

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan Perancangan Ulang.....	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat Perancangan Ulang.....	2
1.6. Keaslian Perancangan Ulang	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perancangan Ulang Struktur Gedung Laboratorium Bahan Bangunan DTSL FT UGM dengan Penambahan Jumlah Lantai	4
2.2 Perencanaan Ulang Gedung Pendidikan 3 Lantai Dengan ACI 314-16.....	5
2.3 Perancangan Ulang Struktur Gedung Selatan Pascasarjana Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada dengan Penambahan Dinding Geser	6
BAB III	8
LANDASAN TEORI.....	8
3.1 Batasan dalam Perancangan dengan ACI 314-16	8
3.2 Desain Kekuatan	10
3.3 Pembebanan Pada Struktur	10

3.3.1 Beban mati	11
3.3.2 Beban hidup	11
3.3.3 Beban hujan.....	11
3.3.4 Beban angin.....	11
3.3.5 Beban gempa.....	12
3.3.6 Kombinasi beban.....	13
3.3.7 Beban lateral	13
3.4 Sistem Lantai	16
3.4.1 Jalur beban satu arah dan dua arah	17
3.4.2 Tebal minimum pelat lantai	18
3.4.3 Penulangan pelat lantai	18
3.4.4 Gaya geser pelat	20
3.4.5 Pelat searah pada girder, balok, atau dinding beton bertulang dengan dua bentang atau lebih.	20
3.4.6 Pelat dua arah pada girder, balok, atau dinding geser.....	22
3.5 Girder dan Balok.....	28
3.5.1 Dimensi girder dan balok	28
3.5.2 Lentur pada girder dan balok.....	29
3.5.3 Geser pada girder dan balok	30
3.5.4 Reaksi pada girder dan balok	31
3.5.5 Torsi pada girder dan balok.....	31
3.5.6 Momen tak seimbang dari pembebanan vertikal.....	31
3.6 Kolom.....	32
3.6.1 Dimensi kolom	32
3.6.2 Lentur dan aksial kolom	32
3.6.3 Gaya geser pada kolom	33
3.6.4 Joint balok dan kolom	34
3.7 Dinding Beton Bertulang.....	34
3.7.1 Dimensi Dinding Beton Bertulang	36
3.7.2 Lentur dan aksial pada dinding beton bertulang.....	37
3.7.3 Gaya geser pada dinding beton bertulang	38
3. 8 Pondasi	39
3.8.1 Dimensi pondasi	39

3.8.2 Geser pada pondasi	39
3.8.3 Lentur pada pondasi	41
3.8.4 Momen eksternal pondasi	41
3.8.5 Pondasi dinding geser	42
3.9 Elemen dan struktur lain	43
3.9.1 Tangga.....	43
3.9.2 Grade beam	45
BAB IV	46
4.1 Prosedur Penelitian	46
4.2 Parameter Desain Gedung	48
4.3 Preliminary Design dan Sketsa Layout Struktur	52
4.4 Software Pendukung Penelitian.....	63
4.5 Peraturan yang Digunakan.....	63
BAB V.....	64
5.1 Perhitungan Pembebanan	64
5.1.1 Perhitungan Beban Mati	64
5.1.2 Perhitungan Beban Hidup.....	65
5.1.3 Perhitungan Beban Hujan.....	65
5.1.4 Perhitungan Beban Angin.....	65
5.1.5 Perhitungan Seismik	68
5.2 Kombinasi Pembebanan	71
5.3 Sistem Penahan Gaya Lateral	72
5.4 Analisis Gaya Dalam Elemen Struktur.....	85
5.4.1 Pelat lantai	85
5.4.2 <i>Girder</i> dan Balok	86
5.4.3 Kolom	86
5.4.4 Dinding Geser.....	86
5.4.5 Elemen Struktur Lain.....	87
5.5 Perancangan Ulang Elemen Struktur.....	87
5.5.1 Pelat lantai	87
5.5.2 Girder dan balok	89
5.5.3 Kolom	89
5.5.4 Dinding geser.....	90

5.5.5 Elemen struktur lain	91
5.6 Perbandingan Gedung Sebelum dan Sesudah Redesign	92
BAB VI.....	93
6.1 Kesimpulan	93
6.2 Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN 1	- 1 -
LAMPIRAN 2	- 3 -
LAMPIRAN 3	- 5 -
LAMPIRAN 4	- 11 -
LAMPIRAN 5	- 17 -
LAMPIRAN 6	- 21 -
LAMPIRAN 7	- 24 -
LAMPIRAN 8	- 27 -
LAMPIRAN 9	- 29 -
LAMPIRAN 10	- 34 -
LAMPIRAN 11	- 45 -
LAMPIRAN 12	- 50 -
LAMPIRAN 13	- 54 -
LAMPIRAN 14	- 58 -

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Fungsi bangunan yang diperbolehkan	8
Tabel 3. 2 Mu (kekuatan momen yang dibutuhkan)	20
Tabel 3. 3 Panel interior dari pelat dua arah	23
Tabel 3. 4 Panel tepi dari pelat dua arah yang ditumpu girder atau balok.....	24
Tabel 3. 5 Panel tepi dengan lb paralel dengan tepi dari pelat dua arah	25
Tabel 3. 6 Panel pojok dari pelat dua arah yang ditumpu balok atau girder	26
Tabel 3. 7 Tebal minimum untuk girder, balok, dan joist satu arah yang	28
Tabel 3. 8 Tebal minimum untuk girder, balok, dan joist satu arah yang menumpu elemen nonstruktural yang sensitive terhadap defleksi.	28
Tabel 3. 9 Momen terfaktor pada girder	29
Tabel 3. 10 Gaya geser terfaktor girder	31
Tabel 3. 11 Kapasitas tegangan izin tanah maksimum	39
Tabel 5. 1 Perhitungan tekanan kecepatan angin.....	66
Tabel 5. 2 Nilai koefisien tekanan angin	66
Tabel 5. 3 Luas permukaan yang terekspos angin	67
Tabel 5. 4 Perhitungan gaya angin per lantai.....	67
Tabel 5. 5 Berat struktur tiap	69
Tabel 5. 6 Perhitungan gaya gempa tiap lantai	69
Tabel 5. 7 Gaya geser per lantai	70
Tabel 5. 8 Perhitungan momen guling per lantai.....	71
Tabel 5. 9 Koordinat titik berat tiap lantai.....	74
Tabel 5. 10 Luas dinding geser minimum per lantai pada sumbu x dan y	75
Tabel 5. 11 Panjang dan lebar shear wall yang digunakan	75
Tabel 5. 12 Kekakuan lateral dinding geser per lantai	76
Tabel 5. 13 Koordinat kekakuan lateral.....	78
Tabel 5. 14 Kekakuan lateral total	80
Tabel 5. 15 Momen torsi akibat gaya lateral	81
Tabel 5. 16 Perhitungan ΔV_{utx} pada SW1x	81
Tabel 5. 17 Perhitungan ΔV_{uty} pada SW2y	82
Tabel 5. 18 Perhitungan gaya geser tiap lantai pada SW1x.....	82
Tabel 5. 19 Perhitungan gaya geser tiap lantai pada SW2y.....	82
Tabel 5. 20 Gaya geser pada kolom akibat gaya lateral	83
Tabel 5. 21 Momen pada kolom akibat beban lateral.....	84
Tabel 5. 22 Momen ultimate pada pelat lantai.....	85
Tabel 5. 23 Gaya geser ultimate pada pelat lantai	85
Tabel 5. 24 Gaya-gaya dalam pada balok.....	86
Tabel 5. 25 Gaya-gaya dalam pada kolom	86
Tabel 5. 26 Gaya-gaya dalam pada dinding geser	87
Tabel 5. 27 Gaya-gaya dalam pada pelat tangga	87
Tabel 5. 28 Gaya dalam pada grade beam	87
Tabel 5. 29 Rekapitulasi Pelat P1	88
Tabel 5. 30 Rekapitulasi Pelat P2	88
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Pelat P3	88
Tabel 5. 32 Rekapitulasi kapasitas lentur balok	89
Tabel 5. 33 Rekapitulasi kapasitas geser balok	89
Tabel 5. 34 Rekapitulasi kapasitas torsi balok.....	89
Tabel 5. 35 Rekapitulasi kapasitas gaya aksial dan momen kolom.....	90
Tabel 5. 36 Rekapitulasi kapasitas gaya aksial dan momen kolom.....	90



Tabel 5. 37 Rekapitulasi kapasitas gaya aksial dan kapasitas momen dinding geser	90
Tabel 5. 38 Rekapitulasi kapasitas geser dinding geser	90
Tabel 5. 39 Rekapitulasi kapasitas momen dan geser pelat tangga.	91
Tabel 5. 40 Rekapitulasi kapasitas momen grade beam.....	91
Tabel 5. 41 Rekapitulasi kapasitas geser grade beam	91
Tabel 5. 42 Rekapitulasi kapasitas aksial grade beam	91
Tabel 5. 43 Perbandingan Kolom Sebelum dan Sesudah.....	91
Tabel 5. 44 Perbandingan Balok Sebelum dan Sesudah.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Elevasi layout struktur (ACI 314, 2016).....	10
Gambar 3. 2 Gaya geser tiap lantai dan gaya geser dasar lantai (ACI 314-16)	14
Gambar 3. 3 Perhitungan overturning moment (ACI 314, 2016).....	14
Gambar 3. 4 Torsi tiap lantai (ACI 314, 2016).....	15
Gambar 3. 5 Sistem struktur penahan gaya lateral (ACI 314, 2016).....	16
Gambar 3. 6 Sistem lantai Slab-on-girder (ACI 314, 2016).....	17
Gambar 3. 7 Balok tengah satu arah pada sistem lantai slab-on-girder (ACI 314, 2016)	17
Gambar 3. 8 Balok tengah dua arah pada sistem lantai slab-on-girder (ACI 314, 2016)	17
Gambar 3. 9 Jarak tulangan susut dan suhu maksimal pada pelat (ACI 314, 2016)	19
Gambar 3. 10 Jarak tulangan lentur maksimal pada pelat (ACI 314, 2016).....	19
Gambar 3. 11 Kontribusi beton pada kuat geser pelat (ACI 314, 2016)	20
Gambar 3. 12 Penulangan untuk pelat satu arah dengan dua bentang yang ditumpu oleh girder, balok, atau dinding beton bertulang (ACI 314, 2016).....	21
Gambar 3. 13 Daerah tengah dan daerah tepi untuk pelat dua arah yang ditumpu girder, balok, atau dinding beton bertulang. (ACI 314, 2016)	23
Gambar 3. 14 Panel tepi dari pelat dua arah yang ditumpu balok, girder, atau dinding beton bertulang (ACI 314, 2016).....	25
Gambar 3. 15 Panel tepi dengan lb paralel dengan tepi dari pelat dua arah (ACI 314, 2016).....	26
Gambar 3. 16 Panel pojok dari pelat dua arah yang ditumpu balok atau girder.....	27
Gambar 3. 17 Penulangan pada pelat dua arah yang ditumpu oleh girder, balok, atau dinding beton bertulang (ACI 314, 2016).....	27
Gambar 3. 18 Batasan pada kedalaman dan lebar girder (ACI 314, 2016)	28
Gambar 3. 19 Ketidakseimbangan momen pada girder yang ditransfer ke kolom (ACI 314, 2016)	32
Gambar 3. 20 Dimensi kolom minimal (ACI 314, 2016).....	32
Gambar 3. 21 Beban terfaktor pada kolom dan momen dari lantai tunggal dalam satu arah (ACI 314, 2016).....	33
Gambar 3. 22 Beban dan momen terfaktor pada kolom dari beberapa lantai (ACI 314, 2016).....	33
Gambar 3. 23 Geser pada joint (ACI 314, 2016).....	34
Gambar 3. 24 Jenis dinding geser (Priyosulistyo, 2012)	35
Gambar 3. 25 Penampang minimal pada dinding beton bertulang. (ACI 314, 2016)	36
Gambar 3. 26 Aplikasi beban terfaktor dan momen pada dinding beton bertulang (ACI 314, 2016).....	37
Gambar 3. 27 Luas tributary untuk beam action shear (ACI 314, 2016)	40
Gambar 3. 28 Lokasi kritis untuk momen (ACI 314, 2016).....	41
Gambar 3. 29 Perpanjangan pondasi dinding dengan penggunaan grade beam (ACI 314, 2016)	43
Gambar 3. 30 Dimensi aptrede dan optrede (ACI 314, 2016).....	43
Gambar 3. 31 Penulangan tangga (ACI 314, 2016).....	44

Gambar 3. 32 Letak grade beam (ACI 314, 2016).....	45
Gambar 4. 1 Diagram alir metode penelitian	47
Gambar 4. 2 Denah Lantai 1	48
Gambar 4. 3 Denah Lantai 2	49
Gambar 4. 4 Denah Lantai 3	49
Gambar 4. 5 Denah Lantai 4	50
Gambar 4. 6 Denah Lantai atap.....	50
Gambar 4. 7 Denah Atap.....	50
Gambar 4. 8 Tampak Utara.....	51
Gambar 4. 9 Tampak Selatan	51
Gambar 4. 10 Tampak Timur.....	51
Gambar 4. 11 Tampak Barat	52
Gambar 4. 12 Sketsa pelat lantai 2.....	55
Gambar 4. 13 Sketsa pelat lantai 3.....	55
Gambar 4. 14 Sketsa pelat lantai 4.....	56
Gambar 4. 15 Sketsa pelat lantai atap	56
Gambar 4. 16 Sketsa balok lantai 2.....	57
Gambar 4. 17 Sketsa balok lantai 3.....	57
Gambar 4. 18 Sketsa balok lantai 4.....	58
Gambar 4. 19 Sketsa balok lantai atap	58
Gambar 5. 1 Nilai spektral percepatan di permukaan dari gempa	68
Gambar 5. 2 Sketsa dinding geser lantai 1	72
Gambar 5. 3 Sketsa dinding geser lantai 2	73
Gambar 5. 4 Sketsa dinding geser lantai 3	73
Gambar 5. 5 Sketsa dinding geser lantai 4	73
Gambar 5. 6 Sketsa dinding geser lantai <i>Rooftop</i>	74