

# ANALISA PLAT LANTAI PADA PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PASCA SARJANA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO (TAHAP I)

A.Gumay<sup>1)</sup>,Hebat<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro  
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 Gedung Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Metro yang nantinya hasil dari analisa ini 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 (11,47 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 Gedung Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Metro menghasilkan rencana/*design* struktur plat lantai untuk penulangan pada pekerjaan pembesian didapat tulangan tumpuan arah x maupun arah y dengan besi Ø10 – 125 mm (Tinjauan Plat C1).

**Kata Kunci : Plat Lantai, Perencanaan**

## PENDAHULUAN

Sesuai dengan upaya mewujudkan visi dan misi Universitas Muhammadiyah Metro yaitu:

**Visi** : Terintegrasinya nilai-nilai Islam ke dalam keunggulan kompetensi individu dan lembaga serta menjadi sepuluh besar Perguruan Tinggi Muhammadiyah terbaik.

**Misi** : Nilai ke-Islam-an dengan memperhatikan situasi dan kondisi nasional dan internasional didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai dalam upaya:

- a. Meningkatkan sumber daya manusia yang menghayati, mengamalkan dan mengembangkan nilai Islam ke dalam desain dan aktualisasi kompetensi,

sehingga mencerminkan SDM yang profetis (kuat akidah, ibadah, muamalah, dan akhlak), Intelektualis (menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni), Humanis (ukhuwah, bertanggung jawab, dan empati), dan mampu memelihara dan mengembangkan bidang keahliannya.

- b. Menghasilkan lulusan yang islami dan profesional untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (mubaligh).
- c. Mengembangkan ilmu pengetahuan teknologi dan seni (IPTEKS) yang memberikan manfaat bagi kemaslahatan umat manusia (berhikmah).
- d. Mengembangkan layanan yang prima terhadap civitas akademika, keilmuwan, dan kemasyarakatan.
- e. Mengembangkan kelembagaan yang sehat, mandiri, dan kredibel dalam mengemban amanah Persyarikatan.

Lembaga pendidikan Universitas Muhammadiyah Metro, menyelenggarakan suatu sistem yang lebih berorientasi pada pengembangan sikap profesional melalui dukungan kegiatan penelitian dan aplikasi di perusahaan-perusahaan atau proyek pembangunan pemerintah maupun swasta dengan menggunakan sistem yang disesuaikan dengan kurikulum nasional dan muatan lokal yang disesuaikan pada kondisi daerahnya masing-masing.

Pekerjaan Pembangunan Gedung Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Metro dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan Pendidikan Strata 2 (S2) yang ada di Universitas Muhammadiyah Metro karena semakin banyaknya Mahasiswa/i yang ada dan membutuhkan gedung perkuliahan sendiri.

Dengan pekerjaan Pembangunan Gedung Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Metro ini diharapkan dapat menampung masyarakat yang menginginkan pendidikan berkualitas di kota Metro khususnya dan diseluruh Indonesia pada umumnya.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Struktur Beton Bertulang

Beton bertulang (*reinforced concrete*) adalah struktur komposit yang sangat baik untuk digunakan pada konstruksi bangunan. Pada struktur beton bertulang terdapat berbagai keunggulan akibat dari penggabungan dua buah bahan, yaitu beton (PC + agregat halus + agregat kasar + zat aditif) dan baja sebagai tulangan. Kualitas beton sangat tergantung kepada kualitas bahan penyusunnya.

Dari sifat bahan penyusun tersebut dapat dilihat bahwa tiap-tiap bahan mempunyai kelebihan dan kekurangan, maka jika kedua bahan (beton dan baja tulangan) dipadukan menjadi satu kesatuan secara komposit, akan diperoleh bahan baru yang disebut beton bertulang.

Beton bertulang ini mempunyai sifat sesuai dengan sifat bahan penyusunnya, yaitu sangat kuat terhadap beban tarik maupun beban tekan. Beban tarik pada beton bertulang ditahan oleh baja tulangan, sedangkan beban tekan cukup ditahan oleh beton. Beton juga tahan terhadap kebakaran dan melindungi baja agar tahan lama. Biasanya dipercayai bahwa beton mengering setelah pencampuran dan peletakan.

Sebenarnya, beton tidak menjadi padat karena, air menguap tetapi semen berhidrasi, mengelem 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 dinding blok. Dalam perkembangannya banyak ditemukan beton baru hasil modifikasi, seperti beton ringan, beton semprot, beton fiber, beton berkekuatan tinggi, beton berkekuatan sangat tinggi dan lain-lain.

### Material-Material Penyusun Beton.

Sebagaimana yang telah disebutkan di atas bahwa beton tersusun atas beberapa material yaitu: Semen, Agregat Halus (Pasir), Agregat Kasar (Kerikil), dan Air.

### **Hal-Hal yang Berpengaruh Terhadap Mutu Beton.**

Mutu beton sangat dipengaruhi oleh kualitas kuat tekan beton. Sehingga pada umumnya untuk mengetahui seberapa besar mutu beton dilapangan, hal yang diukur adalah kuat tekan dari beton itu sendiri. Sedangkan kualitas kuat tekan beton bergantung kepada: faktor air semen, usia beton, sifat agregat, jenis dan jumlah semen.

### **Pembebanan**

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

a. Beban Mati ( D )

*Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung ( PPIUG ) 1983*

b. Beban Hidup (L)

*Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung ( PPIUG )1983*

c. Beban Angin (W)

(PPIUG 1983 pasal 4.2).

d. Beban Gempa

Rumus yang digunakan untuk menghitung beban geser dasar akibat gempa sepanjang gedung adalah menurut Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah Dan Gedung 1987 (1987 : 31) sebagai berikut:

1. Perhitungan waktu getar alami (T)
2. Perhitungan koefisien gempa (C)
3. Perhitungan Faktor Keutamaan Struktur (I) dan factor jenis Struktur (K), diperoleh dari table 2.1 dan 2.2 PPKUGURG-1987.
4. Perhitungan gaya Horizontal akibat gempa (V)
5. Perhitungan beban gempa (Fi)

e. 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

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

SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.2.2.

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

Atau

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

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.

### **Struktur Plat**

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

### **Plat Lantai (Floor Plate)**

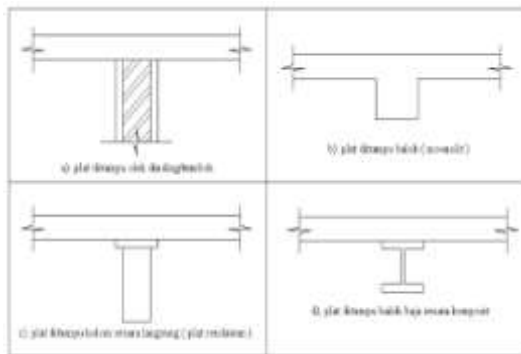
Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Ketebalan bidang pelat ini relatif sangat kecil apabila dibandingkan 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.

### **Plat Atap (Roof Plate)**

Plat Atap yang dimaksud adalah plat yang terbuat dari beton bertulang, dapat

difungsikan sebagai lantai atau atap. Untuk Plat Atap, tebal minimum plat adalah 7 cm dengan tulangan 1 lapis, jarak antara tulangan beton adalah 2 x tebal plat atau 20 cm, diambil nilai yang terkecil, contoh tebal plat 7 cm maka jarak tulangan 2 x 7 cm = 14 cm, maka yang dipakai berjarak 14 cm.

### Tumpuan Plat



Gambar 1. Jenis-jenis tumpuan pada plat.

### Analisa Plat

#### Data-data Teknis

Dalam hal ini plat yang dipakai adalah plat dua arah. Plat dua arah didefinisikan sebagai plat yang didukung sepanjang keempat sisi atau perbandingan antara panjang dan lebar plat tidak lebih dari 2 (dua). 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 kekolom.

#### Analisa Pembebanan Pada Plat, meliputi :

- Perhitungan Beban Mati (Qd)
- Perhitungan Beban Hidup (Ql)
- Beban Ultimate (Qu)

#### Analisa Tulangan Plat, meliputi :

### Perhitungan Momen

Penulangan Pelat meliputi :

- a. Penulangan Tumpuan
- b. Penulangan Lapangan

## METODE PENELITIAN

### Perhitungan Pembebanan

Untuk beban angin dapat diabaikan, hal tersebut karena tinggi bangunan yang kurang dari 16 m (11,47 m) sehingga berdasarkan pada persyaratan perhitungan beban angin beban angin tidak perlu diperhitungkan.

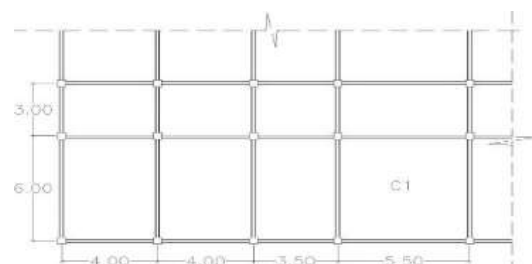
- a. Perhitungan Beban Mati beban mati akibat pelat atap, beban mati akibat pelat lantai, beban mati akibat balok.
- b. Perhitungan Beban Hidup
- c. Beban berfaktor/rencana

### Perhitungan Plat Lantai tipe C

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

## HASIL ANALISA DAN PENELITIAN

### Analisa Pembebanan Plat Lantai



Gambar Denah Plat Lantai

### Data Perhitungan Plat Lantai

Menurut SK SNI T-1 5-1991-03 tentang perencanaan plat diperoleh ketentuan :

1. Faktor reduksi ( $\theta$ ) = 0,8
2. Tebal Plat Lantai = 12 cm = 120 mm
3. Tebal selimut beton = 2 cm = 0,02m
4. Bj Beton (PPURG 1987) = 24 kN/m<sup>3</sup>
5. Berat Spasi (PPURG 1987) = 0,21 kN/m<sup>2</sup>
6. Beban Plafond (PPURG 1987) = 0,24 kN/m<sup>2</sup>

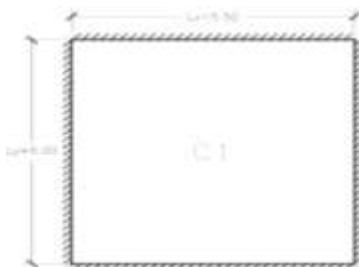
### Beban Yang Bekerja Pada Plat Lantai

- a. Beban Mati ( $W_D$ ) Berat sendiri plat (tebal 12 cm) =  $0,12 \times 24 = 2,88$  kN/m  
 Berat spesi = 0,21 = 0,21kN/m  
 Beban Plafond = 0,18 = 0,18 kN/m

$$\text{Total Beban } (W_D) = 3,270 \text{ kN/m}$$

- b. Beban hidup ( $W_L$ )  
 Fungsi gedung sebagai ruang perkuliahan = 2,50 kN/m  
 Beban Air Hujan (tebal 5 cm) = 1 Kn/m  
 Total Beban ( $W_D$ ) = 3,50kN/m
- c. Beban berfaktor/rencana ( $W_U$ )  
 = 1,2 ( $W_D$ ) + 1,6 ( $W_L$ )  
 = 1,2 (3,270) + 1,6 (3,50)  
 = 9,524kN/m

### Perhitungan Plat Type C1



### Gambar Plat Tipe C1

Karena terjepit oleh balok pada keempat sisinya, maka diasumsikan jepit penuh (Monolid) sesuai dengan SK SNI T-15 1991-03. Dari gambar didapat  $L_y/L_x = 6/5,50 = 1,07$

$L_y/L_x$  dimana:

$L_y$  = Panjang bentang arahy (bentangterpanjang)

$L_x$  = Panjang bentang arahx (bentangterpendek)

### Momen Perlu

Dengan interpolasi didapatkan momen sebagai berikut :

$$a. M_{lx} = 0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 25 = 7,203 \text{ KN.m}$$

$$b. M_{ly} = 0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 21 = 6,050 \text{ KN.m}$$

$$c. M_{tx} = -0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 59 = -16,998 \text{ KN.m}$$

$$d. M_{ty} = -0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 54 = -15,557 \text{ KN.m}$$

Perhitungan  $h_{min}$  dan  $h_{max}$

$$h = 12 \text{ cm} = 120 \text{ mm}$$

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

$$\frac{3600\left(0,8 + \frac{240}{1500}\right)}{36 + 9.0,85} = 79,1753 \text{ mm}$$

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

$$\frac{3600\left(0,8 + \frac{240}{1500}\right)}{36} = 96,000 \text{ mm}$$

dari perhitungan tersebut digunakan tebal plat ( $h$ ) = 120 mm, karena  $h \geq h_{min}$  maka lendutan tidak diperhitungkan.

### Beban pada kondisi berimbang

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

$$\rho_b = \frac{(0,85 \cdot 22,5)}{240} \cdot 0,85 \left( \frac{600}{600 + 240} \right) = 0,048$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b = 0,036$$

$$\rho_{\min} = 1,4 / f_y = 1,4 / 240 = 0,006$$

Untuk menentukan  $A_s$  Perlu Sesuai dengan peraturan SK SNI T-15 1991-03, Jika  $\rho_{\text{perlu}} > \rho_{\min}$  maka menggunakan  $\rho_{\text{perlu}}$ , jika  $\rho_{\text{perlu}} < \rho_{\min}$  maka menggunakan  $\rho_{\min}$ . dalam hal ini nilai  $\rho_{\max}$  sebagai nilai batas tertinggi dalam  $\rho_{\min}$  dan  $\rho_{\text{perlu}}$ .

### Perhitungan Tulangan Lentur Arah X dan Y

#### a. Penulangan Lapangan (Mlx)

$$\text{Tinggi Efektif } dx = h - p - (1/2 \cdot \theta \text{ tul}) = 120 - 20 - 1/2 \cdot 10 = 95 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} Mu &= 0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 25 = \\ &= 7,203 \text{ KN.m} \\ &= 7,203 \times 10^6 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\theta} = \frac{7,203 \times 10^6}{0,8} =$$

$$9,003 \text{ N.mm}$$

$$Rn = \left( \frac{Mn}{b \cdot d^2} \right) = \left( \frac{7,203 \times 10^6}{1000 \cdot 95^2} \right) =$$

$$0,998$$

$$M = \left( \frac{fy}{0,85 \cdot f'c} \right) = \left( \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} \right) =$$

$$12,549$$

$$P_{\text{perlu}} = \frac{1}{M} \left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2M \cdot Rn}{fy} \right)} \right\}$$

$$= \frac{1}{12,549}$$

$$\left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2 \times 12,549 \times 0,998}{240} \right)} \right\} =$$

$$0,0043$$

$$\rho_{\min} = 0,0060$$

$$\rho_{\text{perlu}} < \rho_{\min} \Leftrightarrow 0,0043 > 0,0060$$

maka Tulangan menggunakan  $\rho_{\min} = 0,0060$

$$\begin{aligned} A_{s \text{ perlu}} &= \rho_{\min} \times b \times d \\ &= 0,0060 \times 1000 \times 95 = 570,00 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s \text{ pakai}} =$$

$$=$$

$$= 78,5 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{A_{s \text{ pakai}}}{A_{s \text{ perlu}}} = \frac{78,5}{570} = 0,138 = 1 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ pakai}} =$$

$$=$$

$$= 628 \text{ mm}^2$$

Jadi tulangan terpakai -

Jadi luas tulangan  $A_s$  pakai = 628 mm<sup>2</sup>

>  $A_s$  perlu = 570 mm<sup>2</sup> Ok.!!

#### b. Penulangan Tumpuan Arah x (Mtx)

$$\text{Tinggi Efektif } dx = h - p - (1/2 \cdot \theta \text{ tul})$$

$$= 120 - 20 -$$

$$(1/2 \cdot 10)$$

$$= 95 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} Mu &= -0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 59 \\ &= -16,998 \text{ KN.m} \\ &= -16,998 \times 10^6 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\theta} = \frac{-16,998 \times 10^6}{0,8} = -21,248 \times 10^6 \text{ N.mm}$$

$$Rn = \left( \frac{Mn}{b \cdot d^2} \right) = \left( \frac{21,248 \times 10^6}{1000 \cdot 95^2} \right) = -2,354$$

$$M = \left( \frac{fy}{0,85 \cdot f'c} \right) = \left( \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} \right) =$$

$$= 12,549$$

$$= \frac{1}{M}$$

$$\left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2M \cdot Rn}{fy} \right)} \right\}$$

$$= \frac{1}{12,549}$$

$$\left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2 \cdot 12,549 \cdot (-2,354)}{240} \right)} \right\} = -$$

$$0,0105$$

$$\rho_{\min} = 0,0060$$

$\rho_{perlu} > \rho_{min} \Leftrightarrow - 0,0105 < 0,0060$   
 maka Tulangan menggunakan  $\rho_{perlu}$   
 $= 0,0105$

$$A_{s\ perlu} = \rho_{perlu} \times b \times d \\ = 0,0105 \times 1000 \times 95 = \\ 997,64 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ pakai} = \\ = \\ = 78,5 \text{ mm}^2 \\ n = \frac{\quad}{\quad} = 12,709 = 13 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ pakai} = \\ = \\ = 1020,500 \text{ mm}^2 \\ \text{Jadi tulangan terpakai}$$

Jadi luas tulangan  $A_s$  pakai =  
 $1020,500 \text{ mm}^2 > A_s \text{ perlu} = 997,64 \text{ mm}^2$  Ok!!

**a. Perhitungan Tulangan Lentur Arah X dan Y.**

Penulangan lapangan arah y (Mly)  
 Tinggi Efektif  $d_y = h - p - \theta \text{ tul} - (\frac{1}{2} \cdot \theta \text{ tul})$   
 $= 120 - 20 - 10 - (\frac{1}{2} \cdot 10)$   
 $= 85 \text{ mm}$   
 $M_u = 0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 21$   
 $= 6,050 \text{ KN.m}$   
 $= 6,050 \times 10^6 \text{ N.mm}$   
 $M_n = \frac{M_u}{\theta} = \frac{6,050 \times 10^6}{0,8} = 7,563 \times 10^6 \text{ N.mm}$

$$R_n = \left( \frac{M_n}{b \cdot d^2} \right) = \left( \frac{7,563 \times 10^6}{1000 \cdot 85^2} \right) = 1,047$$

$$M = \left( \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} \right) = \left( \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} \right) = 12,549$$

$$\rho = \frac{1}{M} \left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2M \cdot R_n}{f_y} \right)} \right\}$$

$$= \frac{1}{12,549}$$

$$\left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2 \cdot 12,549 \cdot 1,047}{240} \right)} \right\} =$$

$$0,0045$$

$$\rho_{min} = 0,0060$$

$\rho_{perlu} < \rho_{min} \Leftrightarrow 0,0045 < 0,0060$   
 maka Tulangan menggunakan  $\rho_{min} = 0,0060$

$$A_{s\ perlu} = \rho_{min} \times b \times d \\ = 0,0060 \times 1000 \times 85 = 510 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ pakai} = \\ = \\ = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{\quad}{\quad} = 6,497 = 7 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ pakai} = \\ = \\ = 549 \text{ mm}^2$$

Jadi tulangan terpakai

Jadi luas tulangan  $A_s$  pakai = 549  $\text{mm}^2 > A_s \text{ perlu} = 510 \text{ mm}^2$  Ok!!

**b. Penulangan tumpuan arah y (Mty)**

Tinggi Efektif  $d_y = h - p - (\frac{1}{2} \cdot \theta \text{ tul})$   
 $= 85 \text{ mm}$   
 $M_u = - 0,001 \times 9,524 \times 5,50^2 \times 54$   
 $= -15,557 \text{ KN.m}$

$$M_n = \frac{M_u}{\theta} = \left( \frac{-15,557 \times 10^6}{0,8} \right) = -19,446 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \left( \frac{M_n}{b \cdot d^2} \right) = \left( \frac{-19,446 \times 10^6}{1000 \cdot 85^2} \right) = -2,692$$

$$M = \left( \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} \right) = \left( \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} \right) = 12,549$$

$$\rho = \frac{1}{M} \left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2M \cdot Rn}{fy} \right)} \right\}$$

$$= \frac{1}{12,549}$$

$$\left\{ 1 - \sqrt{1 - \left( \frac{2 \cdot 12,549 \cdot (-2,692)}{240} \right)} \right\} =$$

$$0,0121$$

$\rho_{\text{perlu}} > \rho_{\text{min}} \Leftrightarrow 0,0121 > 0,0060$   
 maka Tulangan menggunakan  $\rho_{\text{perlu}} = 0,0121$

$$A_{s \text{ perlu}} = \rho_{\text{perlu}} \times b \times d$$

$$= 0,0121 \times 1000 \times 85 = 1031,84 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ pakai}} =$$

$$=$$

$$= 78,5 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{A_{s \text{ pakai}}}{A_{s \text{ perlu}}} = \frac{78,5}{1031,84} = 13,144 = 14 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ pakai}} =$$

$$=$$

$$= 1099 \text{ mm}^2$$

Jadi tulangan terpakai -  
 Jadi luas tulangan  $A_{s \text{ pakai}} = 1099 \text{ mm}^2$   
 $> A_{s \text{ perlu}} = 1031 \text{ mm}^2$  Ok.!!

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Untuk Penulangan pada pekerjaan pembesian plat lantai, didapat tulangan tumpuan arah x maupun arah y dengan besi  $\varnothing 10 - 125 \text{ mm}$  (Tinjauan Plat C1).

### 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

- Anonim. 1971. Departemen Pekerja Umum. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Anonim. 1983. Departemen Pekerja Umum. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Anonim. 1991. Departemen Pekerja Umum. Catatan Pertama, Standart SK SNI-T15-1991-03. *Tata cara Perhitungan Struktur Beton dan Bangunan Gedung*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Adiyono, 2002. *Menghitung Konstruksi Beton Bertingkat dan Tidak Bertingkat*.
- Anonim, 2002. SK SNI 03 – XXX – 2002, *Tata cara Perhitungan Struktur Untuk Bangunan Gedung*.
- Anonim, 2009. Politeknik Negri Jakarta, *Diktat Konstruksi Beton I*.
- Gurki J.Thambah Sembiring, November 2004. *Beton Bertulang Edisi Revisi*. Bandung : Rekayasa Sains
- Ir.W.C. Vis & Ir. H.Kusuma Gideon, M.Eng,1993. *Dasar dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta ; Erlangga.
- Suyono Nt, 2007. *Rangkuman Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung – 1983*.