

PERENCANAAN PLAT LANTAI PADA KEGIATAN PEMBANGUNAN GEDUNG *ISLAMIC CENTER* KOTA METRO

Dadang Iskandar¹⁾ Dona Kurniawan²⁾

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

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 *Islamic Center* Kota Metro yang nantinya hasil dari analisa ini dapat menghasilkan suatu perencanaan plat lantai yang kuat dan ekonomis. Perhitungan Pembebanan ;

Untuk beban angin dapat diabaikan, hal tersebut karena tinggi bangunan yang kurang dari 16 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 (M_lx), Penulangan Tumpuan Arah x (M_{tx}), Penulangan lapangan arah y (M_{ly}), Penulangan tumpuan arah y (M_{ty})

d. Analisa tebal plat

Hasil analisa struktur plat lantai yang dilakukan pada pekerjaan Pembangunan Gedung *Islamic Center* Kota Metro menghasilkan rencana/*design* struktur plat lantai untuk penulangan pada pekerjaan pembesian didapat tulangan tumpuan arah x maupun arah y dengan besi $\varnothing 10 - 250$ mm.

Kata Kunci : Plat Lantai, Perencanaan, *Islamic Center*

PENDAHULUAN

Kota Metro yang merupakan pusat pemerintahan yang memiliki potensi kuat sebagai tempat kegiatan keagamaan yang berskala kota, karena mayoritas beragama Islam maka kegiatan keagamaan yang sangat banyak adalah kegiatan agama Islam, ditunjang dengan adanya Masjid Taqwa yang saat ini dengan waktu bersamaan sedang dalam proses rehabilitasi ulang. Sehingga sangat tepat jika di Kota Metro dibangun *Islamic Centre* yaitu sebagai pusat seluruh kegiatan agama Islam yang ada di Kota Metro dan sekitarnya. Disamping itu juga karena letaknya yang strategis berada di tengah-tengah Kota Metro.

Islamic Centre yang dibangun di Kota Metro ini diharapkan mampu memenuhi cita-cita Islam yang menjadikan seluruh kehidupan ini sebagai ibadah kepada Allah SWT, berupa tata cara peribadatan dan muamalah kemasyarakatan sebagai manifestasi ketaatan secara vertikal, manusia dengan Allah (*hablum minallah*) dan melaksanakan peraturan Allah dalam hubungan manusia dengan alam. Lembaga *Islamic Centre* juga diharapkan berfungsi sebagai dapur idea atau gagasan baru, sekaligus dapat memikirkan dan mengatasi permasalahan umumnya dan permasalahan umat Islam khususnya, jadi dapat dijadikan sebagai lembaga ilmiah, koordinatif dan konsultatif yang berusaha mengembangkan

iklim yang selaras antara kegiatan dakwah dan pembangunan yang terus berkembang.

TINJAUAN PUSTAKA

Bangunan Bertingkat

Bangunan bertingkat adalah suatu sistem struktur yang mempunyai lapis lantai (*floor plat*) lebih dari satu. Bangunan bertingkat merupakan salah satu wujud fisik peningkatan pemanfaatan ruang. Namun di lain sisi juga diperlukan tingkat perencanaan dan perancangan yang semakin rumit, yang harus melibatkan berbagai disiplin bidang tertentu. Bangunan bertingkat pada umumnya dibagi menjadi dua, bangunan bertingkat rendah dan bangunan bertingkat tinggi. Pembagian ini dibedakan berdasarkan persyaratan teknis struktur bangunan. Bangunan dengan ketinggian di atas 40 meter digolongkan ke dalam bangunan tinggi karena perhitungan strukturnya lebih kompleks. Berdasarkan jumlah lantai, bangunan bertingkat digolongkan menjadi bangunan bertingkat rendah (2 – 4 lantai) dan bangunan berlantai banyak (5 – 10 lantai) dan bangunan pencakar langit. Pembagian ini disamping didasarkan pada sistem struktur juga persyaratan sistem lain yang harus dipenuhi dalam bangunan. Menurut Undang Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, dijelaskan bahwa setiap bangunan gedung memiliki fungsinya yang berbeda-beda, diantaranya:

1. Fungsi hunian
2. Fungsi keagamaan
3. Fungsi usaha
4. Fungsi sosial dan budaya
5. Fungsi khusus

Struktur

Struktur adalah suatu kesatuan dari rangkaian beberapa elemen yang didesain agar mampu menahan berat sendiri maupun beban luar tanpa mengalami perubahan bentuk yang melewati batas persyaratan. Struktur yang didesain harus mampu menahan beban, baik beban vertikal (beban mati dan beban hidup) maupun beban horizontal/lateral (beban angin dan beban

gempa) yang direncanakan berdasarkan peraturan pembebanan.

Sistem Struktur

Setiap gedung terdiri dari elemen struktural (seperti balok dan kolom) dan elemen non-struktural (seperti partisi, plafond, pintu). Elemen-elemen struktural apabila digabungkan akan menjadi satu sistem struktur. Fungsinya adalah untuk mendukung berat sendiri dan beban luar, dan untuk menyalurkan gaya-gaya tersebut ke tanah, tanpa mengganggu bentuk geometri, kesatuan, dan daya layan dari struktur secara signifikan.

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)

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.

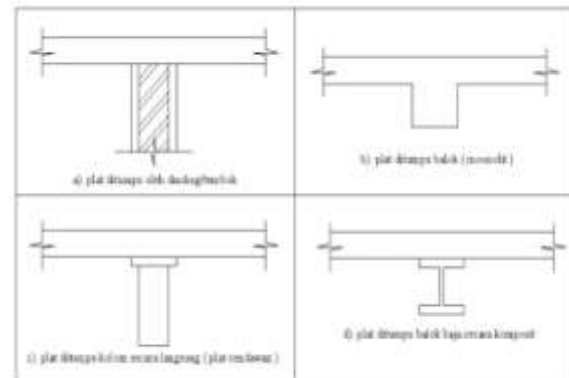
Plat Lantai (Floor Plate)

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 pelat.

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 sehingga berdasarkan pada persyaratan perhitungan beban angin beban angin tidak perlu diperhitungkan.

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

Perhitungan Plat Lantai

- Perhitungan momen perlu
- Perhitungan beban pada kondisi seimbang
- 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)
- Analisa tebal plat.

Beban Mati (Qd)

Jenis beban	PPPURG 1987	Tebal	Panjang	Berat (t/m)
Berat sendiri plat	24,00 kN/m	0,1	1 m	2,88 kN/m
Beban Air hujan	0,20 kN/m		1 m	0,24 kN/m
Beban plafond	0,18 kN/m		1 m	0,18 kN/m
Berat spasi	0,21		1 m	0,21

	kN/m			kN/m
Total				3,51 kN/m

HASIL ANALISA DAN PENELITIAN

Analisa Pembebanan Plat Lantai Pembebanan

Beban Hidup (QI)

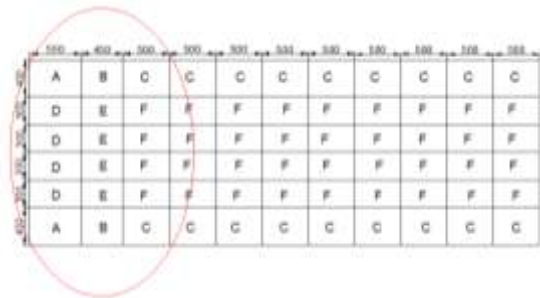
Fungsi bangunan sebagai bangunan tempat ibadah dalam PPPURG I987 mengatur berat beban hidup = $0,4 \text{ kN/m}^2$, maka beban hidup setiap meternya = $0,4 \text{ kN/m}^2$

Beban Ultimate (Qud)

Beban ultimate merupakan beban kombinasi dari beban hidup dan mati.

$$\begin{aligned}
 Qud &= 1,2 Qd + 1,6 QI \\
 &= 1,2 \cdot 3,51 + 1,6 \cdot 0,4 \\
 &= 4,852 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan Dimensi dan Penulangan Pelat



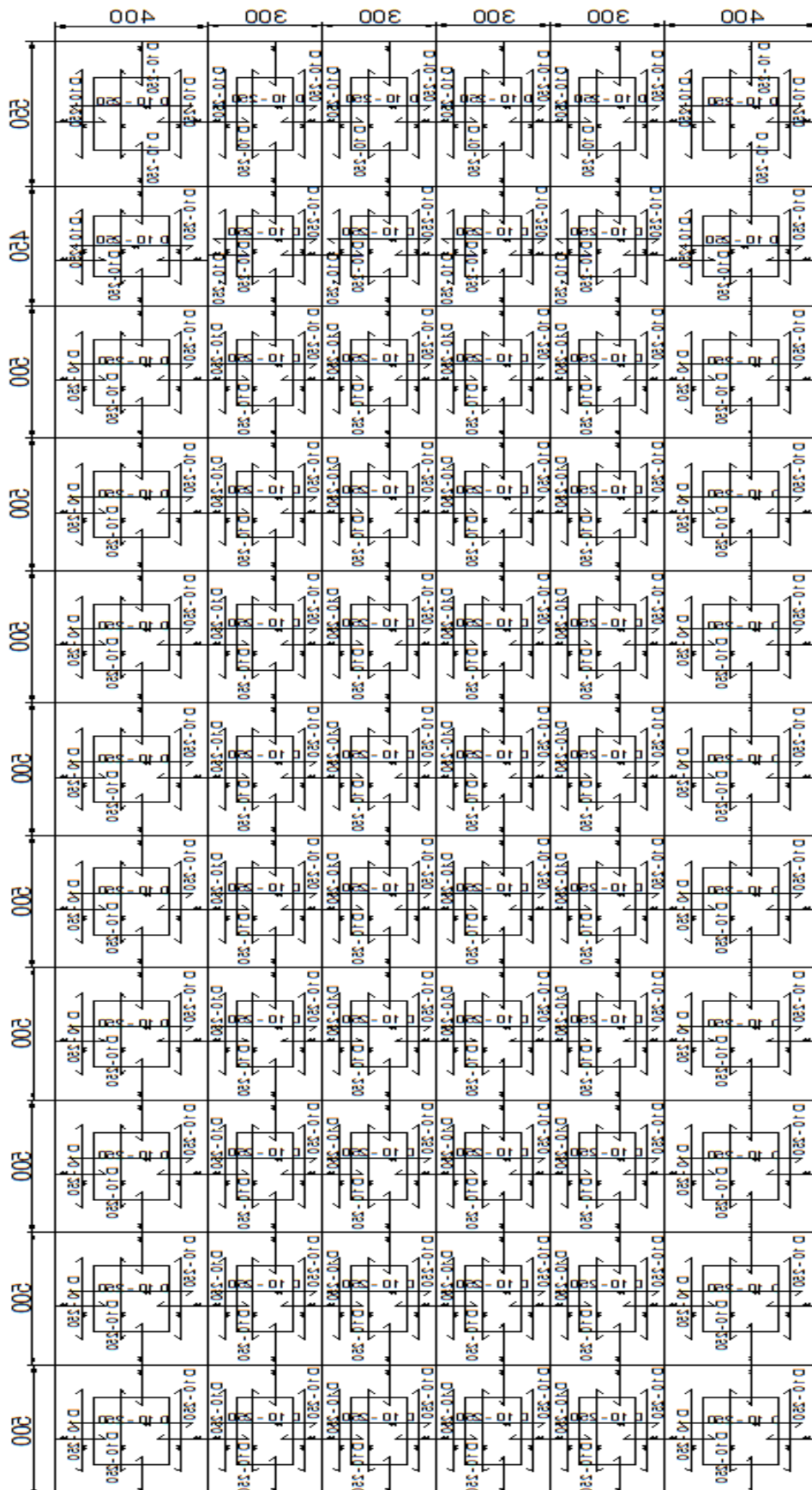
Gambar 2.

$f_c = 22,5 \text{ t/mm}^2$
 $f_y = 250 \text{ t/mm}^2$
 $B1 = 0,85$
 $B_{\text{Plat}} = \text{kN/m}^2$

$b = 1000 \text{ mm}$
 $\text{Tebal Plat} = 120 \text{ mm}$
 $\text{Tebal Sling} = 20 \text{ mm}$
 $\text{Ø Tulangan} = 10 \text{ mm}$

Plat Type	Lx	Ly	Lx ²	Ly ²	dx	dy	Q _u = 1,2Q _{DL} + 1,6Q _L	koef	θ	M _u (mm)	M _u (mm) = 0,001 Q _u L _x · x	M _u (mm)	M _u = M _u / θ	ρ _b	ρ _{max} = 0,75 x ρ _b	m = F _y / (0,85 f _c)	R _n = M _u / (b · d ²)	ρ	ρ _{min}	ρ _{terpakai}	A _s perlu = ρ x b x d	A _s / Ø10	n	s	Tulangan Perlu	A _s Terpasang	A _s Terpasang > A _s perlu
A	Mlx	4	5,5	1,38	95	85	4,852	41,20	0,8	3198438	3198438	3998048	0,046	0,034	0,034	13,072	0,443	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	4	5,5	1,38	95	85	4,852	18,40	0,8	1428429	1428429	1785536	0,046	0,034	0,034	13,072	0,198	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mlx	4	5,5	1,38	95	85	4,852	71,10	0,8	5519635	5519635	6899544	0,046	0,034	0,034	13,072	0,764	0,003	0,003	0,003	296,538	3,776	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	4	5,5	1,38	95	85	4,852	54,90	0,8	4262197	4262197	5327496	0,046	0,034	0,034	13,072	0,590	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
B	Mlx	4	4,5	1,13	95	85	4,852	30,85	0,8	2394947	2394947	2993684	0,046	0,034	0,034	13,072	0,332	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	4	4,5	1,13	95	85	4,852	23,05	0,8	1789418	1789418	2236772	0,046	0,034	0,034	13,072	0,248	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mlx	4	4,5	1,13	95	85	4,852	58,80	0,8	4564762	4564762	5709952	0,046	0,034	0,034	13,072	0,632	0,003	0,003	0,003	244,359	3,111	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	4	4,5	1,13	95	85	4,852	52,95	0,8	4110614	4110614	5138268	0,046	0,034	0,034	13,072	0,569	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
C	Mlx	4	5	1,25	95	85	4,852	36,67	0,8	2846507	2846507	3558133	0,046	0,034	0,034	13,072	0,394	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	4	5	1,25	95	85	4,852	20,67	0,8	1604395	1604395	2005493	0,046	0,034	0,034	13,072	0,222	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mlx	4	5	1,25	95	85	4,852	66,00	0,8	5123712	5123712	6404640	0,046	0,034	0,034	13,072	0,710	0,003	0,003	0,003	274,867	3,500	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	4	5	1,25	95	85	4,852	54,33	0,8	4218005	4218005	5272507	0,046	0,034	0,034	13,072	0,584	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
D	Mlx	3	5,5	1,83	95	85	4,852	58,00	0,8	2532744	2532744	3165930	0,046	0,034	0,034	13,072	0,351	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	3	5,5	1,83	95	85	4,852	15,00	0,8	655020	655020	818775	0,046	0,034	0,034	13,072	0,091	0,000	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mlx	3	5,5	1,83	95	85	4,852	81,15	0,8	3543658	3543658	4429573	0,046	0,034	0,034	13,072	0,491	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	3	5,5	1,83	95	85	4,852	53,85	0,8	2351522	2351522	2939402	0,046	0,034	0,034	13,072	0,326	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
E	Mlx	3	4,5	1,5	95	85	4,852	45,50	0,8	1986894	1986894	2483618	0,046	0,034	0,034	13,072	0,275	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	3	4,5	1,5	95	85	4,852	16,50	0,8	720522	720522	900653	0,046	0,034	0,034	13,072	0,100	0,000	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mlx	3	4,5	1,5	95	85	4,852	75,00	0,8	3275100	3275100	4093875	0,046	0,034	0,034	13,072	0,454	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	3	4,5	1,5	95	85	4,852	54,50	0,8	2379906	2379906	2974883	0,046	0,034	0,034	13,072	0,330	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
F	Mlx	3	5	1,67	95	85	4,852	53,85	0,8	2351354	2351354	2939192	0,046	0,034	0,034	13,072	0,326	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	3	5	1,67	95	85	4,852	15,00	0,8	655020	655020	818775	0,046	0,034	0,034	13,072	0,091	0,000	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mlx	3	5	1,67	95	85	4,852	79,62	0,8	3477645	3477645	4345806	0,046	0,034	0,034	13,072	0,482	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok
	Mly	3	5	1,67	95	85	4,852	54,00	0,8	2358072	2358072	2947590	0,046	0,034	0,034	13,072	0,327	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	Ø10 250,00	314,159	Ok

Gambar 3. Denah Plat Lantai



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Untuk Penulangan pada pembesian plat lantai, didapat tulangan tumpuan arah x maupun arah y dengan besi Ø10 – 250 mm telah memenuhi syarat.

Saran

Perlunya dikaji atau direncanakan plat lantai pada pekerjaan ini menggunakan metode atau standarisasi yang berbeda agar didapat suatu hasil perencanaan yang detail dan aman.

DAFTAR PUSTAKA

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.

Anonim. SNI 03- 2847- 2002. Departemen Pekerja Umum. (*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung Beta Version*).

Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Pramono, Didiek. Suryadi HS. *Bahan Konstruksi Teknik (Seri Diktat Kuliah)*. Jakarta: Gunadarma.