^6$$

$$= 2279,64 \cdot 400 \left(536 \cdot \frac{1}{2} \cdot 61,30 \right) 10^6$$

$$= 460,81 \text{ KNm}$$

$$\text{Mu} = 359,83 \text{ KNm}$$

$$\text{Mu} < \text{Mn}_{\text{ada}} = 359,83 < 460,81 \text{ OKE}$$



Gambar 3.4 Potongan melintang struktur balok

M. Tulangan geser tumpuan

$V_2 = V_u = 360,787 \text{ KN}$ (Output SAP 2000 V2 tumpuan perlu paling besar)

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot w \cdot d$$

$$= \frac{1}{6} \sqrt{35} \cdot 500 \cdot 536 \cdot 10^{-3}$$

$$= 264,25156 \text{ KN}$$

$$V_n = V_u / \phi$$

$$= 360,787 / 0,8$$

$$= 601,31 \text{ KN}$$

$$V_s = V_n - V_c$$

$$= 601,31 - 264,25$$

$$= 337,06 \text{ KN}$$

Persyaratan geser :

$$V_n > \phi V_c = 601,31 > 0,8 \cdot 264,25$$

$$= 601,31 > 158,551$$

perlu tulangan geser

$$0,5 \phi V_c < V_n < \phi V_c$$

$$79,28 < 601,31 < 158,551$$

tidak memakai geser minimum

Cek apakah penampang mampu memikul gaya geser rencana :

$$V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d$$

$$337,06 \leq 1057,01$$

penampang tidak perlu di perbesar.

$$V_s \leq \frac{1}{3} \cdot \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d$$

$$337,06 \leq 1563,33$$

nilai terkecil dari 600mm atau $\frac{1}{2} d$

$$337,06 \leq 1563,33$$

nilai terkecil dari 300mm atau $\frac{1}{4} d$

Menentukan tulangan geser : ($S = 1000$)

$$A_{v,u} = \frac{V_s \cdot S}{f_y \cdot d}$$

$$= \frac{337,06 \cdot 1000 \cdot 10^3}{240 \cdot 536}$$

$$= 2620,1747 \text{ mm}$$

$$A_{v,u} = \frac{75 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot S}{1200 \cdot f_y}$$

$$= \frac{75 \cdot \sqrt{35} \cdot 500 \cdot 1000}{1200 \cdot 240}$$

$$= 770,32289 \text{ mm}$$

$$A_{v,u} = \frac{b \cdot S}{3 \cdot f_y}$$

$$= \frac{500 \cdot 1000}{3 \cdot 240}$$

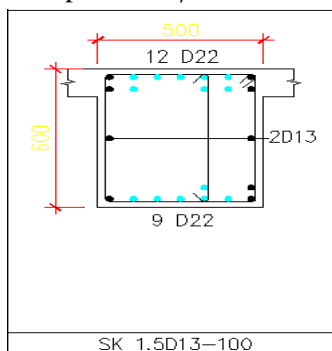
$$= 694,4444 \text{ mm}$$

Dipilih yang terbesar $A_{v,u} = 2620,1747$ mm Jarak sengkang

$$= \frac{n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot dp^2 \cdot S}{A_{v,u}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{2620,1747}$$

$$= 101,2642412 \text{ mm}$$

Maka dipilih **13 ϕ 100**



Gambar 3.5 Tulangan Geser Tumpuan

N. Tulangan geser lapangan

$V_2 = V_u = 320,785 \text{ KN}$ (Output SAP V2 tumpuan perlu paling besar)

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d$$

$$= \frac{1}{6} \sqrt{35} \cdot 500 \cdot 536 \cdot 10^{-3}$$

$$= 264,25156 \text{ KN}$$

$$V_n = \frac{V_u}{\phi}$$

$$= \frac{320,785}{0,8}$$

$$= 534,64 \text{ KN}$$

$$V_s = V_n - V_c$$

$$= 534,64 - 264,25156$$

$$= 270,39 \text{ KN}$$

Persyaratan geser :

$$V_n > \phi V = 534,64 > 0,8 \cdot 264,25156$$

$$= 536,64 > 158,551$$

perlu tulangan geser

$$0,5 \phi V_c < V_n < \phi V_c$$

$$79,28 < 534,64 < 158,55094$$

tidak memakai geser minimum

Cek apakah penampang mampu memikul gaya geser rencana :

$$V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d$$

$$270,39 < 1057,01$$

penampang tidak perlu di perbesar

$$V_s \leq \frac{1}{3} \cdot \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d$$

$$270,39 < 1563,33$$

nilai terkecil dari 600mm atau $\frac{1}{2} d$

$$270,39 < 1563,33$$

nilai terkecil dari 300mm atau $\frac{1}{4} d$

Menentukan tulangan geser : ($S = 1000$)

$$A_{v,u} = \frac{V_s \cdot S}{f_y \cdot d}$$

$$= \frac{270,39 \cdot 1000 \cdot 10^3}{240 \cdot 536}$$

$$= 2101,9183 \text{ mm}$$

$$A_{v,u} = \frac{75 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot S}{1200 \cdot f_y}$$

$$= 1200 \cdot f_y$$

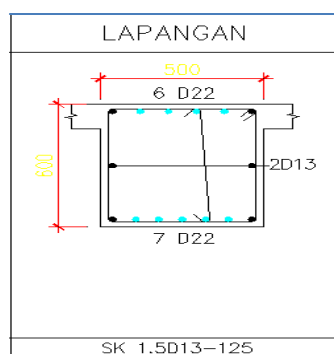
$$\begin{aligned}
 &= \frac{75 \cdot \sqrt{35 \cdot 500 \cdot 1000}}{1200 \cdot 240} \\
 &= 770,32289 \text{ mm} \\
 A_{v,u} &= \frac{b \cdot S}{3 \cdot f_y} \\
 &= \frac{500 \cdot 1000}{3 \cdot 240} \\
 &= 694,4444 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dipilih yang terbesar $A_{v,u} = 2101,9183$ mm

Jarak sengkang :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_p^2 \cdot S}{A_{v,u}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{2101,9183} \\
 &= 126,232309 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka dipilih $13 \phi 125$



Gambar 3.6 Tulangan geser lapangan

4. KESIMPULAN

Pada laporan penelitian ini yang berjudul "Analisa Perencanaan Teknis Perhitungan Struktur Balok dan Plat Lantai Menggunakan SAP 2000" dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian struktur berdasarkan kekuatan dan deformasi dengan hitungan manual pada momen tumpuan 862,21 KNm , momen lapangan 449,78 KNm, gaya geser tumpuan 337,06 KNm, gaya geser lapangan 270,39 KNm dan Hasil hitungan dari program SAP2000 student v.14 didapat momen tumpuan 359,862 KNm momen lapangan 689,765 KNm dan gaya geser tumpuan 360,787 KNm, gaya geser lapangan 320,785 KNm.
2. Kuat momen plat lantai lantai 15 zone 2 pada pembangunan apartemen siltown Alexandria tower kota tangerang selatan berdasarkan hasil analisa yaitu $M_{lx} = 34$

$M_{ly} = 22$ $M_{tx} = 63$ $M_{yx} = 54$. dan berdasarkan analisa dan perhitungan yang telah dilakukan dimensi yang sesuai untuk diterapkan adalah : Tulangan lapangan arah x = $10 \phi 150$ Tulangan lapangan arah y = $10 \phi 150$ Tulangan tumpuan arah x = $10 \phi 175$ Tulangan tumpuan arah y = $10 \phi 175$.

3. Berdasarkan hasil analisa pada balok G5 500 x 600 dimensi tulangan tumpuan didapat $12 \phi 22$ dan lapangan di dapat $6 \phi 22$. Tulangan geser pada struktur balok G5 500 x 600 pada tumpuan mendapatkan jarak sengkang $13 \phi 100$ dan pada lapangan mendapatkan jarak sengkang $13 \phi 125$.

5. REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasional. Tata Cara perhitungan Struktur Beton untuk bangunan gedung (SNI 03-2847-2002). LPMB, Bandung, 2002.
- Departemen Pekerjaan Umum. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03). LPMB, Bandung, 1991.
- Departemen Pekerjaan Umum. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PUIG 1983). LPMB, Bandung, 1983.
- Departemen Pekerjaan Umum, (2002). Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung, (SNI 03-1726-2002).
- Dewobroto, W : perancangan balok beton bertulang dengan SAP 2000. Jurnal Teknik Sipil-UPH, Vol.1 No.2 Juli 2005.
- Mulyadi, A. 2010. Perencanaan struktur bangunan masjid al-ishlah desa heuleut kecamatan leuwimunding kabupaten majalengka. Majalengka : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Majalengka.
- Vis, W. C, Ir Gideon kusuma, Ir, meng. Dasar-dasar perencanaan beton bertulang, Erlangga. Jakarta, 1995 Seri 1.