

# ANALISA PLAT LANTAI PADA PEKERJAAN PEMBANGUNAN KANTOR SEKOLAH KEBERBAKATAN OLAH RAGA (SKO) KOTA METRO

Yusuf Amran<sup>1)</sup>Amri Faizal<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro<sup>1)2)</sup>  
Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Metro, Lampung.  
Email : yusufamran@yahoo.com

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan maksud dan tujuan adalah untuk menganalisa dan merencanakan suatu plat beton bertulang baik lantai maupun atap pada Gedung Kantor Sekolah Keberbakatan Olah Raga Kota Metro yang nantinya hasil dari analisa ini dapat menghasilkan suatu perencanaan plat beton yang aman (kuat secara teknis) dan ekonomis (murah secara finansial). Hasil penelitian/analisa struktur yang dilakukan pada gedung Kantor Sekolah Keberbakatan Olah Raga Kota Metro menghasilkan rencana/*design* plat beton untuk plat lantai dan plat atap gedung dengan rincian Tulangan yang digunakan yaitu tulangan Ø10-300 untuk plat atap dan tulangan Ø10-250 untuk plat lantai.

**Kata Kunci : Kata Kunci : Plat Beton Bertulang, Perencanaan**

## PENDAHULUAN

Dalam rangka mempersiapkan manusia untuk memecahkan persoalan yang terjadi dalam kehidupan di masa kini maupun di masa yang akan datang, salah satu wahana yang digunakan adalah pendidikan. Oleh karena itu sistem pendidikan yang dikembangkan oleh suatu masyarakat harus mampu membangun kompetensi manusia untuk mempersiapkan kehidupan yang lebih baik.

Pemerintah Propinsi Lampung memilih Kota Metro sebagai salah satu kota di Lampung yang mendapatkan bantuan pembangunan sekolah keberbakatan olah raga (SKO) dari pemerintah pusat sebagai salah satu sarana pendidikan dan pelatihan atlet usia 16 – 18 tahun atau setara jenjang sekolah menengah atas.

Dengan dibangunnya sekolah keberbakatan olah raga (SKO) akan merubah cara pandang di mana atlet hanya menggunakan otot dan tenaga saja dalam setiap kegiatannya, di SKO ini calon atlet dibekali dengan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai penunjang sarana pembelajaran untuk meningkatkan prestasi dan kualitas atlet yang akan dihasilkan, itulah salah satu gambaran dari visi dan misi Kota Metro. Propinsi Lampung khususnya Kota Metro selain sebagai kota pendidikan Kota Metro

juga memiliki banyak calon atlet-atlet muda yang berprestasi.

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan dan analisa pembangunan kantor di Sekolah Keberbakatan Olah Raga Kota Metro yang terdiri atas elemen struktural dan non struktural. Plat merupakan salah satu elemen struktural dari suatu bangunan karena plat sebagai elemen bangunan pertama yang menerima beban, beban tersebut kemudian diteruskan ke balok, lalu balok meneruskan beban kepada kolom, kolom meneruskan beban kepada pondasi dan pada akhirnya pondasi meneruskan beban tersebut ke dalam tanah.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Umum

Beton merupakan campuran yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, bahan semen hidrolik (*portland cement*), air dan bahan tambah bila diperlukan (*admixture* atau *additive*) yang dapat digunakan untuk membuat pondasi, balok, plat lantai dan lain-lain. *Engineer* harus benar-benar memahami karakteristik masing-masing komponen penyusun beton agar beton dapat memenuhi spesifikasi teknik yang ditentukan. Hal hal yang paling mempengaruhi kekuatan tekan beton ialah:

1. Pencampuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton.
2. Kualitas semen yang digunakan
3. Banyaknya semen terhadap campuran beton.
4. Interaksi atau adhesi antara pasta semen dan agregat.
5. Kekuatan dan kebersihan agregat.
6. Penempatan yang benar, penyelesaian dan pematatan beton.

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

### Struktur Beton Bertulang

Beton bertulang adalah suatu bahan konstruksi yang dihasilkan dari kombinasi antara beton dengan baja sebagai tulangan. Beton merupakan hasil pencampuran antara semen, air, dan bahan agregat (halus, kasar). Kualitas beton sangat tergantung kepada kualitas bahan penyusunnya.

Beton bertulang bersifat sama dengan sifat bahan penyusunnya yaitu beton dan baja. Di mana, beton memiliki sifat utama yaitu kuat terhadap beban tekan, akan tetapi beton lemah terhadap beban tarik. Sedangkan bahan lainnya, yaitu baja memiliki kekuatan yang besar, baik dalam menahan beban tarik maupun tekan. Akan tetapi, mengingat harga dari baja yang mahal, maka untuk menghindari penggunaan baja yang besar serta mendapatkan nilai ekonomis dengan kualitas yang baik, akhirnya dilakukanlah kombinasi (komposit) antar keduanya sehingga bahan beton dihitung sebagai penahan beban tekan, sedangkan baja sebagai penahan beban tarik.

### Material Dasar Beton

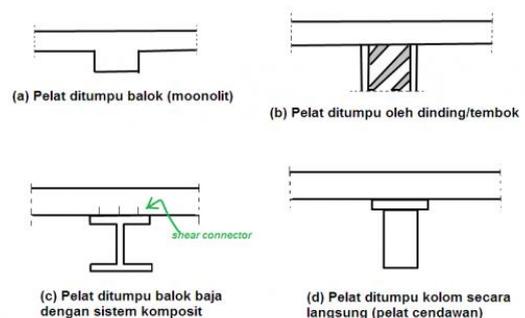
Pada pekerjaan dan penelitian ini material-material dasar yang digunakan adalah agregat kasar jenis batu pecah yang bersumber dari daerah Tarahan Lampung Selatan, agregat halus berupa pasir sungai yang bersumber dari daerah Gunung Sugih Lampung Tengah dan semen jenis PCC (*Portland Composit Cement*) merk Tiga Roda produksi PT. Indocement Tunggal Prakarsa.

### Pengertian Plat

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 plat ini relatif sangat kecil apabila dibandingkan dengan bentang panjang/lebar bidangnya.

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

### Tumpuan Plat



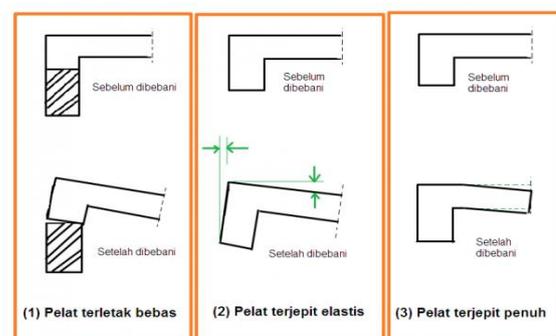
Gambar 1. Jenis-Jenis Perletakan Pada Plat.

### Jenis Perletakan Plat Pada Balok

Kekakuan hubungan antara plat dan konstruksi pendukungnya (balok) menjadi satu bagian dari perencanaan plat.

Ada 3 jenis perletakan plat pada balok, yaitu sbb :

1. Terletak Bebas
2. Terjepit Elastis
3. Terjepit Penuh



Gambar 2. Jenis Perletakan Pada Plat.

### Sistem Penulangan Plat

Sistem perencanaan tulangan pada dasarnya dibagi menjadi 2 macam yaitu:

1. Sistem perencanaan plat dengan tulangan pokok satu arah (disebut plat satu arah)
2. Sistem perencanaan plat dengan tulangan pokok dua arah (disebut plat dua arah)

### Perencanaan Tulangan Plat

#### Pertimbangan dalam perhitungan tulangan

Pada perencanaan plat beton bertulang perlu diperhatikan beberapa persyaratan dan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Pada perhitungan plat, lebar plat diambil 1 meter ( $b = 1000$  mm)
- 2) Panjang bentang ( $\lambda$ ) (pasal 10.07 SNI 03-2847-2002)
- 3) Tebal minimum plat ( $h$ ) (pasal 11.5.SNI 03-2847-2002)
- 4) Tebal selimut beton minimal (pasal 9.7.1 SNI 03-2847-2002)

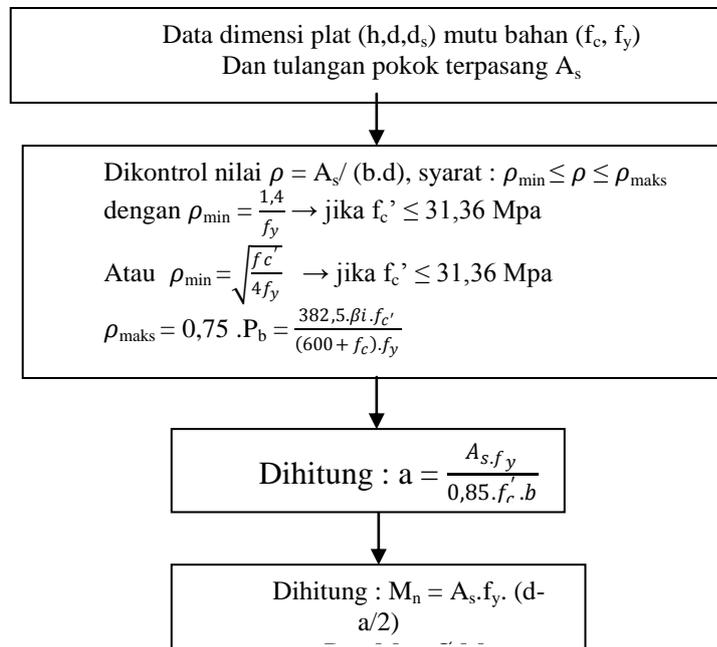
Untuk batang tulangan  $D \leq 36$  Tebal selimut beton  $\geq 20$  mm

Untuk btang tulangan  $D44 - D5$  Tebal selimut beton  $\geq 40$  mm

### METODE PENELITIAN

#### Skema perhitungan plat

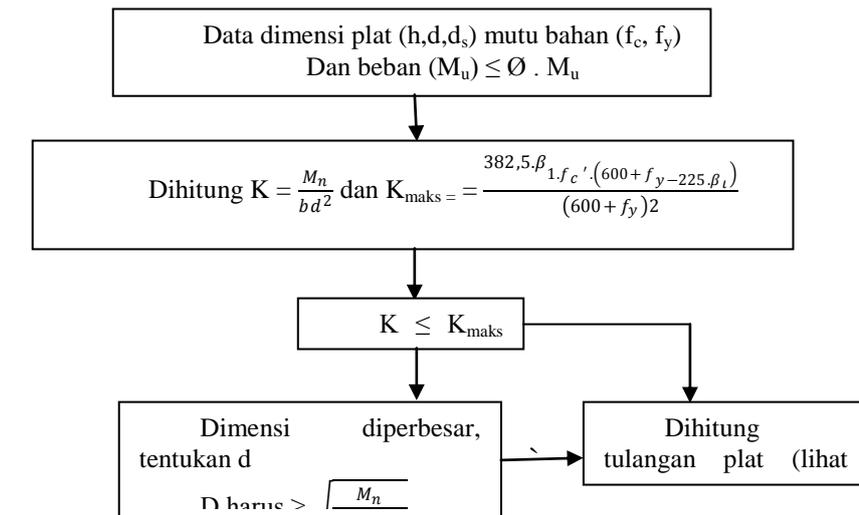
Penulangan plat dibagi dua macam, yaitu penulangan plat satu arah dan penulangan plat dua arah. Untuk penulangan satu arah harus direncanakan atau dihitung tulangan pokok dan tulangan bagi (tulangan susut dan suhu). Sedangkan untuk penulangan plat dua arah, masih dibedakan lagi antara penulangan di daerah tumpuan dan di daerah lapangan, yaitu pada daerah tumpuan direncanakan/dihitung tulangan pokok serta tulangan bagi untuk kedua arah bentang ( $l_x$  dan  $l_y$ ), dan pada daerah lapangan hanya dihitung tulangan pokok saja untuk kedua arah bentang, karena kedua tulangan pokok ini saling bersilangan. Untuk mempermudah dalam perhitungan penulangan plat, berikut ini dijelaskan tentang langkah hitungannya dalam bentuk skema yang dilengkapi dengan rumus-rumus sebagai dasar perencanaan. Skema hitungan tersebut dibuat 3 macam, yaitu untuk hitungan penulangan, pembesaran dimensi, dan hitungan momen rencana plat, seperti terlihat pada gambar berikut:



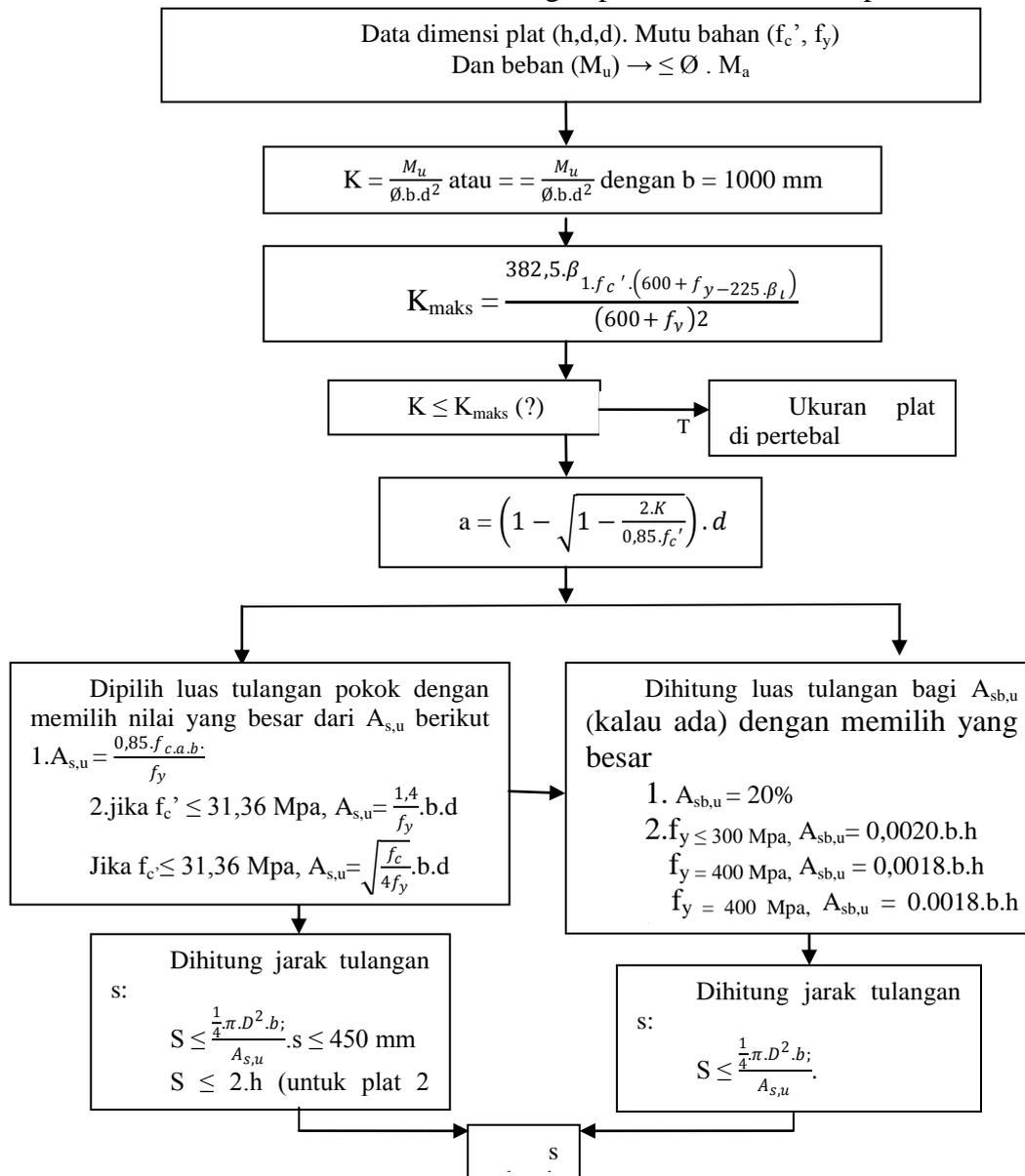
Catatan:

Jika  $\rho \leq \rho_{\min} \rightarrow$  plat diperkeci

Jika  $\rho \leq \rho_{\max} \rightarrow$  plat diperbesar



Gambar skema hitungan pembesaran dimensi plat



Gambar 3. skema perhitungan tulangan plat

# HASIL ANALISA DAN PENELITIAN

## TABEL PERHITUNGAN PLAT ATAP

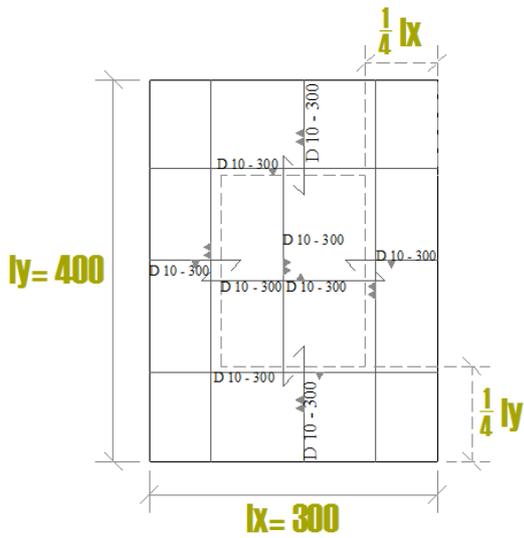
$f_c$	= 22,50	Mpa	$b$	= 1000	mm
$f_y$	= 250	Mpa	Tebal Plat	= 100	mm
$\beta_1$	= 0,85		Tebal Siumut	= 20	mm
			$\emptyset$ Tulangan	= 10	mm

Plat Type		Lx	Ly	Ly/Lx	dx	dy	Qu = 1,2Qd + 1,6Ql	koef	$\theta$	Mu (tm) = 0,001.Q	Mu (Nmm)	Mn = Mu / $\theta$	$\rho b$	$\rho_{mak} = 0,75 \times \frac{m}{\rho b}$	$m = \frac{Rn}{F_y(0,85f_c)}$	$Rn = \frac{Mn}{(b.d^2)}$	$\rho$	$\rho_{min}$	$\rho_{terpakai}$	As perlu = $\rho \times b \times d$	As / $\emptyset 10$	n	S	Tulangan Perlu	As Terpasang	As Terpasang > As perlu	
a	Mlx	3	4	1,33333	75	65	3,988	45,50	0,8	1,633	1633086	2041357,500	0,046	0,034	13,072	0,363	0,001	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mly	3	4	1,33333	75	65	3,988	16,50	0,8	0,592	592218	740272,500	0,046	0,034	13,072	0,132	0,001	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mlx	3	4	1,33333	75	65	3,988	75,00	0,8	2,692	2691900	3364875,000	0,046	0,034	13,072	0,598	0,002	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mly	3	4	1,33333	75	65	3,988	54,50	0,8	1,956	1956114	2445142,500	0,046	0,034	13,072	0,435	0,002	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
b	Mlx	3	3	1	75	65	3,988	58,00	0,8	2,082	2081736	2602170,000	0,046	0,034	13,072	0,463	0,002	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mly	3	3	1	75	65	3,988	15,00	0,8	0,538	538380	672975,000	0,046	0,034	13,072	0,120	0,000	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mlx	3	3	1	75	65	3,988	82,00	0,8	2,943	2943144	3678930,000	0,046	0,034	13,072	0,654	0,003	0,0025	0,003	199,684	2,542	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mly	3	3	1	75	65	3,988	53,00	0,8	1,902	1902276	2377845,000	0,046	0,034	13,072	0,423	0,002	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
c	Mlx	2	3	1,5	75	65	3,988	62,00	0,8	0,989	989024	1236280,000	0,046	0,034	13,072	0,220	0,001	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mly	2	3	1,5	75	65	3,988	14,00	0,8	0,223	223328	279160,000	0,046	0,034	13,072	0,050	0,000	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mlx	2	3	1,5	75	65	3,988	83,00	0,8	1,324	1324016	1655020,000	0,046	0,034	13,072	0,294	0,001	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok
	Mly	2	3	1,5	75	65	3,988	51,00	0,8	0,814	813552	1016940,000	0,046	0,034	13,072	0,181	0,001	0,0025	0,003	187,500	2,387	3	333,33	$\emptyset 10$	330,00	237,999	Ok

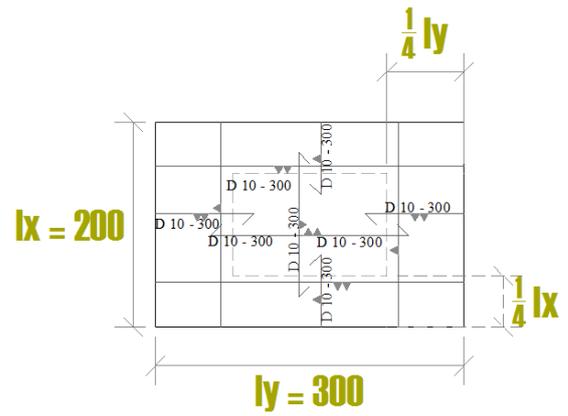
## TABEL PERHITUNGAN PLAT LANTAI

$f_c$	= 22,5	Mpa	$b$	= 1000	mm
$f_y$	= 250	Mpa	Tebal Plat	= 120	mm
$\beta_1$	= 0,85		Tebal Siumut	= 20	mm
			$\emptyset$ Tulangan	= 10	mm

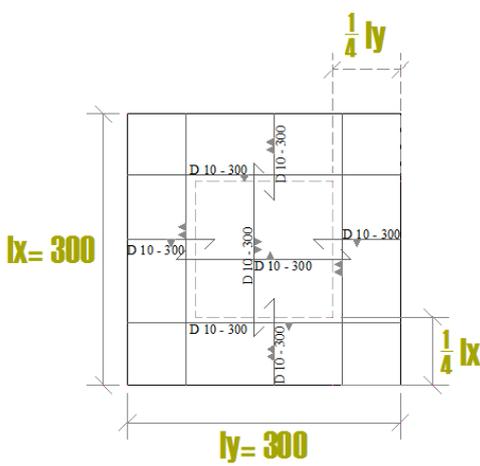
Plat Type		Lx	Ly	Ly/Lx	dx	dy	Qu = 1,2Qd + 1,6Ql	koef	$\theta$	Mu (tm) = 0,001.Q	Mu (Nmm)	Mn = Mu / $\theta$	$\rho b$	$\rho_{mak} = 0,75 \times \frac{m}{\rho b}$	$m = \frac{Rn}{F_y(0,85f_c)}$	$Rn = \frac{Mn}{(b.d^2)}$	$\rho$	$\rho_{min}$	$\rho_{terpakai}$	As perlu = $\rho \times b \times d$	As / $\emptyset 10$	n	S	Tulangan Perlu	As Terpasang	As Terpasang > As perlu	
A = B = C D = E = F = G	Mlx	4	3	0,75	95	85	4,612	45,50	0,8	3,358	3357536	4196920	0,046	0,034	13,072	0,465	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mly	4	3	0,75	95	85	4,612	16,50	0,8	1,218	1217568	1521960	0,046	0,034	13,072	0,169	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mlx	4	3	0,75	95	85	4,612	75,00	0,8	5,534	5534400	6918000	0,046	0,034	13,072	0,767	0,003	0,003	0,003	297,368	3,786	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mly	4	3	0,75	95	85	4,612	54,50	0,8	4,022	4021664	5027080	0,046	0,034	13,072	0,557	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
H = I = J = K L = M = N	Mlx	3	3	1	95	85	4,612	58,00	0,8	2,407	2407464	3009330	0,046	0,034	13,072	0,333	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mly	3	3	1	95	85	4,612	15,00	0,8	0,623	622620	778275	0,046	0,034	13,072	0,086	0,000	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mlx	3	3	1	95	85	4,612	82,00	0,8	3,404	3403656	4254570	0,046	0,034	13,072	0,471	0,002	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
O = P = Q = R S = T = U	Mlx	2	3	1,5	95	85	4,612	62,00	0,8	1,144	1143776	1429720	0,046	0,034	13,072	0,158	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mly	2	3	1,5	95	85	4,612	14,00	0,8	0,258	258272	322840	0,046	0,034	13,072	0,036	0,000	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mlx	2	3	1,5	95	85	4,612	83,00	0,8	1,531	1531184	1913980	0,046	0,034	13,072	0,212	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok
	Mly	2	3	1,5	95	85	4,612	51,00	0,8	0,941	940848	1176060	0,046	0,034	13,072	0,130	0,001	0,003	0,003	237,500	3,024	4	250,00	$\emptyset 10$	250,00	314,159	Ok



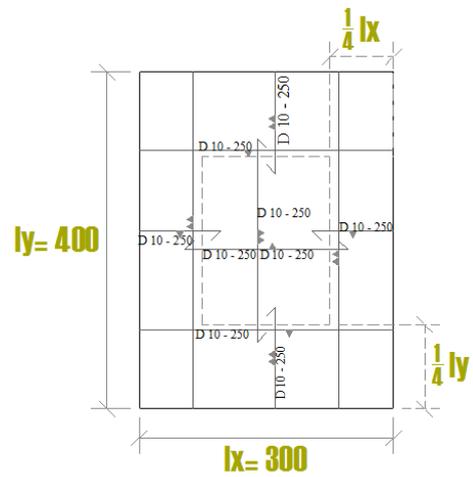
Gambar 4. Detail penulangan plat atap A berdasarkan perhitungan



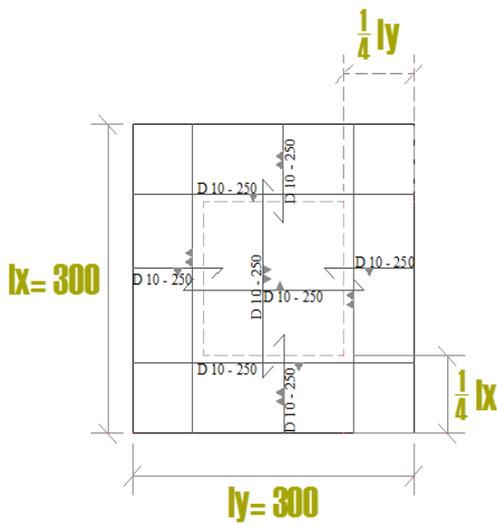
Gambar 7.



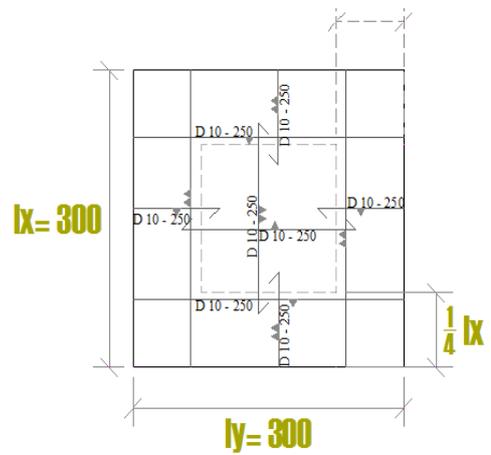
Gambar 5. Detail penulangan plat atap B berdasarkan perhitungan



Gambar 8.



Gambar 6.



Gambar 9.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah dilakukan perhitungan didapat desain plat sebagai berikut :

Tulangan yang digunakan yaitu tulangan Ø10-300 untuk plat atap dan tulangan Ø10-250 untuk plat lantai.

### Saran

Dalam pelaksanaan pekerjaan plat banyak hal yang harus diperhatikan baik dari segi material, tenaga yang harus profesional, bahan campuran beton pun harus diperhatikan baik dari segi kualitas material untuk campuran adukan beton agar menghasilkan mutu beton untuk plat lantai dan plat atap yang berkualitas selain itu perencanaan yang tepat dapat membantu pekerjaan plat beton yang berkualitas baik yaitu kuat secara teknis dan tidak boros secara finansial.

### 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.

Anonim. 2009. *Diktat Kontruksi Beton I*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.

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.

Nawi, Edward G. 1998. *Beton Bertulang (Suatu Pendekatan Dasar)*. Bandung: Refika Aditama.

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