

MODIFIKASI DESAIN KOLOM, BALOK, DAN PELAT PADA GEDUNG DINAS CIPTA KARYA DAN TATA KOTA SAMARINDA MENGGUNAKAN BETON BERTULANG

Dwi Tamami⁽¹⁾
Dr. Ir. H. Habir, M.T.⁽²⁾
Dr. Megawaty, S.T., M.T.⁽³⁾

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universita 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Gedung kantor dinas cipta karya dan tata kota merupakan gedung baru milik pemerintah kota Samarinda. Gedung yang terletak di jalan D.I Panjaitan tersebut dibangun untuk menggantikan gedung lama yang berada di jalan kesuma bangsa. Komponen struktur gedung merupakan struktur komposit yang terbuat dari profil baja yang diberi selubung beton di sekelilingnya. Baja merupakan komponen yang paling dominan pada struktur gedung. Baja sangat rentan terhadap buckling (tekuk) sehingga seringkali tidak ekonomis bila digunakan sebagai elemen tekan karena banyak material yang perlu digunakan untuk memperkuat elemen tekan terhadap buckling.

Dari uraian diatas akan direncanakan ulang komponen struktur gedung menggunakan beton bertulang dan penambahan jumlah lantai. Analisa struktur menggunakan permodelan 3 Dimensi dengan bantuan software Etabs

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa, desain kolom dengan dimensi 80x80 cm menggunakan tulangan lentur 24 D25 dan tulangan geser menggunakan $\varnothing 10-100$. Desain balok dengan dimensi 60x80 cm menggunakan tulangan lentur tekan 5 D22, tulangan lentur tarik 3 D22, dan tulangan geser menggunakan $\varnothing 10-150$. Pelat lantai dan atap dengan tebal 16 cm menggunakan tulangan tumpuan $\varnothing 12-250$, dan tulangan lapangan $\varnothing 12-250$.

Kata kunci: Model 3 Dimensi Etabs, desain kolom, desain balok, desain pelat lantai dan atap

- ⁽¹⁾ Mahasiswa jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universtas 17 Agustus 1945 Samarinda
- ⁽²⁾ Dosen jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universtas 17 Agustus 1945 Samarinda
- ⁽³⁾ Dosen jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universtas 17 Agustus 1945 Samarinda

PENGANTAR

Gedung baru milik pemerintah kota Samarinda yang dipersiapkan sebagai pengganti gedung lama yang saat ini digunakan oleh dinas cipta karya dan tata kota Samarinda merupakan struktur komposit, dimana baja merupakan komponen yang paling dominan. Kekuatan baja akan menurun jika mendapat beban siklik (*cyclic load*) yaitu beban berulang yang terjadi pada satu bagian elemen yang dapat menyebabkan kelelahan pada elemen struktur tersebut (*fatigue*). Selain itu temperatur juga sangat berpengaruh terhadap kemungkinan kehilangan daktilitas dan keruntuhan getas. Selain itu baja sangat rentan terhadap *buckling* (tekuk) sehingga seringkali tidak ekonomis bila digunakan sebagai elemen tekan karena banyak material yang perlu digunakan untuk memperkuat elemen tekan terhadap *buckling*.

Dari uraian diatas akan direncanakan ulang komponen struktur gedung dinas cipta karya dan tata kota Samarinda menggunakan beton bertulang dan penambahan jumlah lantai dengan memperhatikan fungsi dari masing-masing ruang pada setiap lantai.

Adapun maksud dalam skripsi ini adalah untuk mengkaji ulang struktur gedung dinas cipta karya dan tata kota Samarinda menggunakan beton bertulang. Sedangkan tujuan yang hendak dicapai dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui dan mengaplikasikan hasil perhitungan beban-beban yang bekerja pada struktur gedung berdasarkan SNI 1727-2013 tentang beban nominal untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain, untuk mengetahui hasil dari analisa struktur apabila menggunakan beton bertulang, serta untuk mengetahui perhitungan komponen struktur beton bertulang pada gedung berdasarkan SNI 2847-2013 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung yang meliputi pelat lantai, balok dan kolom.

Untuk membatasi luasnya ruang lingkup pembahasan dalam skripsi ini, maka akan dibatasi pada masalah-masalah pokok saja. Adapun batasan masalah yang sesuai dengan rumusan masalah adalah perhitungan beban-beban yang bekerja pada struktur gedung mengacu pada SNI 1727-2013 tentang beban nominal untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain. Apabila tidak

ditemukan definisi yang jelas maka tentang beban yang digunakan, maka mengacu pada peraturan-peraturan sebelumnya. Untuk analisa struktur menggunakan permodelan 3 dimensi dengan bantuan program Etabs. Sementara untuk perhitungan komponen struktur beton bertulang pada gedung mengacu pada SNI 2847-2013 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung yang meliputi pelat lantai, balok dan kolom.

TINJAUAN PUSTAKA

Beban Mati

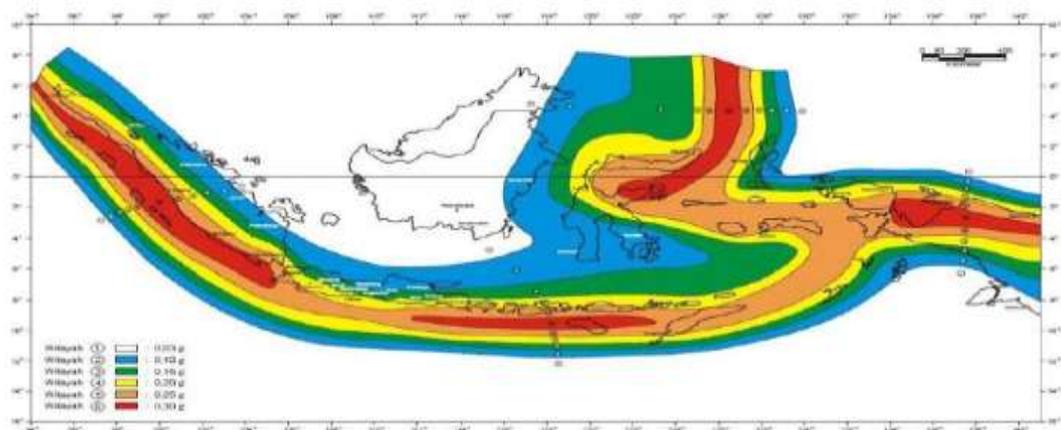
Beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang. Sesuai SNI 1727:2013, yang termasuk beban mati adalah seperti dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, finishing.

Beban Hidup

Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah. Beban hidup mengacu pada SNI 1727:2013. Apabila tidak terdapat definisi yang jelas maka digunakan peraturan sebelumnya yaitu PBBI 1971 tentang peraturan beton bertulang Indonesia dan PPIUG 1983 tentang peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung.

Beban Gempa

Gempa adalah beban yang timbul akibat percepatan getaran tanah pada saat gempa terjadi (SNI 1726:2012). Untuk merencanakan struktur bangunan tahan gempa, perlu diketahui percepatan yang terjadi pada batuan dasar. Indonesia ditetapkan terbagi dalam 6 wilayah gempa dimana wilayah gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan wilayah 6 adalah wilayah dengan kegempaan paling tinggi.



Gambar 1. Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun

Parameter Percepatan Gempa

Untuk menentukan respons spektral percepatan gempa MCER di permukaan tanah, diperlukan faktor amplifikasi sesimik pada periode 0,2 detik dan periode 1 detik.

Tabel 1 Koefisien situs (F_a)

Kelas situs	Parameter respon spektral percepatan gempa (MCE_R) terpetakan pada periode pendek $T=0,2s$				
	$S_s < 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s > 1,25$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
SE	2,5	1,7	1,2	0,9	0,9
SF	SS^b				

Sumber : SNI 1726:2012 tabel 4

Tabel 2 Koefisien situs (Fv)

Kelas situs	Parameter respon spektral percepatan gempa (MCE_R) terpetakan pada periode pendek $T=1$ detik				
	$S_s < 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s > 1,25$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
SD	2,4	2,0	1,8	1,6	1,5
SE	3,5	3,2	2,8	2,4	2,4
SF	SS^b				

Sumber SNI 1726:2012 tabel 5

Beton Bertulang

Beton Bertulang adalah merupakan gabungan logis dari dua jenis bahan yaitu beton polos, yang memiliki kekuatan tekan yang tinggi akan tetapi kekuatan tarik yang rendah, dan batang-batang baja yang ditanam didalam beton dapat memberikan kekuatan tarik yang diperlukan. (Wang, Chu-Kia, dan Charles G Salmon 1992).

Kolom

Menurut SNI 2847-2013 Tentang Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, kolom didefinisikan sebagai Komponen struktur dengan rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil melampaui 3 yang digunakan terutama untuk menumpu beban tekan aksial.

Syarat jarak tulangan kolom untuk SRPMM adalah :

- a. 8 x diameter tulangan lentur
- b. 24 x diameter tulangan sengkang
- c. $\frac{1}{2}$ ukuran kolom
- d. 300 mm

Balok

Balok merupakan bagian elemen struktur yang lurus dan terbebani secara transversal. Di katakan terbebani secara transversal karena elemen ini biasanya terbebani oleh gaya dari berbagai arah yaitu gaya vertikal, horizontal dan momen.

Syarat jarak tulangan balok untuk SRPMM adalah :

- a. $\frac{d}{4}$
- b. 8 x diameter tulangan lentur
- c. 24 x diameter tulangan sengkang
- d. 300 mm

Pelat Lantai

Plat lantai adalah stuktur horizontal yang menyalurkan beban ke struktur pendukung vertikal. Pelat dominan memikul momen lentur dan gaya geser, jika di bandingkan dengan gaya aksial. Oleh sebab itu perlu di perkuat dengan tulangan baja terutama pada daerah serat tariknya. Ketebalan pelat lantai di tentukan oleh beban yang harus di dukung, besar lendutan yang di ijinakan, lebar bentangan atau jarak antar balok-balok pendukung, bahan konstruksi dari plat lantai.

Tabel 3 Tebal minimum pelat tanpa balok interior

Tegangan leleh, f_y MPa	Tanpa penebalan			Dengan penebalan		
	Panel eksterior		Panel interior	Panel eksterior		Panel interior
	Tanpa balok pinggir	Dengan balok pinggir		Tanpa balok pinggir	Dengan balok pinggir	
280	$\ell_n/33$	$\ell_n/36$	$\ell_n/36$	$\ell_n/36$	$\ell_n/40$	$\ell_n/40$
420	$\ell_n/30$	$\ell_n/33$	$\ell_n/33$	$\ell_n/33$	$\ell_n/36$	$\ell_n/36$
520	$\ell_n/28$	$\ell_n/31$	$\ell_n/31$	$\ell_n/31$	$\ell_n/34$	$\ell_n/34$

Sumber: SNI 2847-2013 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung

Permodelan Struktur Dengan Program Etabs

Program Etabs merupakan salah satu program analisis struktur yang lengkap dan sangat mudah untuk dioperasikan. Prinsip utama penggunaan program ini adalah permodelan struktur, eksekusi analisis dan pemeriksaan atau optimasi desain, yang semuanya dilakukan dalam satu langkah atau satu tampilan berupa model secara real time sehingga memudahkan pengguna untuk melakukan pemodelan secara menyeluruh dalam waktu singkat namun dengan hasil yang tepat.

CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berada di Jl. D.I Panjaitan Samarinda Utara. Data primer yang digunakan adalah data tanah berupa boring dan sondir.

Tabel 4 Hasil uji sondir

No	Titik	Kedalaman (m)	Cone resistance	Akumulatif JHL (kg/cm)
1	S.01	5,20	212,60	413,01
2	S.02	8,20	215,57	488,24
3	S.03	6,00	207,66	411,56
4	S.04	6,40	212,60	442,51

Sumber : Laporan pengujian tanah CV. Prisma Soenoe

$$Q_c = \frac{Q_{c1} + Q_{c2} + Q_{c3} + Q_{c4}}{4}$$
$$= \frac{212,60 + 215,57 + 207,66 + 212,60}{4} = 212,1 \text{ kg/cm}^2$$

Sehingga nilai N

$$N = \frac{Q_c}{4} = \frac{212,1}{4} = 53,03$$

Perhitungan Pembebanan Pada Struktur

Perhitungan beban disesuaikan dengan peraturan SNI 1727: 2013 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.

Tabel 5 Beban mati pada pelat atap

No	Beban Mati	Berat	Tebal	Q (kN/m ²)
1	Waterproofing aspal	14	0,02	0,28
2	Berat rangka dan plafond	0,18	-	0,18
3	Berat mekanikal elektrikal	0,40	-	0,4
Q _D _L				0,86

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 6 Beban hidup pada atap

No	Beban Mati	Berat	Tebal	Q (kN/m ²)
1	Beban hidup atap datar	0,96	0,15	0,96

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 7 Beban mati pada pelat lantai

No	Beban Mati	Berat	Tebal	Q (kN/m ²)
1	Berat pasir tebal 1cm	16	0,01	0,16
2	Berat adukan tebal 2cm	21	0,02	0,42
3	Berat keramik tebal 1cm	24	0,01	0,24
4	Berat plafond dan rangka	0,18	-	0,18
5	Berat mekanikal elektrikal	0,40	-	0,40
Q _D _L				1,40

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 8 Beban hidup pada plat lantai

No	Beban Mati	Berat	Tebal	Q (kN/m ²)
1	Beban hidup kantor	2,40	0,15	2,40
2	Koridor lantai 1	4,79	0,15	4,79
3	Koridor diatas lantai 1	3,83	0,15	3,83
4	Laboratorium	2,87	0,15	2,87

Sumber : Hasil SNI 1727:2013 tabel 4-1

Tabel 9 Beban mati pada balok

Lantai	Berat	Tinggi lantai	Beban Merata kN/m
Lantai 1-8	2,5	4,000	10
Lantai Atap	-	-	-

Sumber : Hasil perhitungan

Analisa Gempa Statik Ekvivalen

menurut SNI 1726:2012 pasal 7.8.1, gaya gempa lateral didapat dengan mengalikan dengan berat bangunan dengan koefisien respon seismik.

Tabel 10 gaya gempa (f_{ix}) pada tiap lantai

lantai	h	h^k	w_i	$w_i \times h^k$	cv	$f_i \times$
atap	33.5	95.86	1986.4284	190427.9909	0.116	92.046
8	29.5	81.26	2801.8059	227687.3435	0.138	110.056
7	25.5	67.25	5456.8059	366952.9013	0.223	177.371
6	21.5	53.87	5810.6519	313046.0233	0.19	151.315
5	17.5	41.23	5551.8059	228902.1403	0.139	110.643
4	13.5	29.43	5341.8059	157200.7663	0.095	75.985
3	9.5	18.64	5481.8059	102184.9878	0.062	49.392
2	5.5	9.163	5571.8059	51054.06988	0.031	24.678
1	1.5	1.694	5740.2079	9721.701796	0.006	4.699
total		398.4	43743.124	1647177.925	1	796.184

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 11 gaya gempa (f_{iy}) pada tiap lantai

lantai	h	h^k	w_i	$w_i \times h^k$	cv	$f_i \times y$
atap	33.5	54.21	1986.4284	107681.3183	0.106	120.2732893
8	29.5	46.91	2801.8059	131435.8587	0.13	146.8056234
7	25.5	39.75	5456.8059	216899.7661	0.214	242.2634559

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 11 gaya gempa (f_y) pada tiap lantai (lanjutan)

6	21.5	32.74	5810.6519	190233.6471	0.188	212.4790709
5	17.5	25.91	5551.8059	143827.8928	0.142	160.6467494
4	13.5	19.29	5341.8059	103025.6631	0.102	115.0732139
3	9.5	12.93	5481.8059	70901.27688	0.07	79.19228626
2	5.5	6.948	5571.8059	38710.85634	0.038	43.23760236
1	1.5	1.586	5740.2079	9102.358766	0.009	10.16676473
Total		240.3	43743.124	1011818.638	1	1130.138056

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 12 Koordinat pusat massa baru

lantai	pusat massa		pusat rotasi		eksentrisitas rencana		Koordinat pusat massa	
	x cm	y cm	x cr	y cr	x	y	x	y
1	20.25	10.50	20.25	10.5	1.626	0.679	18.623	9.821
2	20.2	10.50	20.248	10.5	1.685	0.702	18.510	9.798
3	20.2	10.50	20.247	10.5	1.689	0.726	18.505	9.774
4	20.2	10.50	20.246	10.5	1.693	0.748	18.501	9.752
5	20.2	10.50	20.246	10.5	1.699	0.769	18.496	9.731
6	20.2	10.50	20.245	10.5	1.704	0.788	18.491	9.712
7	20.2	10.50	20.245	10.5	1.710	0.798	18.484	9.702
8	20.2	10.50	20.245	10.5	1.709	0.777	18.485	9.723
atap	20.25	10.50	20.245	10.5	1.614	0.633	18.635	9.867

Sumber : Hasil perhitungan

Analisa Gempa Respon Spektrum

Berdasarkan SNI 1726:2012 Tabel 3, tipe kelas situs tanah termasuk dalam tanah keras (C) karena $N > 50$.

Tabel 13 Periode fundamental (T) dan percepatan respon spectra (Sa)

T (detik)	Sa (g)	T (detik)	Sa (g)
0	0.040	Ts + 0.9	0.050
T0	0.198	Ts + 1	0.048
Ts	0.992	Ts + 1.1	0.046
Ts + 0	0.992	Ts + 1.2	0.044
Ts + 0.1	0.084	Ts + 1.3	0.042
Ts + 0.2	0.077	Ts + 1.4	0.040
Ts + 0.3	0.072	Ts + 1.5	0.039
Ts + 0.4	0.067	Ts + 1.6	0.037
Ts + 0.5	0.063	Ts + 1.7	0.036
Ts + 0.6	0.059	Ts + 1.8	0.035
Ts + 0.7	0.056	Ts + 1.9	0.034
Ts + 0.8	0.053	Ts + 2	0.033

Sumber : Puskim.pu.go.id

Kontrol Nilai Akhir Respon Spektrum

Berdasarkan SNI 1726:2012 pasal 7.9.4 nilai akhir Vdinamik harus lebih besar atau sama dengan 85% Vstatik. Maka persyaratan tersebut dapat dinyatakan $V_{dinamik} \geq 0,85 V_{statik}$.

Tabel 14 Kontrol akhir *base reaction*

	Fx	Fy	Keterangan	
			fx	fy
V dinamik	676.4	200.78	memenuhi	
0.85 Vstatik	676.75655	203.02697		
V dinamik	290.72	960.14		memenuhi
0.85 Vstatik	288.1852	960.61735		

Sumber : Hasil perhitungan

Kontrol Simpangan Antar Lantai

Pembatasan simpangan antar lantai suatu struktur bertujuan untuk mencegah kerusakan non-struktur dan ketidaknyamanan penghuni. Berdasarkan SNI 1726:2012 Pasal 7.9.3 untuk memenuhi persyaratan

$$\Delta_i < \Delta_a$$

Δ_i = Simpangan yang terjadi

Δ_a = Simpangan yang di ijinakan antar lantai

$$\Delta_a = \frac{C_d \times \Delta_{ei}}{I}$$

$$\Delta_2 = \delta_{e1} - \delta_{e2} \times \frac{C_d}{I}$$

$\delta_{e1,2,3,n}$ = simpangan akibat beban gempa

C_d = faktor pembesaran defleksi = 5

I = faktor keutamaan gedung = 1

Δ_2 = $0,020 \times h_{sx} = 0,020 \times 4000 = 80 \text{ mm}$

H_{sx} = tinggi lantai

Tabel 15 Kontrol Simpangan Antar Lantai Portal Gempa Dinamis Arah X

lantai	elevasi	drift	perpindahan	story drift	Δ_2	kontrol
	m	mm	mm	mm	mm	
atap	33.5	1.23	0.04	0.20	80	Memenuhi
8	29.5	1.19	0.09	0.45	80	Memenuhi
7	25.5	1.10	0.12	0.60	80	Memenuhi
6	21.5	0.98	0.15	0.75	80	Memenuhi
5	17.5	0.83	0.19	0.95	80	Memenuhi

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 16 Kontrol Simpangan Antar Lantai Portal Gempa Dinamis Arah X
(Lanjutan)

4	13.5	0.64	0.21	1.05	80	Memenuhi
3	9.5	0.43	0.21	1.05	80	Memenuhi
2	5.5	0.22	0.19	0.95	80	Memenuhi
1	1.5	0.03	0.03	0.15	80	Memenuhi

Sumber : hasil analisa menggunakan etabs

Tabel 17 Kontrol Simpangan Antar Lantai Portal Gempa Dinamis Arah Y

lantai	elevasi	drift	perpindahan	story drift	$\Delta 2$	kontrol
	m	mm	mm	mm	mm	
atap	33.5	2.75	0.12	0.60	80	Memenuhi
8	29.5	2.63	0.18	0.90	80	Memenuhi
7	25.5	2.45	0.28	1.40	80	Memenuhi
6	21.5	2.17	0.36	1.80	80	Memenuhi
5	17.5	1.81	0.42	2.10	80	Memenuhi
4	13.5	1.39	0.45	2.25	80	Memenuhi
3	9.5	0.94	0.49	2.45	80	Memenuhi
2	5.5	0.45	0.39	1.95	80	Memenuhi
1	1.5	0.06	0.06	0.30	80	Memenuhi

Sumber : hasil analisa menggunakan etabs

Perencanaan Pelat Lantai Dan Atap

Adapun data dan perhitungan perencanaan dimensi pelat lantai dan atap adalah sebagai berikut:

1. Tebal pelat rencana $h_f = 160 \text{ mm}$
2. Bentang pelat terpanjang $L_x = 7000 \text{ mm}$
3. Bentang pelat terpendek $L_y = 4500 \text{ mm}$
4. Dimensi balok induk $= 600 \times 800 \text{ mm}$
5. Dimensi balok induk B2 $= 600 \times 800 \text{ mm}$

6. Kuat tekan beton $f_c' = 30 \text{ Mpa}$
 7. Kuat leleh baja tulangan $f_y = 400 \text{ Mpa}$

Tabel 18 Penulangan pada pelat atap

Momen Lapangan		Tulangan Lapangan	
Mlx (kN.m)	Mly (kN.m)	Arah x	Arah y
1,3000	1,0920	Ø 12 - 250	Ø 12 - 250
Momen Tumpuan		Tulangan Tumpuan	
Mtx (kN.m)	Mty (kN.m)	Arah x	Arah y
3,0681	2,8081	Ø 12 - 250	Ø 12 - 250

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 19 Penulangan pada pelat lantai

Momen Lapangan		Tulangan Lapangan	
Mlx (kN.m)	Mly (kN.m)	Arah x	Arah y
2,7945	2,3474	Ø 12 - 250	Ø 12 - 250
Momen Tumpuan		Tulangan Tumpuan	
Mtx (kN.m)	Mty (kN.m)	Arah x	Arah y
6,5950	6,0361	Ø 12 - 250	Ø 12 - 250

Sumber : Hasil perhitungan

Perencanaan Balok

- Bentang balok yang ditinjau = 4500 mm (as 5-6 c lantai 4)
 Dimensi balok = 600 x 800 mm
 Dimensi kolom = 800 x 800 mm
 Kuat tekan beton (f_c') = 30 MPa
 Diameter tulangan lentur (D) = 22 mm
 Diameter tulangan geser (Ø) = 10 mm
 Diameter tulangan puntir (Ø) = 13 mm

Tabel 20 Momen hasil analisa menggunakan Etabs pada balok As 5-6 lantai 4

Momen	Notasi	Nilai Momen
Momen torsi	Tu	1146234,9 N.mm
Momen tumpuan kanan	Mu	63316580,058 N.mm
Momen tumpuan kiri	Mu	57498511,482 N.mm
Momen lapangan	Mu	2909034,288 N.mm
Gaya geser	Vu	127124,540 N

Sumber : Hasil analisa Etabs

Tabel 21 Penulangan lentur balok 60/80

Tul. Tumpuan	Diameter Tulangan	Tul. Lapangan	Diameter Tulangan
Tul. lentur tarik	5 D 22	Tul. lentur tarik	5 D 22
Tul. lentur tekan	3 D 22	Tul. lentur tekan	3 D 22
Tul. geser	Ø10-150	Tul. geser	Ø10-150

Sumber : Hasil perhitungan

Perhitungan Penulangan Kolom

Data Struktur:

Dimensi Kolom = 800 x 800 mm

Dimensi Balok = 600 x 800 mm

Tinggi antar lantai = 4000 mm

Kuat tekan beton (f_c') = 30 Mpa

Diameter tul. lentur (D) = 25 mm

Diameter tul. geser = 10 mm

Tabel 22 Momen hasil analisa menggunakan Etabs pada kolom As 4-B lantai 1

Momen	Notasi	Nilai Momen
Gaya aksial akibat beban mati	Pu	983960,30 N
Gaya aksial akibat beban gempa	Pu	4461695,21 N

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 22 Momen hasil analisa menggunakan Etabs pada kolom As 4-B lantai 1
(lanjutan)

Momen arah X_1	M_{x_1}	13377361,93 Nmm
Momen arah X_2	M_{x_2}	7081175,24 Nmm
Momen arah Y_1	M_{y_1}	499069254,00 Nmm
Momen arah Y_2	M_{y_2}	254517363,77 Nmm
Gaya geser	V_u	235495,82 N

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 23 Penulangan kolom

Tulangan Lentur	Diameter Tulangan
Tulangan Arah X	14 D25
Tulangan Arah Y	14 D25
Tulangan Geser	Ø10-100

Sumber : Hasil perhitungan

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan pada struktur gedung dinas cipta karya dan tata kota Samarinda menggunakan beton bertulang dapat disimpulkan dimensi tulangan yang digunakan untuk menahan beban dan momen yang timbul pada pelat lantai dan atap adalah Ø 12 – 250. Pada balok digunakan tulangan pada daerah tumpuan dengan diameter 5 D22 sebagai tulangan lentur tarik, dan 3 D22 sebagai tulangan lentur tekan. Sementara pada daerah lapangan menggunakan diameter 5 D22 sebagai tulangan lentur tarik, dan 3 D22 sebagai tulangan lentur tekan, dan menggunakan tulangan geser dengan diameter Ø10-150. Pada kolom menggunakan diameter tulangan 24 D25 dan tulangan geser menggunakan diameter Ø10-100

Berdasarkan hasil pengerjaan skripsi ini, saran-saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan lebih lanjut antara lain, dalam perencanaan harus dilakukan perhitungan beberapa kali untuk mendapatkan dimensi struktur yang ekonomis dan memenuhi syarat dari peraturan yang digunakan sebagai acuan dalam perhitungan, dalam perhitungan gaya-gaya dalam dengan bantuan *software*

Etabs harus dilakukan secara teliti pada setiap langkah pengerjaannya, serta dalam merencanakan struktur gedung yang berada di wilayah yang terdapat intensitas gempa, sebaiknya menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), karena dengan menggunakan metode perencanaan ini diharapkan sendi plastis dapat terbentuk di balok, sehingga apabila terjadi gempa yang kuat struktur masih bisa berdiri.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum, 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum, 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Bangunan Gedung*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

SNI 1726-2002, *Standar perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

SNI 1727-2013, *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

SNI 2847-2013, *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

Wang, Chu-Kia dan Charles G. Salmon 1992, *Desain beton bertulang jilid 1*, Erlangga, Jakarta.