

BAB II

PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG

2.1 Latar Belakang

Gedung merupakan struktur buatan manusia yang terdiri atas dinding dan atap yang didirikan secara permanen disuatu tempat untuk mendukung segala aktifitas manusia. Penggunaan gedung sangat beragam mulai dari untuk gedung perkantoran, untuk mall, untuk apartemen dan lainnya. Seiring berkembangnya zaman dan adanya trend yang sedang berkembang, bentuk dan kegunaan gedung mulai berubah pula. Oleh karena itu dibutuhkan perencanaan yang matang mengingat biaya dalam pembangunan yang tidak sedikit.

Seiring dengan perkembangan zaman dalam pembangunannya gedung memerlukan perancangan yang tepat dan sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia. Salah satu contohnya adalah perencanaan pembangunan gedung beton bertulang empat lantai di Medan. Jika dalam mendirikan gedung sudah sesuai dengan peraturan diharapkan kekokohan gedung yang dibangun, keselamatan orang-orang yang memakai gedung tersebut terjamin aman, dan tidak lupa adalah keindahan dari bentuk bangunan tersebut.

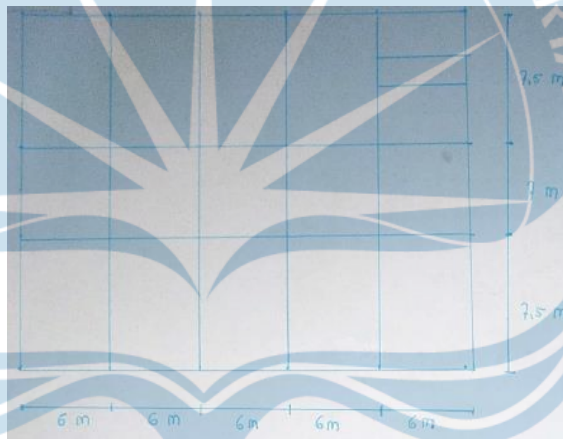
Pelayan suatu usaha akan berjalan baik jika gedung yang dimiliki aman, nyaman, dan lancar jika standar pembangunan gedungnya memenuhi syarat yang berlaku. Syarat tersebut dapat berupa material material yang akan dipakai, ukuran kolom, ukuran balok induk, ukuran balok anak, tebal slab atau tebal pelat satu arah, tinggi tiap lantainya dan juga atap yang akan digunakan. Hal ini kembali lagi untuk memastikan apakah gedung tersebut aman untuk dipakai, nyaman, keindahan dari bentuk gedung dan juga pembangunan gedung tersebut harus memiliki wawasan lingkungan.

2.2 Tinjauan umum

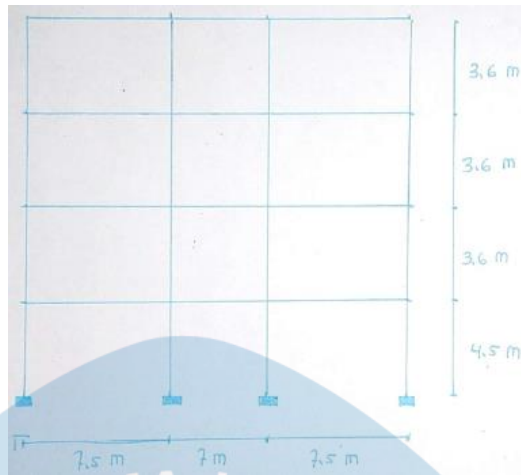
Ada beberapa tahapan pada perancangan struktur bangunan gedung agar pelaksanaannya lebih akurat saat di lapangan. Tahapan-tahapan perancangan tersebut meliputi perancangan denah tuang tangga, rencana beban tangga, rencana penulangan tangga, rencana plat lantai, balok, kolom, portal, sloof, dan pondasi.

Beberapa beban yang mempengaruhi struktur bangunan diperhitungkan dalam perancangannya seperti beban mati, beban hidup, beban gempa, dan juga beban angin. Bangunan gedung yang dirancang oleh penulis merupakan gedung dengan struktu beton bertulang setinggi 4 lantai yang berlokasi di kota Medan, Sumatera Utara. Pengerjaan perancangan gedung ini juga didukung oleh beberapa aplikasi untuk mempermudah perancangan gedung seperti ETABS, SAP 2000, AutoCAD, dan juga Microsoft Excel untuk perhitungan data mentah yang akan diolah kembali di aplikasi ETABS dan SAP 2000.

Gambaran umum bangunan yang direncanakan memiliki ukuran yang direncanakan untuk ukuran $L1 = 6$ meter, $L2 = 7.5$ meter, $L3 = 7$ meter. Dengan ketinggian masing-masing lantai adalah 4.5 m dan tinggi tipikal 3.6 meter. Dalam pembangunannya memakai pondasi telapak. Untuk bagian setiap lantai memakai pelat beton bertulang satu arah



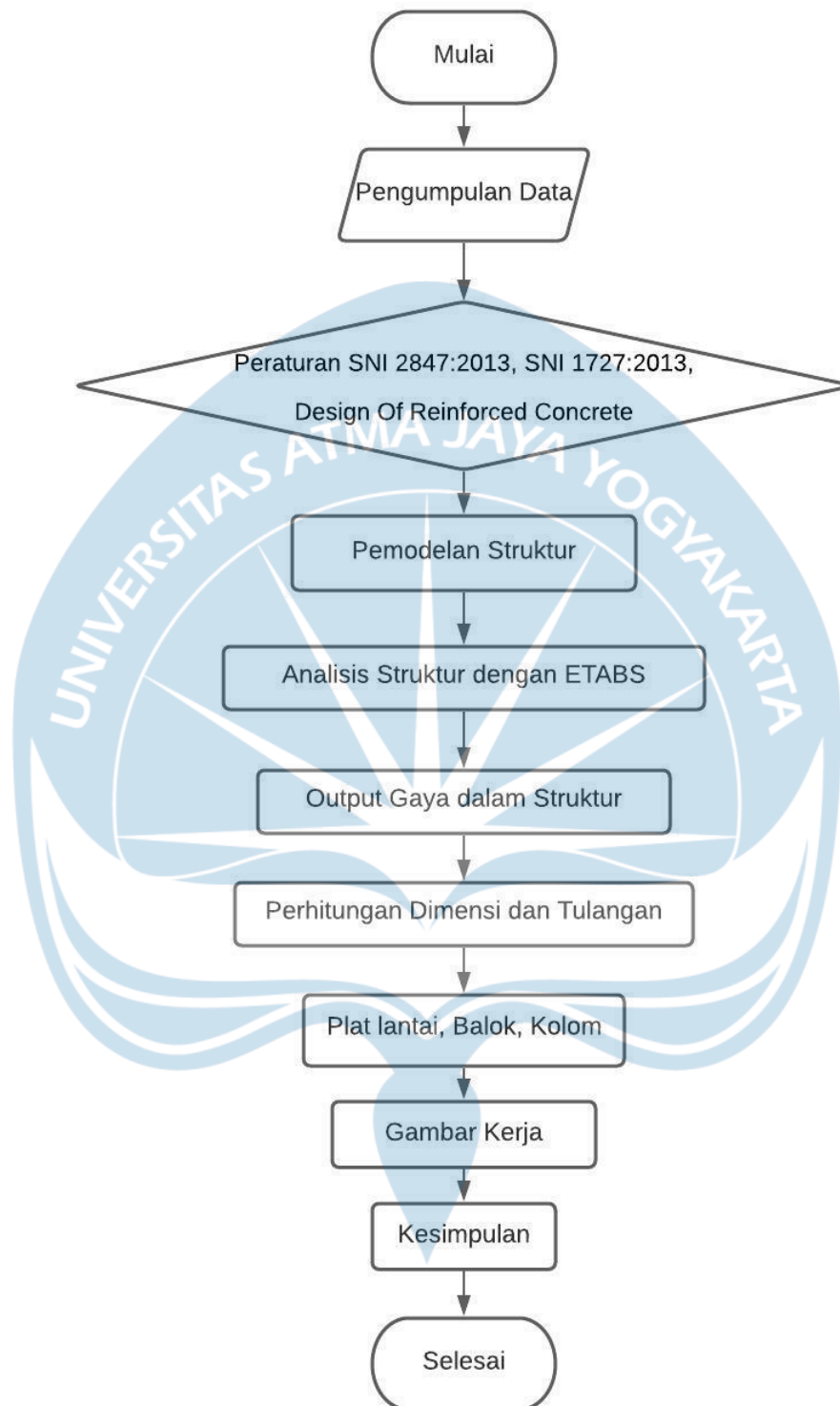
Gambar 2.1 Ukuran Lantai Gedung



Gambar 2.2 Dimensi tinggi gedung

Agar perancangan ini sesuai standar mutu gedung di Indonesia maka penulis menggunakan beberapa pedoman.

1. SNI 1726:2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
2. SNI 2847:2013 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
3. SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
4. SNI 1729:2015 tentang Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.



Gambar 2.3 Bagan Alir Perancangan Bangunan Gedung

2.3 Metode Perancangan

Tahapan pertama perancangan bangunan gedung adalah tahap penentuan data struktur seperti fungsi bangunan dan dilanjutkan dengan menentukan muru

material yang akan digunakan seperti mutu tulangan dan mutu beton. Tahap selanjutnya adalah mencari beban-beban yang bekerja pada bangunan seperti, beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa.

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan maka selanjutnya dilakukan tahap analisis data dan perancangan bangunan gedung tersebut untuk menentukan spesifikasi material bangunan seperti kolom, balok, plat lantai, dan tangga serta jumlah tulangan yang akan digunakan. Untuk dapat melaksanakan perancangan ini dengan lebih baik dan akurat, maka perancangan ini dilakukan dengan menggunakan bantuan dari beberapa aplikasi seperti ETABS, SAP2000, AutoCAD, dan Microsoft Excel.

2.4 Hasil Perancangan

Dalam perencanaan gedung ini memakai material beton dan baja yang sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia. Untuk mutu beton yang digunakan adalah $f'c = 21$ Mpa dan menggunakan profil baja $f_y = 420$ Mpa. Selain itu untuk besi tulangan perencanaan gedung ini memakai besi tulangan ulir yang beragam seperti diameter 10, diameter 13, dan diameter 16. Pada bagian dinding menggunakan bata ringan atau hebel serta partisi dalam gedung menggunakan gypsum.

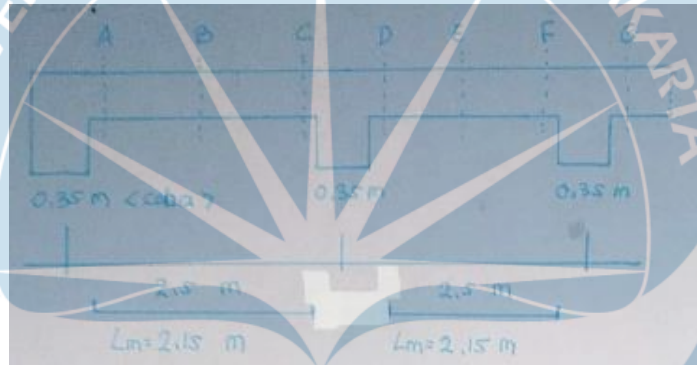
2.4.1 Plat Lantai

Dalam perencanaan awal plat lantai, langkah pertam yang dilakukan adalah menentukan dimensi plat lantai.

Tabel 2.1 Tabel Minimum Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung

Komponen struktur	Tebal minimum, h			
	Tertumpu sederhana	Satu ujung menerus	Kedua ujung menerus	Kantilever
	Komponen struktur tidak menumpu atau tidak dihubungkan dengan partisi atau konstruksi lainnya yang mungkin rusak oleh lendutan yang besar			
Pelat masif satu-arah	≥ 120	≥ 124	≥ 128	≥ 110
Balok atau pelat rusuk satu-arah	≥ 116	$\geq 118,5$	≥ 121	≥ 118

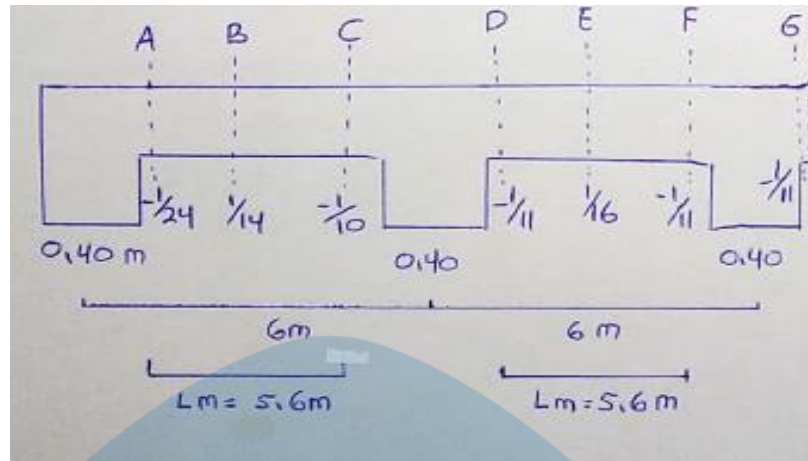
CATATAN:
 Panjang bentang dalam mm.
 Nilai yang diberikan harus digunakan langsung untuk komponen struktur dengan beton normal dan tulangan tulangan Mutu 420 MPa. Untuk kondisi lain, nilai di atas harus dimodifikasikan sebagai berikut:
 (a) Untuk struktur beton ringan dengan berat jenis (*equilibrium density*), w_c , di antara 1440 sampai 1840 kg/m³, nilai tadi harus dikalikan dengan $(1,65 - 0,0003w_c)$ tetapi tidak kurang dari 1,08.
 (b) Untuk f_c selain 420 MPa, nilainya harus dikalikan dengan $(0,4 + f_c/700)$.



Gambar 2.4 Rencana Pelat Satu Arah

2.4.2 Balok Anak

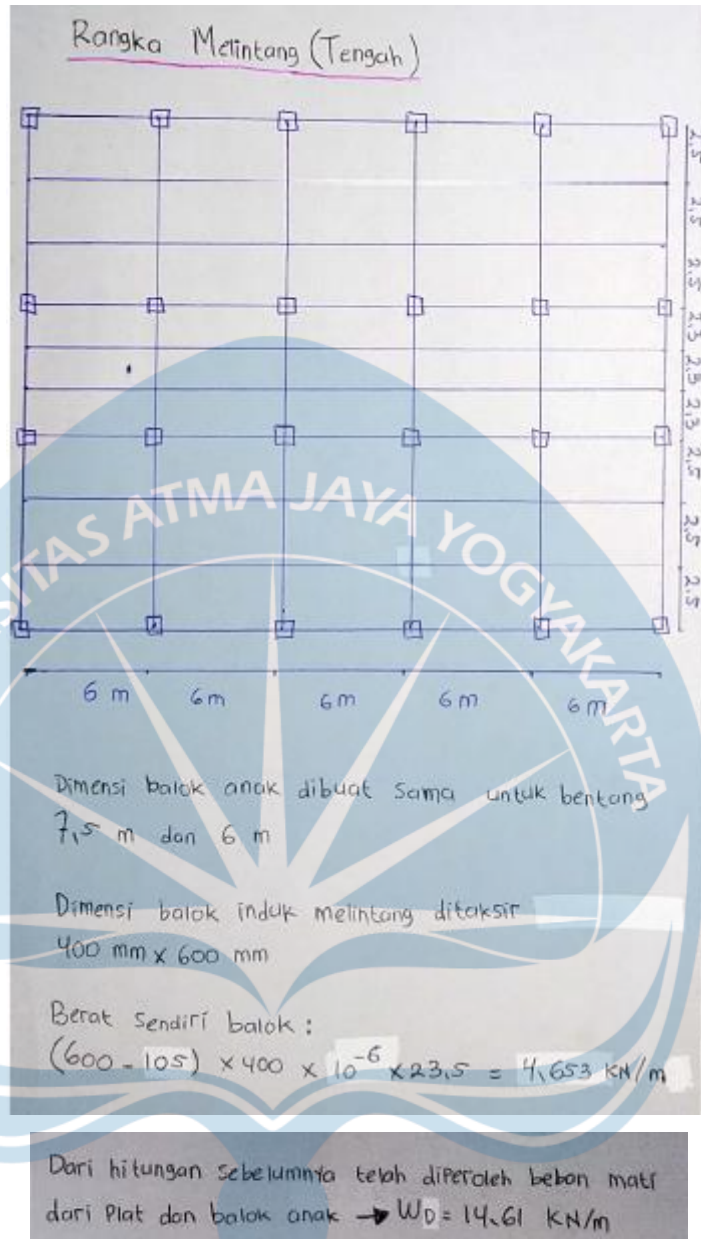
Ukuran balok anak yang ditaksir untuk digunakan adalah sebesar 350 mm x 400 mm.



Gambar 2.5 Rencana Ukuran Balok Anak

2.4.3 Balok

Pada balok melintang (tengah) dalam perencanaan gedung ini ditaksir menggunakan 400 mm x 600 mm. Balok memanjang (tepi) yang digunakan dalam gedung ini sendiri ditaksir memakai ukuran 400 mm x 500 mm.



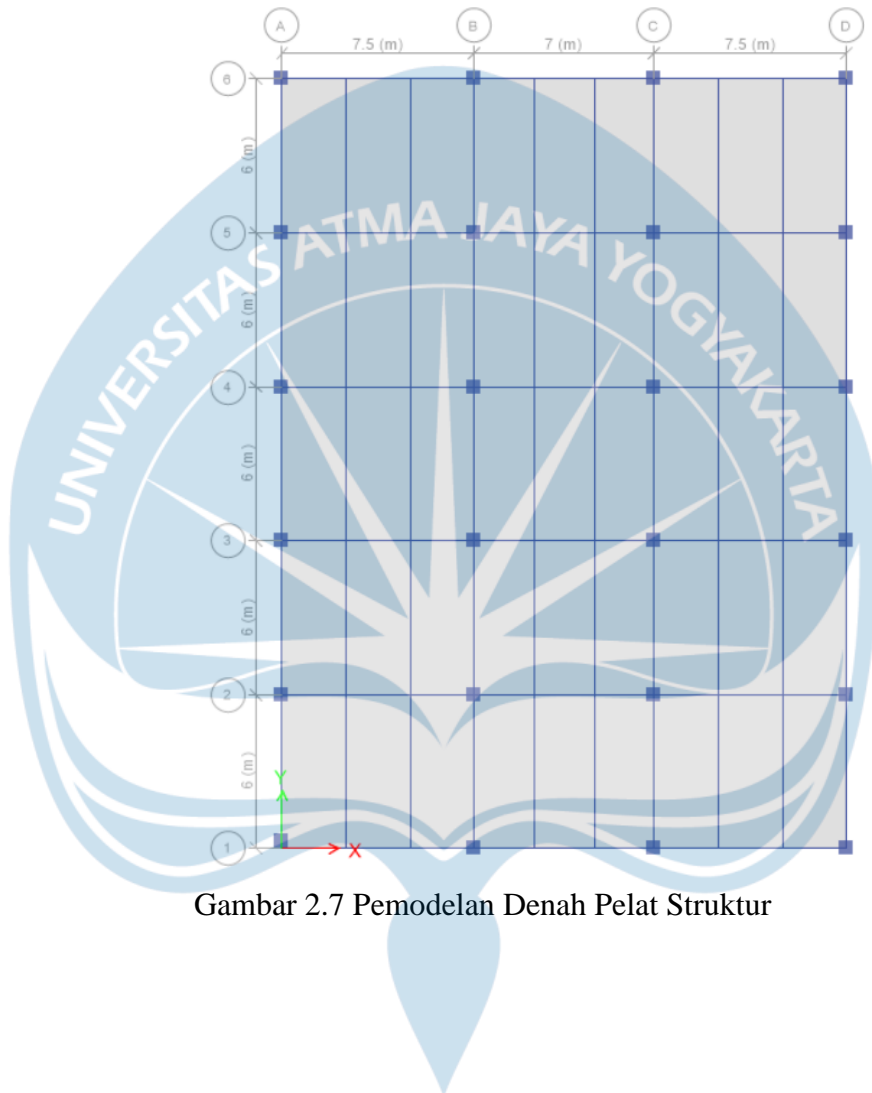
Gambar 2.6 Rangka Melintang Tengah

2.4.4 Kolom

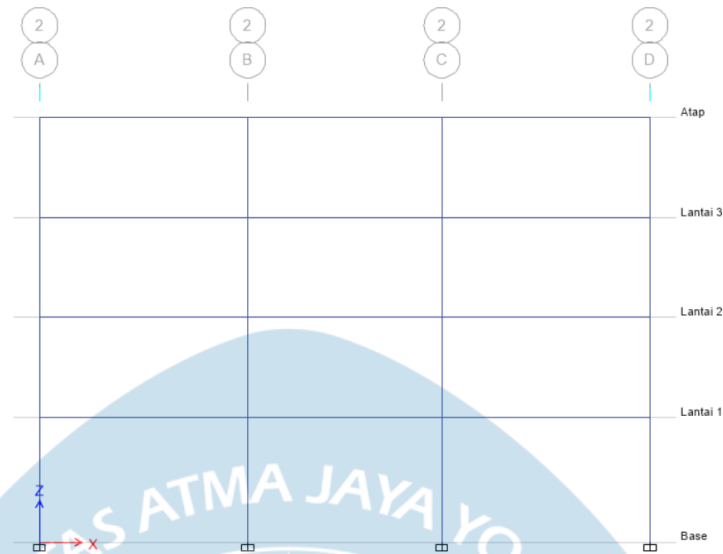
Ukuran kolom yang digunakan pada perencanaan gedung ini ditaksir dengan memakai ukuran 550 mm x 550 mm dengan selimut beton setebal 50mm, besi tulangan berdiameter 19mm, dan jarak Sengkang sejauh 15 cm dengan menggunakan besi berdiameter 10 mm.

2.4.5 Pemodelan Struktur

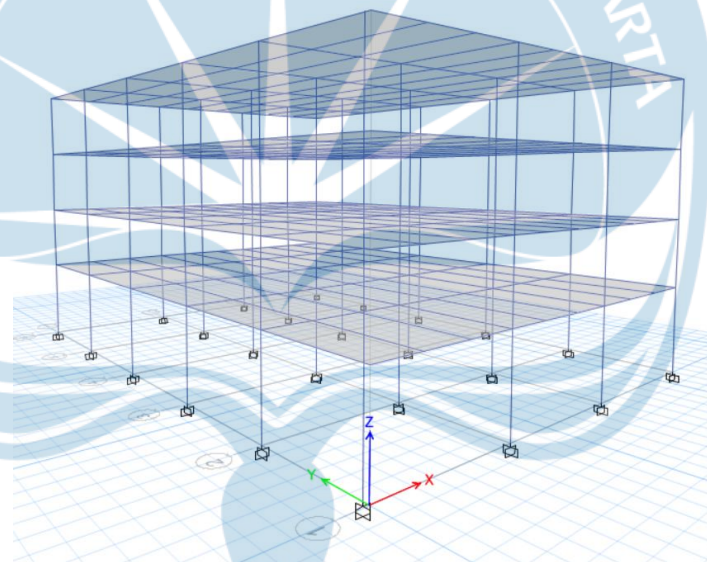
Untuk memudahkan melakukan analisis sistem struktur dan melihat distribusi beban-beban yang sudah dianalisis, maka dibutuhkan simplifikasi bentuk suatu bangunan ke dalam suatu sistem struktur yang sederhana. Tindakan tersebut disebut Pemodelan Struktur.



Gambar 2.7 Pemodelan Denah Pelat Struktur



Gambar 2.8 Pemodelan Struktur 2D



Gambar 2.9 Pemodelan Struktur 3D

2.5 Kesimpulan

Dari Perancangan Bangunan Gedung yang telah dilakukan, telah dirancang gedung setinggi 3 lantai yang berada di kota Medan dengan nilai $S_s = 0,5$ g dan $S_1 = 0,3$ g. Didapat tebal plat sebesar 105 mm agar tidak menghitung defleksi. Ukuran balok anak yang digunakan adalah 400 mm x 300 mm dengan diameter tulangan 16 mm. Balok menggunakan ukuran 400 mm x 350 mm dengan diameter tulangan 16 mm dan Sengkang 10 mm dengan jara 17,5 cm antar sengkangnya