

ANALISIS PELAT LANTAI II PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH TERPADU SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI MANDAILING NATAL

Makmur Gedek¹, Mhd. Rahman Rambe², Rizky Febriani Pohan³

¹Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

ABSTRAK

Pada dasarnya bangunan yang ditinjau adalah pembangunan gedung kuliah terpadu Sekolah Tinggi Islam Negeri Mandailing Natal (STAIN Madina). Gedung ini dibangun untuk meningkatkan kualitas pelayanan serta mengimbangi jumlah mahasiswa untuk mewujudkan perguruan tinggi yang unggul, moderat dan inovatif sesuai dengan visi STAIN Madina. Pembangunan gedung ini dibangun secara permanen dengan jumlah struktur tiga lantai sesuai dengan perencanaan dan kebutuhan gedung yang sudah ditetapkan. Prinsip dari perencanaan struktur gedung ini adalah menghasilkan suatu bangunan yang aman, nyaman, kuat, efisien dan ekonomis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tebal pelat serta jarak penulangan pelat lantai sesuai pembebanan dan gambar kerja yang ada dilapangan. Metode yang digunakan berdasarkan Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang dan Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung serta pembebanan disesuaikan peraturan pembebanan untuk rumah dan gedung. Berdasarkan hasil analisa yang di lakukan diambil kesimpulan yaitu tebal pelat lantai berdasarkan analisis dan kondisi dilapangan sebesar 12.5 cm dengan panjang 4,20 m dan lebar 3,60 m. Bentang balok terpanjang 8,40 m dan 7,20 m. Tebal pelat lantai berkurang akibat penambahan balok anak sehingga bentang pelat lebih pendek untuk mengurangi lendutan dan pembebanan. Jarak tulangan pelat lantai berdasarkan analisis yaitu untuk lapangan arah-x dan arah y yaitu Ø 10-100 sedangkan dilapangan untuk posisi tumpuan arah-x dan arah y yaitu Ø 10-200. Jika kita lihat posisi lapangan arah-x dan arah y analisa Ø 10-100 sedangkan yang di pasangan dilapangan untuk posisi lapangan arah-x dan arah y yaitu Ø 10-100. Jarak yang dianalisis lebih ekonomis dibandingkan dengan jarak yang ada dilapangan.

Kata kunci: pelat lantai, tulangan

PENDAHULUAN

Pembentukan Sekolah Tinggi Agama Islam Mandailing Natal seiring dengan perjalanan pemekaran Kabupaten Mandailing Natal dari Kabupaten Tapanuli Selatan tahun 1998. Sejak Kabupaten Mandailing Natal diresmikan pada tanggal 11 Maret 1999, masyarakat sangat berharap mempunyai perhatian yang besar pada bidang Pendidikan, mulai dari Pendidikan Dasar sampai pada Perguruan Tinggi, khususnya Perguruan Tinggi Keagamaan Islam. Pada dasarnya bangunan yang ditinjau adalah pembangunan gedung kuliah terpadu Sekolah Tinggi Islam Negeri Mandailing Natal (STAIN Madina). Gedung ini dibangun bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan serta mengimbangi jumlah mahasiswa baru terutama untuk mewujudkan perguruan tinggi yang unggul, moderat dan inovatif sesuai dengan visi STAIN Madina. Pembangunan gedung ini dibangun secara permanen dengan jumlah struktur tiga lantai sesuai

dengan perencanaan dan kebutuhan gedung yang sudah ditetapkan.

Pada umumnya, dalam perencanaan struktur gedung ada dua bagian utama dari bangunan, yaitu bagian struktur dan nonstruktur. Bagian struktur adalah bagian bangunan yang ikut memikul beban yang meliputi pondasi, balok, kolom, dan pelat. Sedangkan Bagian nonstruktur adalah bagian bangunan yang tidak ikut memikul beban, yang meliputi dinding, plafon dan lain sebagainya. Semua hal tersebut harus didesain sedemikian rupa agar tidak terjadi kegagalan pada saat pelaksanaan pembangunan. Prinsip dari perencanaan struktur adalah menghasilkan suatu bangunan yang efisien dan ekonomis serta mampu menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi itu sendiri, sehingga bangunan aman dalam jangka waktu yang direncanakan. Seperti halnya dalam suatu perencanaan struktur gedung khususnya perencanaan pelat lantai baik dari segi ketebalan serta penulangan pelat

lantai pada gedung bertingkat, juga memerlukan kecermatan yang tinggi karena bagian ini adalah bagian yang pertama kali menerima beban dari fungsi bangunan yang direncanakan. Pelat lantai merupakan salah satu komponen struktur konstruksi pada suatu bangunan, baik itu gedung perkantoran, maupun rumah tinggal biasa. Umumnya perencanaan pelat lantai di rencanakan dengan kontruksi beton bertulang sebagai dasar utamanya. Pelat lantai merupakan stuktur yang pertama kali menerima beban, baik itu beban mati dan beban hidup yang kemudian menyalurkannya ke sistem struktur rangka lain hingga sampai kepondasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Tujuan utama dari perencanaan struktur adalah bangunan dapat memberikan kekuatan dan keamanan pada suatu bangunan. Struktur bangunan dipengaruhi oleh beban mati berupa berat sendiri dan beban hidup berupa beban akibat penggunaan ruangan. Pelat beton bertulang dalah bagian dari struktur bangunan yang menahan beban permukaan (beban vertikal), biasanya mempunyai arah horisontal, dengan permukaan atas dan bawahnya sejajar. Pelat dapat ditumpu balok beton bertulang, dinding pasangan batu atau dinding beton bertulang, batang-batang struktur baja, dapat ditumpu secara langsung oleh kolom, atau tertumpu secara menerus oleh tanah. Pelat juga dapat ditumpu pada dua sisi yang berlawanan saja, yang biasanya disebut pelat satu arah. Apabila pelat ditumpu pada keempat sisinya yang biasanya disebut pelat dua arah. Pada kondisi ini beban lantai dipikul dalam kedua arah oleh keempat balok pendukung sekeliling pelat lantai. Apabila perbandingan panjang terhadap lebar sebuah panel pelat lebih besar atau sama dengan 2, maka sebagian besar beban akan ditahan oleh pelat dalam arah pendek terhadap balok-balok penunjang dan sebagainya yang akan diperoleh aksi pelat satu arah, walaupun keempat sisinya diberi tumpuan.

2.1 Pelat Lantai

Pelat lantai merupakan suatu elemen struktur yang mempunyai ketebalan relatif kecil jika dibandingkan dengan lebar dan panjangnya. Pada umumnya permukaan atas dan bawah suatu pelat adalah sejajar serta dibuat secara simetris. Tumpuan pelat pada umumnya dapat berupa balok-balok beton bertulang, struktur baja, kolom-kolom dan dapat juga berupa tumpuan langsung diatas tanah. Pelat dapat ditumpu pada balok menerus, seperti halnya dinding atau balok, tetapi dapat juga ditumpu secara satu sisi ataupun dua sisi. Pelat lantai adalah lantai yang tidak terletak langsung di atas tanah. Pelat di dukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan.

Adapunkegunaan pelat lantai, yaitu:

- Memisahkan ruang bawah dan ruang atas
- Untuk meletakkan kabel listrik dan lampu pada ruang bawah
- Meredam suara dari ruang atas atau ruang bawah
- Menambah kekakuan bangunan pada arah horizontal

Adapun syarat-syarat teknis dan ekonomis yang harus dipenuhi pada perencanaan pelat lantai, antara lain:

- Lantai harus memiliki kekuatan yang cukup untuk memikul beban kerja yang ada di atasnya
- Tumpuan pada dinding sedemikian rupa luas yang mendukung harus cukup besarnya
- Lantai harus dijangkarkan pada dinding sedemikian rupa sehingga mencegah dinding melentur
- Lantai harus mempunyai massa yang cukup untuk dapat meredam gema suara
- Porositas lantai sekaligus harus memberikan isolasi yang baik terhadap hawa dingin dan hawa panas
- Lantai harus memiliki kualitas yang baik dan harus dapat dipasang dengan cara cepat.
- Konstruksi lantai harus sedemikian rupa sehingga setelah umur

pemakaian yang cukup panjang tidak kehilangan kekuatan

2.2 Pembebanan

Beban yang bekerja pada struktur dapat digolongkan dalam 3 bagian, yaitu beban mati, beban hidup, dan beban akibat pengaruh alam. Dalam penelitian ini beban yang dibahas adalah beban mati dan beban hidup.

1. Beban Mati

Beban mati adalah beban yang bersifat intensitas dan posisinya tetap tidak berubah sesuai dengan usia penggunaan bangunan. Beban mati merupakan berat sendiri dari suatu bangunan, sehingga besarnya dapat dihitung secara akurat berdasarkan ukuran penampang dan berat jenis materialnya. Jadi, berat dinding, lantai, balok, kolom, langit-langit, dan sebagainya dianggap sebagai beban mati bangunan. Berat sendiri komponem bangunan bertujuan untuk mengetahui berat jenis dari komponen/material bangunan yang digunakan.

2. Beban Hidup

Beban hidup merupakan semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu bangunan dan di dalamnya

termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang tidak terpisahkan dari bangunan dan dapat diganti selama umur rencana dari bangunan itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap bangunan tersebut. Berat beban hidup pada atap gedung harus perlu diperhitungkan pada saat mendesain kebutuhan pipa untuk pengaliran pembuangan sampai kelantai dasar.

2.3 Perencanaan Pelat Lantai

Dalam proses perencanaan pelat lantai, yang dikerjakan pertama kali adalah menentukan momen statis total rencana pada kedua arah peninjauan yang saling tegak lurus. Karena adanya pembebanan pada tumpuan, maka momen tersebut didistribusikan untuk dapat merencanakan penampang rangka portal terhadap momen-momen positif dan negatif. Tebal pelat dapat ditentukan berdasarkan minimum berdasarkan ketentuan SKSNI T-15-1991-03. Adapun persyaratan pelat lantai tersebut yaitu: $h_{\text{lendutan}} \leq h \leq h_{\text{maks}}$. Sedangkan penentuan tebal pelat lantai (h) berdasarkan lendutan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$h = \frac{\left(0,8 + \frac{f_y}{1500}\right)}{36 + 5 \cdot \beta \left\{ \alpha_m - 0,12 \left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \right\}} \cdot L_n$$

$$h_{\min} = \frac{\left(0,8 + \frac{f_y}{1500}\right)}{36 + 9 \cdot \beta} \cdot L_n$$

$$h_{\max} = \frac{\left(0,8 + \frac{f_y}{1500}\right)}{36} \cdot L_n$$

$$\beta = \frac{L_x}{L_y}$$

Dimana:

f_y = Mutu Baja (Mpa)

L_n = Panjang bentang dikurang lebar balok (mm)

β = Perbandingan bentang memanjang dan melintang

L_x = Arah memanjang-lebar balok (mm)
 L_y = Arah melebar-lebar balok (mm)

Apabila momen M_u pada sebuah penampang diketahui, kemudian diperkirakan ukuran beton b dan d . Selanjutnya mutu beton dan mutu baja ditentukan, maka jumlah tulangan yang diperlukan dapat dihitung:

$$A_s = \frac{M_u}{b \cdot d^2}$$

Untuk setia kombinasi f'_c dan f_y yang dipilih, serta nilai-nilai urutan dari $\frac{M_u}{b \cdot d^2}$ selanjutnya dapat dihitung dengan harga-harga rasio tulangan ρ . Kemudian dapat ditabelkan agar yang memungkinkan melakukan perhitungan perencanaan dengan cepat. Bila f'_c dan f_y bersatuan Mpa (N/mm^2), maka harga-harga dari $\frac{M_u}{b \cdot d^2}$ harus dalam Mpa (N/mm^2) pula.

Untuk mencapai M_u harus dalam Nmm sedangkan b dan d dalam mm. andaikan besar momen-momen dalam kNm kemudian b dan d dalam m (pada pelat per m $b = 1,0$ m), maka faktor $\frac{M_u}{b \cdot d^2}$ harus dikalikan dengan 10^3 . Oleh karena itu jumlah tulangan harus didapatkan dalam mm^2 , maka A_s berlaku :

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6$$

Dari segi ekonomis, sebaiknya peraturan praktis berikut diikuti untuk penulangan pelat :

- Batasi ukuran batang yang berdiameter berbeda-beda.
- Sedapat mungkin gunakan diameter berikut: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 19 dan 20 mm.
- Gunakan batang sedikit mungkin, yaitu jarak tulangan semaksimal mungkin (sesuai dengan yang diijinkan).
- Sebaiknya penggunaan jarak batang dalam kelipatan 25 mm.
- Perhitungkan panjang batang umum yang digunakan.
 Gunakanlah mutu baja yang umum, panjang batang dipasaran adalah 6, 9 dan 12 m. dengan demikian potongan sebesar 3, 4 atau 4,50 m mudah didapat dari batang awal, tanpa menghasilkan sisa potongan baja yang terbuang percuma.
- Pertahankan bentuk batang sederhana mungkin, agar dapat menghindari pekerjaan pembengkokan yang sukar.

Pelat dua arah yang ditumpu pada keempat sisinya adalah struktur statis tak tentu. Seperti pelat satu arah yang menerus pada lebih dari dua tumpuan, juga dapat digunakan tabel untuk mempermudah analisis perencanaan pelat dua arah menunjukkan momen lentur yang bekerja pada jalur selebar 1 meter masing-masing pada arah- x dan pada arah- y :

M_{lx} = Momen lapangan maksimum per meter lebar arah- x .

M_{ly} = Momen lapangan maksimum per meter lebar arah- y .

M_{tx} = Momen tumpuan maksimum per meter lebar arah- x .

M_{ty} = Momen tumpuan maksimum per meter lebar arah- y .

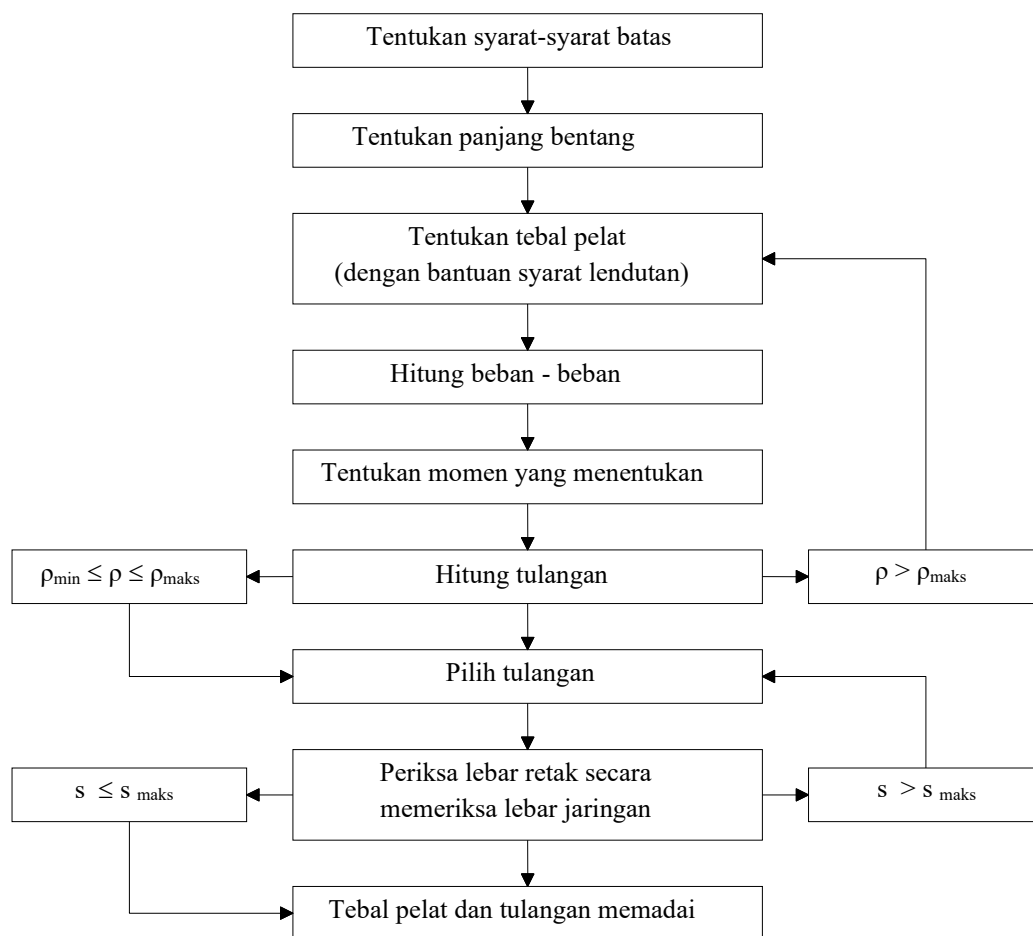
M_{tix} = Momen jepit tak terduga per meter lebar arah- x .

M_{tiy} = Momen jepit tak terduga per meter lebar arah- y .

Bentang yang digunakan adalah bentang l yang paling pendek. Keuntungan dari penentuan tebal pelat sebelumnya, untuk perhitungan pelat yang dibahas adalah pemeriksaan sesudah tidak dibutuhkan. Sedangkan pemeriksaan sesudahnya atau lendutan cukup rumit.

Uraian kegiatan yang diperlukan untuk menghitung pelat yang dinyatakan dalam

diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Untuk Menghitung Tulangan Pada Pelat (Kusuma, 1993)

METODE

Adapun metode penelitian dilakukan dengan metode study literatur, survey lapangan dan metode bimbingan. Metode study literatur merupakan tahapan pengumpulan literatur yang berhubungan dengan penelitian yang akan disusun. Literatur ini dapat berupa buku-buku, jurnal, yang bersumber dari perpustakaan atau bahan mata kuliah yang memiliki hubungan dengan perencanaan pelat beton dengan menggunakan pelat konvensional.

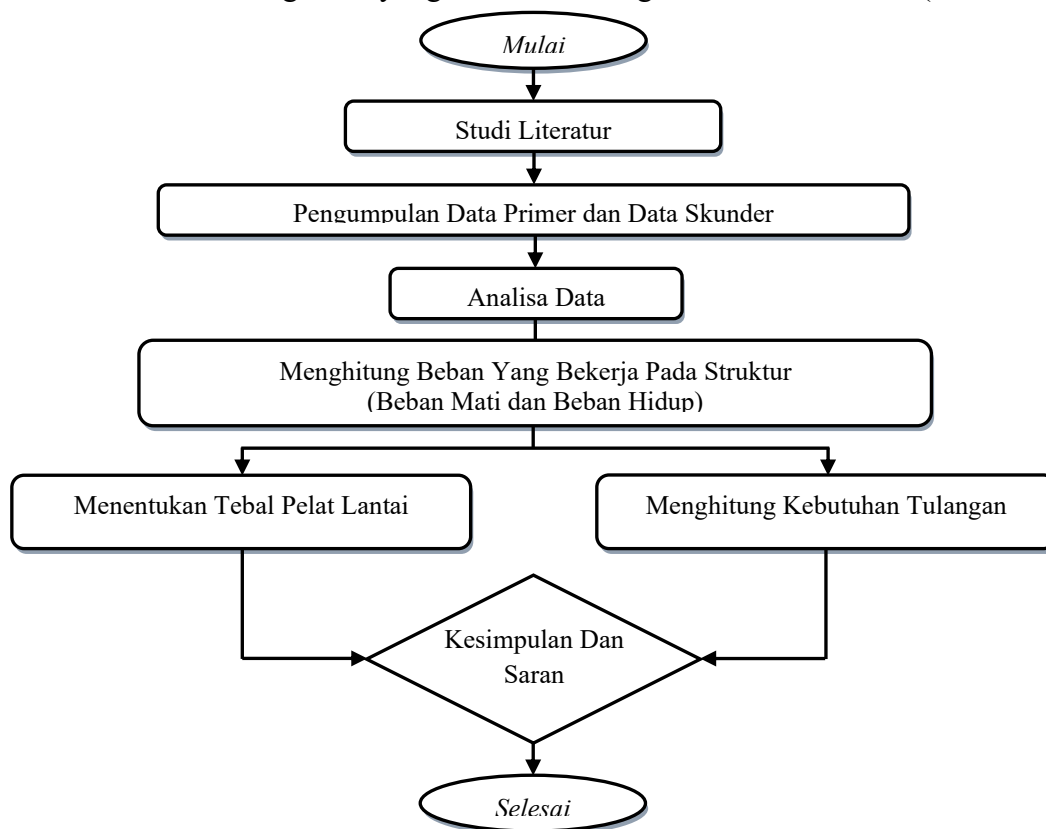
Lokasi penelitian berada di kampus Sekolah Tinggi Islam Negeri Mandailing Natal khususnya pada Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Sekolah Tinggi

Islam Negeri Mandailing Natal. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 15 November tahun 2025 sampai dengan 28 November 2025. Adapun jenis data yang diperoleh untuk melengkapi perhitungan analisa data pelat lantai seperti gambar kerja, mutu beton dan mutu baja terutama panjang dan dimensi pelat lantai yang diperoleh melalui observasi lapangan dengan menanyakan langsung kepada pihak kontraktor atau pihak pelaksana. Setelah data ini diperoleh, proses selanjutnya yang dilakukan yaitu menganalisa penulangan pelat lantai sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai di dalam

penulisan skripsi ini supaya tujuan yang ingin dicapai terjawab pada kesimpulan.

Pembangunan sebuah gedung bertingkat membutuhkan suatu bagan alir penelitian untuk mempermudah dalam perencanaan maupun perhitungannya. Bagan alir penelitian ini dimulai dari penentuan dari fungsi bangunan yang akan didirikan, dalam hal ini bangunan yang

direncanakan adalah gedung. Kemudian dilanjutkan dengan mempelajari dan menentukan dasar-dasar teori yang dipakai, setelah itu mengidentifikasi bangunan yang direncanakan yang disertai dengan pengumpulan data yang dibutuhkan. Adapun bagan alir dalam penyelesaian penelitian ini, dapat dilihat pada *flowchart* atau diagram alir dibawah ini (Gambar 2).



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Analisa Data

Data hasil penelitian yang dilakukan diperoleh data-data yang diperlukan untuk menganalisa tebal dan penulangan pelat lantai. Adapun data-data tersebut, yaitu :

- a. Bentang arah memanjang = 4200 mm
 - b. Bentang arah melintang = 3600 mm
 - c. Lebar balok = 300 mm
 - d. Mutu baja (f_y) = 240 Mpa
 - e. Mutu beton lantai = K-250
- $$= 0,83 \cdot \frac{250}{10}$$
- $$= 20,75 \text{ Mpa}$$

Dari data-data di atas sehingga di peroleh panjang efektif arah memanjang (L_x) dan panjang efektif arah melintang, untuk lebih jelas dapat kita lihat di bawah ini :

$$L_x = \text{arah memanjang-lebar balok}$$

$$= 4200-300$$

$$\begin{aligned}
 &= 3900 \text{ mm} \\
 &= 3,90 \text{ m} \\
 L_y &= \text{arah melebar-lebar balok} \\
 &= 3600-200 \\
 &= 3400 \text{ mm} \\
 &= 3,40 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan persamaan sebelumnya, maka perbandingan bentang memanjang dan melintang (β) dapat kita peroleh.

$$\begin{aligned}
 \beta &= \frac{L_x}{L_y} \\
 \beta &= 3,90/3,40 \\
 &= 1,15 \approx 1,20
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan persamaan sebelumnya, maka tebal pelat lantai minimum dapat kita peroleh. Adapun hasil yang di peroleh dapat kita lihat berikut ini.

$$\begin{aligned}
 h_{\min} &= \frac{\left(0,8 + \frac{f_y}{1500}\right)}{36 + 9 \cdot \beta} \cdot L_n \\
 &= ((0,80 + (240/1500))/(36 + (9 \cdot 1,20))) \times 3900 \\
 &= 80,8 \text{ mm} \\
 &= 8,08 \text{ cm} \\
 &= 9,00 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan persamaan sebelumnya, maka tebal pelat lantai maksimum dapat kita peroleh. Adapun hasil yang di peroleh dapat kita lihat berikut ini.

$$\begin{aligned}
 h_{\max} &= \frac{\left(0,8 + \frac{f_y}{1500}\right)}{36} \cdot L_n \\
 &= ((0,80 + (240/1500))/36) \times 3900 \\
 &= 104 \text{ mm} \\
 &= 10,4 \text{ cm} \\
 &= 11 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Sehingga syarat tebal pelat : $9 \text{ cm} \leq 10 \leq 12 \text{ cm}$. Akibat pertambahan balok anak pada pelat yang ditinjau sehingga menyebabkan tebal pelat berkurang sehingga panjang bentang yang ditinjau menjadi pendek. Berdasarkan SNI 2847-2019 tebal pelat lantai minimum yaitu 125 mm atau 12.5 cm, maka pelat lantai yang digunakan yaitu 12.5 cm

1.2 Analisa Penulangan

Dalam menentukan penulangan pelat lantai ada beberapa langkah yang harus kita selesaikan, yang mana tahapan tersebut harus di selesaikan dengan satu per satu. Adapun

langkah-langkah tersebut terdiri dari tiga tahap. Langkah yang pertama yang harus kita lakukan yaitu mengumpulkan data yang berhubungan dengan pelat lantai tersebut. Langkah yang kedua yaitu menentukan nilai pembebanan baik beban mati dan juga beban hidup sesuai dengan jenis gedung yang di tinjau, pada skripsi ini gedung yang analisis adalah gedung laboratorium kesehatan daerah kota

Padangsidempuan. Tahap yang ketiga yaitu perencanaan penulangan pelat lantai.

Adapun nilai pembebanan yang harus di perhitungkan terdiri dari dua yaitu beban mati dan beban hidup. Beban mati merupakan beban yang intensitasnya tetap dan posisinya tidak berubah selama usia penggunaan bangunan. Beban hidup merupakan semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu

bangunan dan di dalamnya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan

dari bangunan dan dapat diganti selama masa hidup dari bangunan itu. Pada lantai ada dua beban yang harus di perhitungkan yaitu : beban mati dan beban hidup.

a. Beban Mati (W_D)

Adapun yang termasuk dengan beban mati pada lantai yaitu :

- Bs. Pelat lantai, $t = 12.5 \text{ cm} = 0,125 \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 = 300 \text{ kg/m}^2$
- Spesi kedap air (21 kg/m^2) $= 21 \text{ kg/m}^2$
- Berat kramik (24 kg/m^2) $= 24 \text{ kg/m}^2$
- Berat plapond, mekanikal, elektikal $= 50 \text{ kg/m}^2 +$
- $W_D = 395 \text{ kg/m}^2$

b. Beban Hidup (W_L)

Berdasarkan Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung 1987, beban hidup (W_L) untuk pelat lantai gedung kuliah $= 250 \text{ kg/m}^2$.

c. Beban Ultimate (W_U)

Untuk memperoleh beban ultimate kita harus menentukan beban mati dan beban hidup. Adapun beban mati dan beban hidup yang di peroleh yaitu sebagai berikut :

- Beban mati $= 395 \text{ kg/m}^2$
- Beban hidup $= 250 \text{ kg/m}^2$

Setelah beban mati dan hidup, maka nilai utimate dapat di tentukan berdasarkan beban dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} W_u &= 1,2 \cdot W_D + 1,6 \cdot W_L \\ &= 1,2 \cdot 474 + 1,6 \cdot 250 \\ &= 474,00 + 400,00 \\ &= 874,00 \text{ kg/m}^2. \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa jarak dari masing-masing terdiri dari empat jarak. Untuk posisi lapangan arah-x di peroleh sebesar 175 mm ($\emptyset 10-175$) dan posisi lapangan arah y sebesar 200 mm ($\emptyset 10-200$) sedangkan posisi tumpuan arah-x dan arah y jarak yang di peroleh sebesar 100 mm ($\emptyset 10-100$). Akan tetapi untuk mempermudah pemasangan maka jarak besi di seragamkan menjadi dua jarak yaitu untuk tulangan lapangan arah-x dan arah y jaraknya sebesar 100 mm ($\emptyset 10-100$) sedangkan pada tumpuan arah-x dan arah y jaraknya sebesar 200 mm ($\emptyset 10-200$).

dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Adapun tebal pelat lantai yang dibutuhkan berdasarkan analisis sama dengan kondisi dilapangan dimana tebal pelat lantai yang dibutuhkan sebesar 12.5 cm dengan panjang 4,20 m dan lebar 3,60 m dimana bentang balok panjang 8,40 m dan 7,20 m. Tebal pelat lantai berkurang akibat penambahan balok anak sehingga bentang lebih pendek baik melintang dan memanjang untuk mengurangi lendutan dan pembebanan.
2. Adapun jarak tulangan pelat lantai yang dibutuhkan berdasarkan analisis yaitu untuk posisi lapangan arah-x dan arah y yaitu $\emptyset 10-100$ sedangkan dilapangan untuk posisi tumpuan arah-x dan arah y yaitu $\emptyset$

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis Pelat Lantai II Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Mandailing Natal yang dilakukan, maka

10-200. Jika kita lihat posisi lapangan arah-x dan arah y analisa Ø 10-100 sedangkan yang di pasangan dilpangan untuk posisi lapangann arah-x dan arah y yaitu Ø 10-100. Jarak yang dianalisis lebih ekonomis dibandingkan dengan jarak yang ada dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2012, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726-2012*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim, 2019, *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasanya SNI 2847-2019*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Istimawan, D., 1999, *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Kusuma, G., 1993, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.
- Kusuma, G., 1993, *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*, Erlangga, Jakarta.
- Kusuma, G., 1993, *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.
- Mayanti, P. D. S, Nurmaidah., 2021, Evaluasi Perencanaan Pelat Lantai Pada Gedung Yayasan Pendidikan Saffiyatul Amaliyyah Jalan Kemuning Medan, *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area, Medan.
- Maricar, S., 2005, Perencanaan Pelat Bangunan Gedung Dengan Metode Marcus, *Majalah Ilmiah Mektek*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.
- Sudarmoko, 1996, *Diagram Perancangan Kolom Beton Bertulang*, Biro Penerbit, Yogyakarta.