

**PERENCANAAN PLAT LANTAI
PADA PEKERJAAN PEMBANGUNAN RUSUNAWA
(RUMAH SUSUN SEWA SEDERHANA)
KOTA METRO**

Masykur¹⁾ Ririn Srianti²⁾

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro Lampung
Jl.Ki Hajar Dewantara No.166 Kota Metro Lampung 34111, Indonesia
Email :

ABSTRAK

Analisa ini dilakukan dengan maksud dan tujuan adalah untuk menganalisa dan merencanakan struktur plat lantai yang ideal serta beban-beban yang mempengaruhinya baik secara teori maupun penerapannya di lapangan pada pekerjaan Pembangunan Rumah Susun Sewa Sederhana (RUSUNAWA) Kota Metro yang nantinya hasil dari analisa ini diharapkan dapat menghasilkan suatu perencanaan plat lantai yang aman (kuat secara teknis) dan ekonomis (murah secara finansial).

Perhitungan Pembebanan ;

Untuk beban angin dapat diabaikan, hal tersebut karena tinggi bangunan yang kurang dari 16 m (14,50 m) sehingga berdasarkan pada persyaratan perhitungan beban angin beban angin tidak perlu diperhitungkan.

- a. Perhitungan Beban Mati
beban mati akibat pelat atap, beban mati akibat pelat lantai, beban mati akibat balok.
- b. Perhitungan Beban Hidup
- c. Beban berfaktor/rencana

Perhitungan Plat Lantai tipe C

- a. Perhitungan momen perlu
- b. Perhitungan beban pada kondisi seimbang
- c. Perhitungan tulangan lentur arah x dan y, meliputi :
Penulangan Lapangan (Mlx), Penulangan Tumpuan Arah x (Mtx), Penulangan lapangan arah y (Mly), Penulangan tumpuan arah y (Mty)
- d. Analisa tebal plat

Hasil analisa struktur plat lantai yang dilakukan pada pekerjaan Pembangunan Rumah Susun Sewa Sederhana (RUSUNAWA) Kota Metro menghasilkan rencana/*design* struktur plat lantai untuk penulangan pada pembesian didapat tulangan tumpuan arah x maupun arah y dengan besi Ø10 – 200 mm.

Kata Kunci : Plat Lantai, Perencanaan

PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya Jumlah penduduk sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan wilayah permukiman, industri dan pariwisata menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan akan penyediaan sarana perumahan yang memadai/mencukupi. Pertumbuhan kebutuhan akan sarana perumahan

menyebabkan perlu dilakukannya program penanganan penataan tata ruang dan perumahan yang terjangkau oleh masyarakat yang terencana secara efektif dan efisien serta berkesinambungan. Program penanganan perumahan di seluruh wilayah Indonesia baik itu berupa penyediaan perumahan, melalui KPR (Kredit Kepemilikan Rumah) perumahan,

maupun pembangunan rusunawa membutuhkan suatu perencanaan dan pengawasan yang terukur dan sesuai dengan standar dan spesifikasi agar nantinya dapat dilaksanakan konstruksi yang tepat mutu dan tepat waktu, dengan arti kata menghasilkan pekerjaan yang berkualitas yang dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi penghuni bangunan. Semakin meningkatnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun yang tinggal di Kota Metro, dan mengingat Metro merupakan kota pendidikan yang setiap tahunnya banyak pelajar maupun mahasiswa yang datang ke kota pendidikan ini, maka pemerintah Kota Metro mengajukan pembangunan Rumah Susun Sewa Sederhana (Rusunawa) yang berlokasi di samping kampus Universitas Muhammadiyah Metro yang bertujuan agar masyarakat, pelajar, maupun mahasiswa yang datang maupun yang tinggal di kota metro mendapatkan sarana tempat tinggal yang lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian beton

Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen *pcc*, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air. Biasanya dipercayai bahwa beton mengering setelah pencampuran dan peletakan. Sebenarnya, beton tidak menjadi padat karena air menguap, tetapi semen berhidrasi, mengesem komponen lainnya bersama dan akhirnya membentuk material seperti-batu. Beton digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, pondasi, jalan, jembatan penyeberangan, struktur parkir, dasar untuk pagar/gerbang, dan semen dalam bata atau tembok blok. Nama lama untuk beton adalah batu cair. Beton terdiri dari beberapa bahan dasar diantaranya, air, semen *portland*, agregat halus (pasir), agregat kasar (*split*), fungsi masing-masing

komponennya adalah agregat berfungsi sebagai bahan pengisi, air dan semen yang bereaksi membentuk pasta yang lambat laun mengeras berfungsi sebagai perekat yang merekatkan agregat-agregat yang semula terpisah.

Sifat-Sifat Beton

- a. *Durability* (keawetan), merupakan kemampuan beton bertahan seperti kondisi yang direncanakan tanpa terjadi korosi dalam waktu yang direncanakan.
- b. Kuat tekan ditentukan pembebanan benda uji silinder 150 mm dan tinggi 300 mm.
- c. Kuat tarik merupakan sifat yang penting untuk memprediksi retak dan seleksi balok.
- d. Modulus Elastis yaitu perbandingan antara kuat tekan beton dengan regangan beton yang biasanya ditentukan pada 15-50% dari kuat tekan beton.
- e. Rangkak (*creep*) merupakan salah satu sifat beton dimana beton mengalami deformasi secara terus – menerus menurut waktu dibawah beban yang dipikul.
- f. Susut (*shrinkage*) merupakan perubahan volume yang berhubungan dengan pembebanan.
- g. Kecelakaan (*accident*), yaitu sifat adukan beton yang ditentukan oleh kemudahan dalam pencampuran, pengangkutan, pengecoran, pemadatan, dan *finishing*.

Semen

Semen adalah *hidraulic blinder* (perekat hidraulis) yang berarti bahwa senyawa-senyawa yang terkandung dalam semen tersebut dapat bereaksi dengan air dan membentuk zat baru yang bersifat sebagai perekat terhadap batuan.

Sifat-sifat semen pada umumnya adalah :

- a. Hidrasi Semen
Hidrasi semen adalah proses yang terjadi setelah semen ditambah dengan air, reaksi ini dipengaruhi oleh

kehalusan semen, jumlah semen, suhu dan sebagainya.

b. *Setting* (pengikatan) dan *Hardening* (pengerasan)

Pengikatan merupakan gejala terjadinya kekakuan pada adonan, yang diukur sebagai waktu mulai dari adonan terjadi hingga terjadinya kekuatan. Sedangkan pengerasan merupakan proses yang terjadi setelah pengikatan sehingga kekuatan adonan penuh tercapai.

Semen portland (PC) dan semen portland komposit (PCC) adalah semen yang diperoleh dengan mencampur bahan-bahan yang mengandung kapur (*lime*) dan lempung, membakarnya pada temperatur yang mengakibatkan terbentuknya *klinker* dan kemudian menghaluskan *klinker* dengan *gips* sebagai bahan tambahan. Kandungan utama Semen portland (PC) dan semen portland komposit (PCC) terdiri dari kapur (CaO), oksida silika (SiO₂), silika alumina (Al₂O₃) dan oksida besi (Fe₂O₃) pada persentase tertentu.

Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton, walaupun hanya sebagai bahan pengisi akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton. Sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton. Sifat yang paling penting dari agregat (batu-batuan, kerikil, pasir) ialah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan, porositas dan karakteristik penyerapan air dan gradasi agregat atau susunan butiran agregat.

(Mulyono, T. 2001. *Teknologi Beton*)

Air

Air yang digunakan untuk campuran beton serta untuk pemeliharaan beton yang telah mengeras harus memenuhi persyaratan air tawar yang bersih, dan tidak mengandung bahan organik, lumpur, minyak, gula, klorida, asam atau bahan lain yang merusak beton. Pada penelitian ini air yang digunakan adalah air setempat

yang telah memenuhi syarat sehingga tidak dilakukan pemeriksaan terhadap air.

Digunakan air yang berasal dari lokasi laboratorium, air tersebut jernih, tidak berbau dan memenuhi persyaratan sebagai air minum.

Pembebanan

Jenis beban utama yang bekerja dan diperhitungkan pada struktur bangunan gedung adalah sebagai berikut:

Beban Mati (D)

Yang dimaksud beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk unsur tambahan serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu sendiri. Adapun berat jenis dari masing-masing bahan yang bekerja pada struktur yang berpedoman pada PPIUG 1983 (Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung Tahun 1983) yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum RI (DPU RI).

Beban Hidup (L)

Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghuni atau penggunaan suatu gedung, dan termasuk beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat dipindahkan, mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan (menyatu) dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dari gedung itu sendiri sehingga, mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai atap tersebut. Khusus untuk atap kedalam beban hidup dapat termasuk beban air hujan, baik akibat genangan maupun tekanan dari jatuhnya butiran-butiran air hujan. (PPIUG 1983 Pasal 1).

Beban Angin

Beban angin ditentukan dengan menggap adanya tekanan positif (dinding dipihak angin) dan tekanan negatif/isapan (dinding dibelakang angin), yang bekerja tegak lurus pada dinding yang ditinjau. Besarnya tekanan tiup angin

adalah 25 kg/m^2 untuk daerah yang jauh dari laut, sedangkan untuk bangunan yang berada didaerah tepi laut sampai jarak 5 km dari pantai harus diambil minimum $0,4 \text{ kN/m}^2$, (PPIUG 1983 pasal 4.2). Tetapi ada ketentuan khusus mengenai tekanan angin pada PPIUG 1983 pasal 44 yaitu:

- a. Pada gedung tertutup dan rumah tinggal dengan tinggi tidak lebih dari 16 meter, dengan lantai-lantai dan dinding yang memberikan kekakuan yang cukup, struktur utamanya tidak perlu diperhitungkan terhadap beban angin, tetapi perbandingan antara tinggi dan lebar bangunan itu menyebabkan diperlukannya peninjauan beban angin.
- b. Apabila perbandingan antara angin dan lebar gedung adalah sedemikian rupa, sehingga tidak diperlukannya peninjauan beban angin, maka untuk gedung dengan tinggi lebih dari 16 meter dapat diberikan pembebanan atas peninjauan beban angin.

Beban Gempa

Beban gempa yang bekerja pada struktur yaitu beban horizontal yang bekerja dalam arah sumbu-sumbu utama struktur atau terpusat pada permukaan atap dan lantai masing-masing tingkat dan beban vertikal yang bekerja pada unsur-unsur penahan gaya normal, seperti penyangga, kolom, konstruksi gantung dan lain-lain.

Kombinasi Pembebanan

SK SNI T-15-1991-03 mengatur tentang "Faktor Pembebanan" antara lain sebagai berikut:

Beban mati dan beban hidup, pasal 3.2.1

$$U = 1,2 D + 1,6 L$$

Dimana:

U = Kuat perlu

D = Beban mati

L = Beban hidup

Bila ketahanan struktur terhadap beban angin W harus diperhitungkan dalam perencanaan, maka pengaruh

kombinasi beban D,L,W berikut harus dipelajari untuk menentukan nilai U yang terbesar, SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.2.2.

$$U = 0,75 (1,2 D + 1,6 L + 1,6 W)$$

Atau

$$U = 0,9 D + 1,3 W$$

Diantara nilai diatas pilih yang terbesar.

Struktur yang direncanakan terhadap beban gempa (beban E), SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.2.3.

$$U = 1,05 (D + L + E)$$

Atau

$$U = 0,9 (D + E)$$

Diantara nilai diatas pilih nilai yang terbesar.

Kekuatan Yang Disyaratkan

Untuk memperhitungkan kemungkinan penyimpangan terhadap kekuatan bahan, pengerjaan, ketidak tepatan ukur, pengendalian dan pengawasan pelaksanaan maka pemakaian faktor reduksi (Φ) sangatlah penting, apabila faktor reduksi dikalikan dengan kuat ideal teoritik berarti sudah termasuk memperhitungkan tingkat dektelitas, kepentingan, serta tingkat ketepatan ukuran suatu komponen struktur sedemikian rupa sehingga kekuatannya dapat ditentukan.

SK SNI T-15 -1991-03-pasal 3.2.3. memberikan faktor reduksi (Φ) untuk mekanisme, antara lain sebagai berikut:

a. Lentur dengan atau tanpa beban aksial = 0,8

b. Geser dan puntir = 0,6

c. Tarik aksial, tanpa dan dengan lentur = 0,8

d. Tekan aksial, tanpa dan dengan lentur (senggang) = 0,65

e. Tekan aksial, tanpa dan dengan lentur (spiral) = 0,75

Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa kuat momen yang digunakan M_R (kapasitas momen) sama dengan kuat momen nominal (M_n) dikali faktor reduksi (Φ).

$$M_R = \Phi M_n$$

Plat Lantai

Yang dimaksud dengan plat beton bertulang yaitu struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada struktur tersebut. Ketebalan bidang pelat ini relatif sangat kecil apabila dibandingkan dengan bentang panjang/lebar bidangnya. Plat beton ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, plat ini berfungsi sebagai diafragma/unsur pengaku horizontal yang sangat bermanfaat untuk mendukung ketegaran balok portal. fungsi plat lantai adalah:

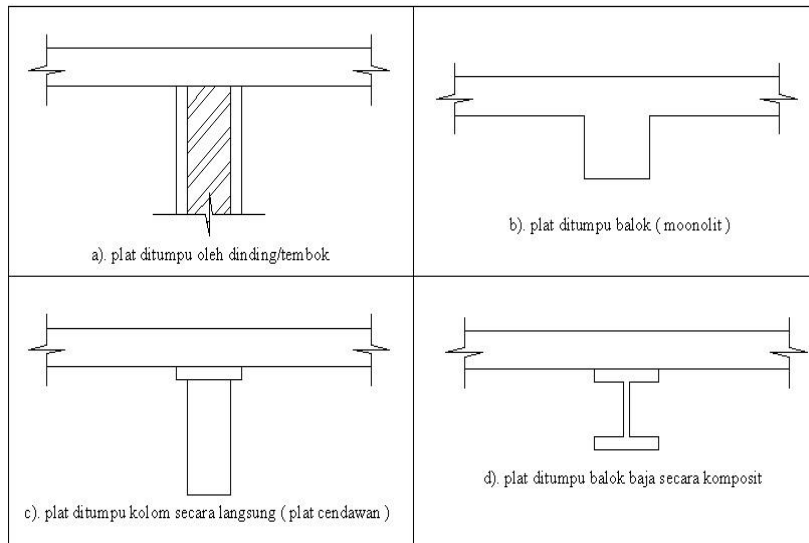
- Memisahkan ruang bawah dengan ruang atas.
- Sebagai tempat berpijak penghuni di lantai atas.
- Untuk menempatkan kabel listrik dan lampu pada ruang bawah.
- Meredam suara dari ruang atas maupun dari ruang bawah.

- Menambah kekakuan bangunan pada arah horizontal.

Plat beton bertulang banyak digunakan pada bangunan sipil, baik sebagai lantai bangunan, lantai atap dari suatu gedung, lantai jembatan maupun lantai pada dermaga. Beban yang bekerja pada pelat umumnya diperhitungkan terhadap beban gravitasi (beban mati dan/atau beban hidup). Beban tersebut mengakibatkan terjadi momen lentur (seperti pada kasus balok).

Tumpuan Plat

Untuk merencanakan pelat beton bertulang yang perlu dipertimbangkan tidak hanya pembebanan saja, tetapi juga jenis perletakan dan jenis penghubung di tempat tumpuan. Kekakuan hubungan antara pelat dan tumpuan akan menentukan besar momen lentur yang terjadi pada pelat.



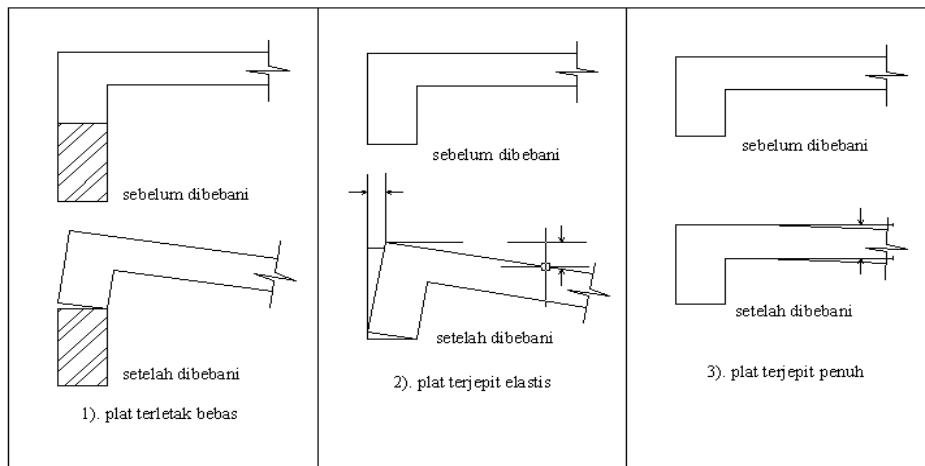
Gambar Jenis-jenis tumpuan pada pelat.

Jenis Perletakan Pelat pada Balok

Kekakuan hubungan antara pelat dan konstruksi pendukungnya (balok) menjadi satu bagian dari perencanaan pelat. Ada 3

jenis perletakan pelat pada balok, yaitu sebagai berikut :

- Terletak bebas
- Terjepit elastis
- Terjepit penuh



Gambar Jenis perletakan pada pelat

Analisa Plat

Dalam hal ini plat yang dipakai adalah plat dua arah dan plat satu arah. Plat dua arah didefinisikan sebagai plat yang didukung sepanjang keempat sisi atau perbandingan antara panjang dan lebar plat tidak lebih dari 2 (dua). Sedangkan plat satu arah adalah plat yang didukung pada dua tepi yang berhadapan sehingga lentur timbul hanya dalam satu arah saja, yaitu pada arah tegak lurus terhadap arah dukungan tepi. Pada sistem struktur bentang menerus, balok meneruskan beban yang disangga sendiri maupun dari plat kepada kolom penyangga. Komunitas penulangan plat diteruskan masuk kedalam balok-balok dan kemudian diteruskan ke kolom.

Rumus-rumus yang dipakai dalam perhitungan adalah sebagai berikut:

Menentukan beban:

$$W_u = 1,2W_{DL} + W_{ll} \text{ (beban rencana)}$$

Tebal minimum plat:

Dalam ACI-83 : pasal 9.5.3.1, menentukan h minimum dan maksimum plat sebagai berikut :

$$h_{\min} = \frac{\ln y(800+0,071 f_y)}{36000+5000(1+\beta_s)} \text{ Dimana } \beta_s = 0 \text{ (plat terjepit diempat sisinya)}$$

$$h_{\max} = \frac{\ln y(800+0,071 f_y)}{36000}$$

Rumus –rumus yang dipakai dalam perhitungan plat adalah sebagai berikut : (SK SNI T-15-1991-03 ketentuan perencanaan plat)

$$\text{Jarak efektif (d)} = 0,8 \times h$$

$$f'_c = 20 \text{ Mpa} \rightarrow \beta = 0,85$$

$$f_y = 240 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b$$

$$\rho_{\min} = 0,002 \text{ (khusus}$$

untuk plat)

Tabel Tulangan minimum ρ_{\min} disyaratkan

Seluruh Mutu Beton	$f_y = 250 \text{ MPa}$ (2500 kg/cm ²)	$f_y = 400 \text{ MPa}$ (4000 kg/cm ²)
Balok dan umumnya	0,0058	0,0035
Alternatif	$\frac{4}{3} \rho_{an}$	$\frac{4}{3} \rho_{an}$
Plat	0,002	0,018

Sumber : SK SNI T-15-1991-03

ketentuan perencanaan plat

$$Mn = \frac{Mu}{\theta}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot d^2}$$

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

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

jika $\rho < \rho_{\min} < \rho_{\max}$, maka dipakai $\rho_{\min} = 0,002$

$$A_{s\text{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_{s\text{pakai}} = \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \phi_{\text{tulangan}} \right)$$

$$n = \frac{A_{s\text{perlu}}}{A_{s\text{pakai}}}$$

jika jumlah tulangan telah di hitung maka $A_{s\text{pakai}}$ menggunakan rumus :

$$A_{s\text{pakai}} = \left(n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \phi_{\text{tulangan}} \right)$$

Dimana : A_s = Luas tulangan yang diperlukan (mm²/m¹)

$$S = \text{jarak antar tulangan (mm)}$$

$$\rho = \text{rasio penulangan}$$

h = tebal plat (mm)
 n = jumlah tulangan
 M_u = momen lentur akibat beban batas
 V_u = gaya geser terfaktor
 V_n = kuat geser horisontal
 W_u = berat efektif struktur
 V = beban geser dasar akibat gempa (kN)

Menentukan gaya geser (V_u) :

Pada dukungan permukaan sebelah dalam bentang ujung (eksterior), $V_u = 1,15 (1/2 W_u l_n^2)$

Pada dukungan lainnya (tengah bentang),

$$V_u = \frac{1}{2} W_u l_n^p$$

Pemeriksaan kuat geser, diambil nilai V_u yang terbesar.

$$\Phi V_n = \Phi V_c = \Phi (1/6 \sqrt{f'_c}) h.d$$

Jika $V_u < \Phi V_n$, maka tidak diperlukan tulangan geser dan sebaliknya.

METODE PENELITIAN

Perhitungan Pembebanan

Untuk beban angin dapat diabaikan, hal tersebut karena tinggi bangunan yang kurang dari 16 m (14,50 m) sehingga berdasarkan pada persyaratan perhitungan beban angin beban angin tidak perlu diperhitungkan.

a. Perhitungan Beban Mati
 beban mati akibat pelat atap,
 beban mati akibat pelat lantai,
 beban mati akibat balok.

b. Perhitungan Beban Hidup

c. Beban berfaktor/rencana

Perhitungan Plat Lantai

a. Perhitungan momen perlu

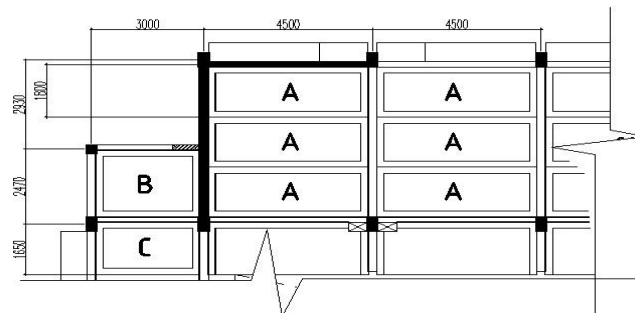
b. Perhitungan beban pada kondisi seimbang

c. Perhitungan tulangan lentur arah x dan y, meliputi :

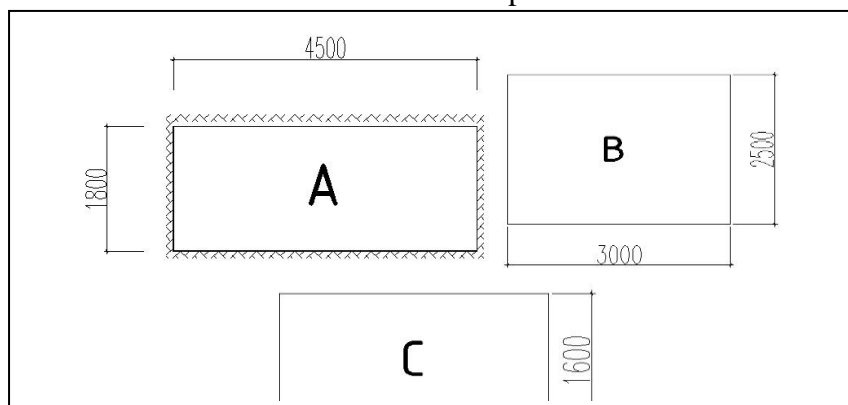
d. Penulangan Lapangan (M_lx),
 Penulangan Tumpuan Arah x (M_{tx}),
 Penulangan lapangan arah y (M_ly),
 Penulangan tumpuan arah y (M_{ty})

e. Analisa tebal plat

HASIL ANALISA DAN PENELITIAN



Gambar Denah plat lantai



Gambar Detail plat type A,B, dan C

Menurut SK SNI T-15-1991-03 tentang perencanaan plat di peroleh Ketentuan :

1. Faktor reduksi (θ) = 0,8
2. B_j Beton = 24 kN/m³
3. B_j Pasangan spesi = 21 kN/m³
4. B_j Pasangan keramik = 24 kN/m³

Menurut data di lapangan tentang perencanaan plat diperoleh data sebagai berikut:

1. F'c = 29.05 Mpa = 29.05 x 10⁶ N/m²
2. F'y = 240 MPa = 240 x 10⁶ N/m²
3. Bentang terpanjang = Lny = 4500 mm = 4,5 m
4. Bentang terpendek = Lnx = 1800 mm = 1,8 m
5. Fungsi Gedung = Rumah Susun Sewa Sederhana

Beban Yang Bekerja Pada Plat Lantai

Beban Mati (W_D) (SNI)

Beratsendiri plat (tebal 12 cm) =

$$0,12 \times 24 = 2,88 \text{ kN/m}^2$$

Berat spesi = 0,02 x 21

$$= 0,42 \text{ kN/m}^2$$

Berat keramik = 0,008 x 24

$$= 0,192 \text{ kN/m}^2$$

Beban Plafond dan Peggantung ≡

$$0,11 + 0,07 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

Total Beban (W_D)

Beban hidup (W_L), fungsi gedung sebagai Rumah Tinggal diambil sebesar 2,50 kN/m².

Beban berfaktor/rencana

$$(W_u) = 1,2 (W_D) + 1,6 (W_L)$$

$$= 1,2 (3,672) + 1,6 (2,5)$$

$$= 4,406 + 4$$

$$= 8,406 \text{ kN/m}^2$$

Perhitungan Plat Type A.

Karena terjepit oleh balok pada keempat sisinya, maka diasumsikan jepit penuh (Monolid) sesuai dengan SK SNI T-15 1991-03.

dari hasil perhitungan dan perencanaan digunakan tebal plat (h) = 120 mm, karena h ≥ h min maka lendutan tidak diperhitungkan

Penulangan lapangan (Mlx)

Dari tabel Tulangan pelat beton untuk memenuhi As_{perlu} = 475 mm² dipakai tulangan Ø 10 - 200 mm

Penulangan Tumpuan Arah x(Mtx)

Dari tabel Tulangan pelat beton untuk memenuhi As_{perlu} = 495.833 mm² dipakai tulangan Ø 10 - 200 mm

Penulangan lapangan arah y (Mly)

Dari tabel Tulangan pelat beton untuk memenuhi As_{perlu} = 495.833 mm² dipakai tulangan Ø 10 - 200 mm

Penulangan tumpuan arah y (Mty)

Dari tabel Tulangan pelat beton untuk memenuhi As_{perlu} = 495.833 mm² dipakai tulangan Ø 10 - 200 mm

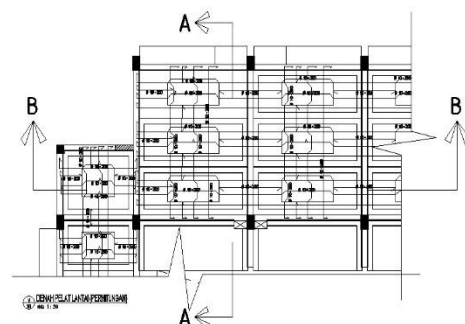
Analisa Tebal Plat

Dalam menganalisa h minimum dan h maksimum plat menggunakan rumus sebagai berikut :

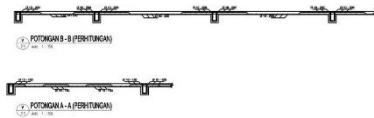
$$h_{\min} = \frac{l_{yn} (800 - 0,071 \times f_y)}{36000 - 5000 (1 - \beta_s)} = \frac{4,5 (800 - 0,071 \times (240))}{36000 - 5000 (1 - 0)} =$$

$$11,3 \text{ cm} = 3,672 \text{ kN/m}^2$$

Jadi direncanakan dan direkomendasikan plat lantai dengan tebal (h) 12 cm.



Gambar Denah Plat Lantai Hasil Perencanaan



Gambar Potongan A-A dan Potongan B-B Hasil Perencanaan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Untuk Penulangan pada pembesian plat lantai, didapat tulangan tumpuan arah x maupun arah y dengan besi $\varnothing 10 - 200$ mm.

Saran

Dalam pelaksanaan pekerjaan agar disiapkan tenaga yang benar-benar mampu memahami kualitas material serta tempat yang dapat melindungi kualitas material tersebut. Sehingga tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang akan merugikan pelaksana itu sendiri, ketelitian dan kecermatan pada pelaksanaan pekerjaan harus diutamakan.

Dalam pelaksanaan pembangunan harus dilakukan pengawasan sebaik mungkin untuk menghindari kesalahan yang berakibat fatal, baik pada keselamatan, keamanan saat pelaksanaan maupun tingkat kenyamanan selama bangunan yang telah berdiri digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyono, 2002. *Menghitung Konstruksi Beton Bertingkat dan Tidak Bertingkat*.
- Andri Budidadi 1988 .” *Desain Praktis Beton Prategang* ”
- Anonim, 2002. SK SNI 03 – XXX – 2002, *Tata cara Perhitungan Struktur Untuk Bangunan Gedung*.
- Anonim, 2009. Politeknik Negeri Jakarta, *Diktat Konstruksi Beton I*.
- Google, 2012. http://: Wikipedia-beton2_tata_10-pelat-dua-arah.doc
- Gurki J.Thambah Sembiring, November 2004. *Beton Bertulang Edisi Revisi*. Bandung : Rekayasa Sains
- Istimawan Dipohuso . SK SNI T-15- 1991 -03, *Departemen Pekerjaan Umum “Struktur Beton Bertulang “*
- Ir.W.C. Vis & Ir. H.Kusuma Gideon, M.Eng,1993. *Dasar dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta ; Erlangga.
- K.W.Jojansen . *Knstruksi Beton . “Teori Garis Leleh Pada Plat”*
- N. Krisna Raju 1986. “ *Beton Pratekan “* Penerbit Erlangga
- Ririn srianti 2014, *Tugas Besar Struktur Beton II 2014*
- Suyono Nt, 2007. *Rangkuman Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung – 1983*.