DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
KATA PENGANTAR		iii
DAFTAR ISI		v
DAFTAR TABEL		xi
DAFTAR GAMBAR		xii
DAFTAR LAMPIRAN		xv
DAFTAR NOTASI		xvi
BAB I	**PENDAHULUAN**	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Maksud dan Tujuan	2
	1.3 Batasan Perencanaan	2
	1.3.1 Objek Perencanaan	3
	1.3.2 Perencanaan	3
	1.3.3 Analisa	4
	1.3.4 Pembebanan	4
	1.3.5 Daktilitas	4
	1.4 Metode Perencanaan	4

	1.5 Lokasi Proyek	5
BAB II	**TINJAUAN PUSTAKA**	6
	2.1 Pendahuluan	6
	2.1.1 Tahap Perencanaan	6
	2.1.2 Tahap Disain	6
	2.1.3 Tahap Pembangunan	7
	2.2 Struktur Bawah	7
	2.2.1 Pondasi	8
	2.3 Struktur Atas	8
	2.3.1 Atap	8
	2.3.2 Pelat	9
	2.3.3 Kolom	10
	2.3.4 Balok	10
	2.3.5 Portal	11
	2.4 Peraturan-Peraturan	12
BAB III	**LANDASAN TEORI**	13
	3.1 Dasar Perencanaan	13
	3.2 Perencanaan Atap	15
	3.2.1 Perencanaan gording	15
	3.2.2 Perencanaan sagrod dan tierod	16
	3.2.3 Perencanaan Batang Tarik	17
	3.2.4 Perencanaan Batang Desak	18

3.2.5 Perencanaan Sambungan 19

3.2.6 Perencanaan Pelat Kuda-kuda 20

3.2.7 Perencanaan Dukungan Arah Lateral 20

3.3 Perencanaan Pelat 2 Arah 21

3.3.1 Menentukan tebal minimum pelat 21

3.3.2 Menentukan Momen Lentur terjadi 22

3.3.3 Menentukan Tinggi manfaat (d) arah x dan y 22

3.3.4 Menentukan Luas Tulangan arah x dan y 23

3.3.5 Kontrol Kapasitas lentur pelat yang terjadi 24

3.4 Perencanaan Tangga 24

3.4.1 Perencanaan Dimensi Tangga 24

3.4.2 Perencanaan Tulangan Tangga 25

3.5 Perencanaan Balok 27

3.5.1 Perencanaan dengan Tulangan Sebelah 29

3.5.2 Perencanaan dengan Tulangan Rangkap 30

3.5.3 Perencanaan Geser Balok 33

3.5.4 Perencanaan Torsi 34

3.6 Perencanaan Penulangan Kolom 38

3.7 Pembebanan Portal 42

3.7.1 Beban Gempa Statik Ekuivalen 42

3.7.2 Perencanaan Balok dan Kolom Portal 44

3.7.3 Perencanaan Panel Pertemuan Balok Kolom 49

3.8 Perencanaan Pondasi 53

3.8.1 Perencanaan Pondasi Telapak 53

3.8.2 Perencanaan Pondasi Gabungan 58

BAB IV PERHITUNGAN KONSTRUKSI 61

4.1 Perencanaan Atap 61

4.1.1 Perencanaan Gording 62

4.1.2 Perencanaan Kuda-kuda KK-1 67

4.1.3 Perencanaan Dimensi Batang 72

4.1.4 Perencanaan Pelat Kuda-kuda 85

4.1.5 Perencanaan dukungan arah lateral 87

4.1.6 Perencanaan Sambungan 87

4.2 Perencanaan Pelat Lantai dan Pelat Atap 93

4.2.1 Perencanaan Pelat Lantai PL3 93

4.2.2 Perencanaan Pelat Atap PA4 98

4.3 Perencanaan Tangga 105

4.3.1 Spesifikasi struktur Tangga 1 105

4.3.2 Spesifikasi struktur Tangga 2 109

4.3.3 Perencanaan Balok Bordes 113

4.3.4 Perencanaan Geser Balok Bordes 118

4.4 Analisis Struktur Portal 124

4.4.1 Perhitungan Beban Akibat Grafitasi 126

4.4.2 Perhitungan Gaya Geser Dasar Horisontal Akibat Gempa 154

4.5 Perencanaan Balok Anak 162

4.5.1 Perencanaan Balok Anak 162

4.5.2 Perhitungan Tulangan Geser balok anak 167

4.6 Perencanaan Balok Portal dan Kolom Portal 170

4.6.1 Perencanaan Balok Portal terhadap Beban Lentur 170

4.6.2 Perencanaan Balok Portal terhadap Geser 182

4.6.3 Perencanaan Kolom Portal terhadap Lentur dan Aksial 192

4.6.4 Perencanaan Kolom Portal terhadap Geser 205

4.6.5 Pertemuan Panel Balok Kolom 207

4.7 Perencanaan Pondasi 211

4.7.1 Perencanaan Pondasi Telapak Setempat 211

4.7.2 Perencanaan Pondasi Gabungan 223

BAB V PEMBAHASAN 240

5.1 Umum 240

5.2 Atap 241

5.3 Pelat 241

5.4 Tangga 241

5.5 Balok Anak 242

5.6 Balok Induk 242

5.7 Kolom 242

5.8 Pondasi 243

BAB VI **KESIMPULAN DAN SARAN** 247

6.1 Kesimpulan 247

6.2 Saran 248

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Beban Rencana Kuda-Kuda KK-1 71

Tabel 4.2 Profil terpakai dan Berat profil terpakai 85

Tabel 5.1 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak Terpasang 243

Tabel 5.2 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk Terpasang 243

Tabel 5.3 Rekapitulasi Tulangan Kolom Terpasang 244

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pelat Baja Tumpuan Kuda-kuda 20

Gambar 3.2 Distribusi regangan untuk berbagai ragam keruntuhan 27

Gambar 3.3 Diagram Regangan dan Tampang untuk berbagai kondisi penulangan 28

Gambar 3.4 Diagram Tegangan Regangan Beton Tulangan Sebelah 30

Gambar 3.5 Diagram Tegangan Regangan Beton Tulangan Rangkap 32

Gambar 3.6 Diagram Tegangan Regangan Kolom 40

Gambar 3.7 Momen Nominal – Kuat Desak Aksial Nominal (Mn-Nn) 42

Gambar 3.8 Pembebanan gempa menurut PPKGURG 1987 43

Gambar 3.9 Kolom dengan $M_{u,k}$ berdasarkan kapasitas sendi plastis balok 48

Gambar 3.10 Panel Pertemuan Balok dan Kolom Portal 49

Gambar 3.11 Penampang Pondasi Setempat 53

Gambar 3.12 Pondasi dengan geser satu arah 54

Gambar 3.13 Pondasi dengan geser dua arah 55

Gambar 3.14 Penampang Pondasi Gabungan 58

Gambar 3.15 Diagram Geser dan Momen pondasi gabungan 59

Gambar 4.1 Rencana Atap Kuda-kuda 1 61

Gambar 4.2 Rencana Atap Kuda-kuda 2 62

Gambar 4.3 Pembebanan Atap 65

Gambar 4.4 Rencana Kuda-kuda KK-1 67

Gambar 4.5 Pelat Kuda-kuda 1 86

Gambar 4.6 Nilai Momen Balok Bordes 114

Gambar 4.7 Penampang Melintang Balok Bordes tulangan tumpuan 116

Gambar 4.8 Penampang Melintang Balok Bordes tulangan lapangan 117

Gambar 4.9 Diagram Geser Balok Bordes 120

Gambar 4.10 Model Pembebanan Balok Anak 162

Gambar 4.11 Balok Menerus Balok Anak 163

Gambar 4.12 Penampang Melintang Balok Anak tulangan tumpuan 165

Gambar 4.13 Penampang Melintang Balok Anak tulangan lapangan 166

Gambar 4.14 Diagram Geser Balok Anak 168

Gambar 4.15 Momen Balok Portal bentang N-K' 170

Gambar 4.16 Penampang melintang balok portal N-K' tumpuan 174

Gambar 4.17 Penampang melintang balok portal N-K' lapangan 175

Gambar 4.18 Momen Bentang K'-K 176

Gambar 4.19 Penampang melintang balok portal K'-K tumpuan 178

Gambar 4.20 Penampang melintang balok portal K'-K lapangan 179

Gambar 4.21 Penampang melintang balok portal K'-K terpakai 180

Gambar 4.22 Diagram gaya geser balok bentang N-K' 183

Gambar 4.23 Diagram gaya geser balok bentang K'-K 185

Gambar 4.24 Diagram Interaksi M_{nx} –N_n arah X 198

Gambar 4.25 Diagram Interaksi M_{ny} –N_n arah Y 201

Gambar 4.26 Penampang melintang Kolom dengan tulangan 204

Gambar 4.27 Penampang pondasi telapak setempat 211

Gambar 4.28 Pondasi dengan geser satu arah 213

Gambar 4.29 Pondasi dengan geser dua arah 216

Gambar 4.30 Penampang pondasi gabungan 223

Gambar 4.31 Diagram geser dan momen pondasi gabungan 226

Gambar 4.32 Bidang geser 2 arah kolom P1 227

Gambar 4.33 Bidang geser 2 arah kolom P2 228

Gambar 4.34 Penampang momen kolom P1 234

Gambar 4.35 Penampang momen kolom P2 237

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Input dan Output Analisis Struktur SAP2000	
	1. Analisis kuda-kuda 1	1.1-1.8
	2. Analisis kuda-kuda 2	1.9-1.12
	3. Analisis portal	1.13-1.21
LAMPIRAN 2	Data Tanah dan Gambar denah gedung D3 Ekonomi	
LAMPIRAN 3	Tabel Perhitungan Struktur	
	1. Kuda-kuda	3.1-3.6
	2. Pelat	3.7-3.17
	3. Balok Induk	3.18-3.121
	4. Kolom	3.122-3.204
	5. Pondasi	3.205-3.211
LAMPIRAN 4	Gambar Struktur dari Gedung D3 Ekonomi	
LAMPIRAN 5	Gambar – gambar Hasil Perencanaan Ulang	

DAFTAR NOTASI

1. Perencanaan atap

a	: Jumlah sagrod dalam satu bentang
A	: Luas profil baja
Ag	: Luasan Bruto Profil
Anetto	: Luasan bersih profil
Aeffektif	: Luasan netto effektif
B	: Lebar pelat kuda-kuda
bf	: Lebar sayap
C_1	: Gaya angin tekan
C_2	: Gaya angin hisap
Cc	:Perbandingan kelangsingan yang menjadi batas antara tekuk elastis dan tekuk inelastik
D	: Diameter sagrod atau tierod
E_s	: Modulus elastisitas baja
Fa	: Tegangan ijin pada luas bruto dalam kondisi beban bekerja
fa	: Tegangan tarik yang terjadi
fbx	: Tegangan lentur arah x
fby	: Tegangan lentur arah y
f'c	: Kuat tekan beton

FS : Faktor keamanan

Fu : Kuat tarik baja

Fy : Tegangan leleh baja

Ix : Inersia arah X

Iy : Inersia arah Y

k : Koefisien kelangsingan

l : Panjang batang yang ditinjau

L : Panjang pelat kuda-kuda

Lb : Jarak antar gording

$M_{\perp}$: Momen tegak lurus sumbu batang

$M_{//}$: Momen sejajar sumbu batang

n : Jumlah baut

P : Gaya tekan yang bekerja

$P_{//}$: Gaya tekan sejajar sumbu batang

$q_{\perp}$: Beban merata tegak lurus sumbu batang

$q_{//}$: Beban merata sejajar sumbu batang

r : Jari-jari inersia

Ss : Jarak beban sagrod

Sx : Modulus elastis tampang arah sumbu x

Sy : Modulus elastis tampang arah sumbu y

T : Gaya tarik yang bekerja

tw : Tebal badan profil

tp : Tebal pelat

W : Berat profil

α : Sudut kemiringan atap

Ø : Diameter baut

$\delta_{\perp}$: Lendutan tegak lurus sumbu batang

$\delta_{//}$: Lendutan sejajar sumbu batang

δ : Resultan lendutan

μ : Faktor reduksi luas netto

2. Perencanaan Pelat Lantai

As : Luas tulangan

a : Tinggi blok tegangan tekan persegi ekivalen beton

b : Panjang memanjang pelat

d : Tinggi efektif pelat

f'c : Kuat desak beton

fy : Kuat tarik baja

h : Tinggi pelat

ly : Panjang batang panjang

lx : Panjang batang pendek

m : Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup

Mulx : Momen rencana arah lapangan x

Mutx : Momen rencana arah tumpuan x

Muly : Momen rencana arah lapangan y

Muty : Momen rencana arah tumpuan y

Mu : Momen rencana

Mn : Momen nominal

qD : Beban mati merata

qL : Beban hidup merata

qU : Beban merata rencana

Rn : Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat

Xlx : Koefisien momen lapangan arah x

Xlx : Koefisien momen tumpuan arah x

Xly : Koefisien momen lapangan arah y

Xty : Koefisien momen tumpuan arah y

ρ : Rasio tulangan

ρb : Rasio tulangan pada keadaan seimbang

Ø : Koefisien reduksi kekuatan

3. Perencanaan Balok

As : Luas tulangan tarik

As' : Luas tulangan desak

a : Tinggi blok tegangan tekan persegi ekivalen beton

b : Lebar balok

d : Tinggi efektif penampang

d' : Tinggi efektif tulangan tekan

E_C : Modulus elastisitas beton

f'c : Kuat tekan beton

fy : Kuat tarik baja

h : Tinggi balok

I : Momen inersia balok

L : Panjang penampang memanjang

m : Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup

Mn : Momen nominal balok

Mu : momen rencana balok

Rn : Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat

Vu : Gaya geser rencana

Vc : Kuat geser beton

Vs : Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser

β_1 : Faktor rdiksi tinggi blok tegamgan tekan ekivalen beton

ρ : Rasio tulangan tarik

ρ' : Rasio tulangan tekan

$\emptyset$: Faktor reduksi kekuatan

4. Perencanaan Kolom

a : Tinggi blok tegangan tekan persegi ekivalen beton

As : Luas tulangan tarik

As' : Luas tulangan desak

Ast : Luas tulangan total

Ag : Luas bruto penampang

b : Lebar penampang kolom

Cc : Gaya tekan pada beton

Cs : Gaya tekan pada tulangan tekan

c : Jarak titik berat tulangan tarik ke serat tekan terluar

d : Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tarik

d' : Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tekan

e : Eksentrisitas aktual

eb : eksentrisitas pada keadaan seimbang

Ec : Modulus elastisitas beton

Es : Modulus elastisitas baja tulangan

f'c : Kuat desak beton

fs : Tegangan tulangan tarik

fs' : Tegangan tulangan tekan

fy : tegangan leleh baja yang disyaratkan

h : Tinggi penampang kolom

hn : Panjang bersih kolom

Ln : Panjang bersih balok

m : Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup

M_D : Momen akibat beban mati

M_E : Momen akibat beban gempa

M_L : Momen akibat beban hidup

Mn : Momen nominal

M_{nx} : Momen nominal yang bekerja pada sumbu x

M_{ny} : Momen nominal yang bekerja di sumbu y

Mu : momen rencana kolom

N_D : Gaya tekan akibat beban mati

N_E : Gaya tekan akibat beban gempa

N_L : gaya tekan akibat beban hidup

Nn : Gaya tekan nominal

N_O : Kapasitas beban sentris minimum

Nno : Kapasitas beban sentris nominal

Nu : Gaya tekan rencana kolom

Ts : Gaya tarik pada tulangan tarik

ρg : Rasio tulangan kolom

β_1 : Faktor tinggi blok tegangan tekan ekivalen beton

Ø : Faktor reduksi kekuatan

5. Perencanaan Gempa

Ag : Luas bruto penampang

Ajh : Luas tulangan total efektif tulangan geser horizontal

Ajv : Luas tulangan geser join vertikal

As : Luas tulangan geser join vertikal

As' : Luas tulangan desak

Asc : Luas tulangan longitudinal tarik

Asc' : Luas tulangan longitudinal tekan

bj : Lebar efektif join

C : Koefisien gempa dasar

Cki : Gaya tekan tulangan arah kiri

Fx : Beban horizontal tiap lantai pada arah x

Fy : Beban horizontal tiap lantai pada arah y

fy : Tegangan leleh baja

f'c : Kuat tekan beton

hx : Tinggi gedung arah x

hy : Tinggi gedung arah y

hk : Tinggi kolom bruto

hn : Tinggi kolom netto

hc : Tinggi total penampang kolom dalam arah geser yang ditinjau

hw : Tinggi bangunan

I : Faktor keutamaan struktur

K : Faktor jenis struktur

Lb : Panjang balok

Lki : Panjang balok bruto sebelah kiri kolom yang ditinjau

Ln,ki : Panjang balok netto sebelah kiri kolom yang ditinjau

Lka : Panjang balok bruto sebelah kanan balok yang ditinjau

Ln,ka : Panjang balok netto sebelah kanan balok yang ditinjau

Ln : Bentang bersih balok

Lw : Lebar bangunan

$M_{D,b}$: Momen lentur balok portal akibat beban mati tak berfaktor

$M_{D,k}$: Momen lentur kolom portal akibat beban mati tak berfaktor

$M_{E,b}$: Momen lentur balok portal akibat beban gempa tak berfaktor

$M_{E,k}$: Momen lentur kolom portal akibat beban gempa tak berfaktor

$M_{L,b}$: Momen lentur balok portal akibat beban hidup tak berfaktor

$M_{L,k}$: Momen lentur kolom portal akibat beban hidup tak berfaktor

Mkap,b : Momen kapasitas balok

Mnak,b : Kuat momen lentur nominal aktual balok

Mkap : Momen kapasitas di sendi plastis pada satu ujung atau bidang muka kolom

Mkap' : Momen kapasitas untuk ujung lainnya

Mu,b : Momen rencana balok

Mu,k : Momen rencana kolom

n : Jumlah lantai tingkat di atas kolom yang ditinjau

$N_{E,k}$: Gaya aksial akibat beban gempa pada pusat kolom

Ng,k : Gaya aksial akibat beban gravitasi terfaktor pada pusat join

Nu,k : Gaya aksial rencana kolom

Pcs : Gaya permanen gaya prategang yang terletak di sepertiga bagian tengah tinggi kolom

q : Beban terbagi merata

Rv : Faktor reduksi berdasarkan banyak tingkat

T : Gaya tarik yang terjadi

Vb : Gaya geser dasar

Vbx : Gaya geser dasar arah x

Vby : Gaya geser dasar arah y

Vch : Gaya geser strat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung join arah horizontal

Vcv : Gaya geser strat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung join arah vertical

V_D : Gaya geser balok akibat beban mati

$V_{D,K}$: Gaya geser kolom akibat beban mati

V_E : Gaya geser balok akibat beban gempa

$V_{E,K}$: Gaya geser kolom akibat beban gempa

Vg : Gaya geser balok akibat berat sendiri dan beban gravitasi

Vjh : Gaya geser horizontal

V_L : Gaya geser balok akibat beban hidup

$V_{L,K}$: Gaya geser kolom akibat beban hidup

Vkol : Gaya geser kolom

Vsh : Gaya geser pada daerah tarik join dengan mekanisme panel rangka arah horisontal

Vsv : Gaya geser pada daerah tarik join dengan mekanisme panel rangka arah vertikal

Vu,b : Gaya geser rencana balok

Vu,k : Gaya geser rencana kolom

Wt : Berat total keseluruhan gedung

Wy : Berat tiap lantai pada arah y

Wx : Berat tiap lantai pada arah x

Zka : Lengan momen balok kanan

Zki : Lengan momen balok kiri

ρ : Rasio tulangan tarik

ρ' : Rasio tulangan desak

ρb : Rasio tulangan pada keadaan seimbang

ωd : Koefisien pembesaran dinamis

αk : Faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau

6. Perencanaan Pondasi

a : Tinggi blok tegangan tekan persegi ekivalen beton

B : Lebar pondasi telapak

B' : Panjang bidang geser kritis

B" :Jarak geser dari tepi pondasi terhadap sumbu x

bo : Keliling penampang kritis pada pelat dan pondasi

d : Jarak pusat tulangan tarik ke serat tekan beton

ex : Eksentrisitas gaya terhadap sumbu x

ey : Eksentrisitas gaya terhadap sumbu y

f'c : Kuat tekan beton

fy : Tegangan luluh baja

H' : Lebar bidang geser kritis

H" : Jarak geser dari tepi pondasi terhadap sumbu y

h : Tebal pondasi

hk : Panjang penampang kolom

Mx : Momen terhadap sumbu x

My : Momen terhadap sumbu y

Mu : Momen rencana

Mn : Momen nominal

m : Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup

P : Gaya tekan yang bekerja

Pb : Selimut beton

Pn : Gaya tekan nominal

H : Panjang pondasi telapak

qu : Tegangan kontak yang terjadi di dasar pondasi

Rn : Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat

Vc : Kuat beton menahan geser

bk : Lebar penampang kolom

ρ : Rasio tulangan

ρb : Rasio tulangan dalam keadaan seimbang

βc : Rasio sisi panjang terhadap sisi pendek kolom