

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG  
*INTEGRATED LABORATORY*  
UNIVERSITAS MULAWARMAN SAMARINDA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Oleh :**

**ANAN TRI NURDIN**

**NPM. 160216682**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
OKTOBER 2020**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Tugas Akhir dengan judul:

### **Perancangan Struktur Gedung *Integrated Laboratory***

### **Universitas Mulawarman Samarinda**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data, hasil perhitungan maupun kutipan baik langsung dan tidak langsung bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas akhir ini merupakan plagiasi, maka ijazah yang saya terima dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 17 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan



Anan Tri Nurdin

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG *INTEGRATED LABORATORY* UNIVERSITAS MULAWARMAN SAMARINDA

Oleh :  
ANAN TRI NURDIN

NPM : 160216452

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....

Pembimbing



(Siswadi S.T., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. AY. Harijanto Setjawan, M.Eng., Ph.D.)

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG INTEGRATED LABORATORY UNIVERSITAS MULAWARMAN SAMARINDA

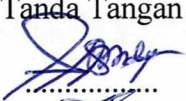




Oleh :

**ANAN TRI NURDIN**

**NPM : 160216682**

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Siswadi, S.T., M.T.		02/20 /10
Sekretaris	: Ir. Haryanto YW, M.T.		14/1-2020
Anggota	: Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.		11/1/2020

## **KATA HANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penulis akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Siswadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S. T., M.Eng, selaku koordinator tugas akhir
5. Bapak Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T., selaku dosen pembimbing akademik penulis
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.

7. Kedua orang tua, dan kakak-kakak yang telah mendukung, memberi restu dan memberikan semangat dalam proses perkuliahan dan pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
8. Kepada Sisca Dwi Pratiwi yang telah membantu dalam mencari referensi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh teman-teman yang telah membantu penulis selama perkuliahan, serta penulisan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Oktober 2020

Penulis,

Anan Tri Nurdin

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA HANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir .....	5
1.6. Manfaat Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.2. Pembebanan Struktur .....	7
2.2.1.    Beban Mati .....	7
2.2.2.    Beban Hidup .....	7
2.2.3.    Beban Gempa .....	7
2.2.4.    Beban Angin .....	8
2.3. Elemen Struktur .....	8
2.3.1.    Pelat.....	8
2.3.2.    Balok .....	9

2.3.3.	Kolom.....	10
2.3.4.	Fondasi .....	11
2.3.5.	Atap.....	12
2.4.	Konsep Perancangan Bangunan Tahan Gempa .....	13
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>		<b>15</b>
3.1.	Perencanaan Pembebanan Struktur .....	15
3.1.1.	Kuat Perlu ( $U$ ) .....	15
3.1.2.	Kuat Rencana .....	17
3.2.	Perencanaan Terhadap Gempa Berdasarkan SNI 1726:2012 .....	18
3.2.1.	Gempa Rencana .....	18
3.2.2.	Faktor keutamaan dan kategori risiko struktur bangunan .....	18
3.2.3.	Nilai Faktor Keutamaan Gempa ( $I_e$ ) .....	20
3.2.4.	Kelas situs .....	21
3.2.5.	Menentukan Respon Spektral Desain ( $MCE_R$ ).....	22
3.2.6.	Menentukan Parameter Percepatan Spektral Desain.....	23
3.2.7.	Menentukan Kategori Desain Seismik.....	25
3.2.8.	Menentukan pemilihan sistem struktur .....	26
3.2.9.	Menentukan Periode Fundamental Pendekatan .....	30
3.2.10.	Koefisien Respons Gempa .....	32
3.2.11.	Gaya Dasar Seismik .....	33
3.2.12.	Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	33
3.2.13.	Distribusi Horizontal Gaya Gempa.....	34
3.3.	Perencanaan Atap Baja .....	34
3.3.1.	Perencanaan Gording .....	35
3.3.2.	Perencanaan Kuda-kuda.....	41
3.3.3.	Sambungan Baut .....	44
3.4.	Perencanaan Elemen Struktur .....	45
3.4.1.	Perencanaan Pelat.....	45
3.4.2.	Perancangan Balok .....	48
3.4.3.	Perancangan kolom .....	53
3.4.4.	Perencanaan Fondasi Borepile .....	61
<b>BAB IV PERENCANAAN ATAP .....</b>		<b>69</b>
4.1.	Data perencanaan .....	69
4.1.1.	Gambar rencana atap tinjauan .....	69
4.2.	Perencanaan Gording .....	70
4.2.1.	Pembebanan gording.....	71



4.2.2.	Kombinasi pembebanan pada gording.....	73
4.2.3.	Momen terfaktor pada gording.....	73
4.2.4.	Pemeriksaan penampang gording .....	75
4.2.5.	Momen Nominal .....	76
4.2.6.	Kontrol Penampang.....	80
4.2.7.	Kontrol Lentutan .....	81
4.2.8.	Perhitungan Sagrod .....	82
4.3.	Ikatan Angin.....	82
4.4.	Perencanaan Kuda-kuda.....	83
4.4.1.	Pembebanan .....	83
4.4.2.	Data Perencanaan Elemen Kuda-kuda .....	87
4.4.3.	Kestabilan terhadap tekuk lokal .....	88
4.4.4.	Kestabilan terhadap tekuk lateral .....	89
4.4.5.	Kapasitas momen nominal .....	89
4.4.6.	Kapasitas geser nominal.....	90
4.4.7.	Kontrol lendutan.....	92
4.5.	Perencanaan sambungan .....	93
<b>BAB V ANALISIS STRUKTUR .....</b>		<b>102</b>
5.1.	Perencanaan Pelat Lantai .....	102
5.1.1.	Estimasi Tipe dan Tebal Pelat.....	102
5.1.2.	Pembebanan pelat.....	109
5.1.3.	Perhitungan Penulangan pelat lantai .....	111
5.2.	Perancangan Tangga .....	139
5.2.1.	Pembebanan Tangga .....	139
5.2.2.	Penulangan Tangga dan Bordes .....	141
5.2.3.	Penulangan Balok Bordes .....	150
5.3.	Perancangan Tribun .....	161
5.3.1.	Pembebanan tribun.....	162
5.3.2.	Penulangan pelat tribun.....	163
5.3.3.	Penulangan balok melintang tribun.....	168
5.4.	Perhitungan estimasi dimensi.....	174
5.4.1.	Estimasi Balok .....	174
5.4.2.	Estimasi Kolom.....	176
5.5.	Pemodelan Struktur.....	188
5.5.1.	Model Struktur .....	189
5.5.2.	Input material properties .....	190

5.5.3.	Balok dan Kolom .....	191
5.5.4.	Pelat Lantai dan Tribun .....	192
5.5.5.	Input mass source .....	192
5.6.	Perhitungan beban gempa .....	193
5.6.1.	Menentukan $S_s$ dan $S_I$ .....	193
5.6.2.	Menentukan $F_a$ dan $F_v$ .....	193
5.6.3.	Nilai Parameter respon spektral .....	194
5.6.4.	Nilai Parameter percepatan spektral .....	194
5.6.5.	Menentukan kategori risiko dan faktor keutamaan gempa .....	194
5.6.6.	Menentukan kategori desain seismik .....	195
5.6.7.	Pemilihan sistem struktur .....	195
5.6.8.	Desain Respon Spektrum .....	195
5.6.9.	Periode fundamental pendekatan .....	198
5.6.10.	Koefisien respon seismik .....	199
5.6.11.	Eksponen K .....	200
5.6.12.	Berat Efektif Bangunan .....	200
5.6.13.	Gaya geser dasar Seismik .....	201
5.6.14.	Faktor skala gaya .....	202
5.6.15.	Rasio partisipasi modal massa .....	203
5.6.16.	Simpangan antar lantai .....	204
5.7.	Perancangan Balok .....	206
5.7.1.	Balok B2 – 500 x 700 lantai 2 .....	207
5.7.2.	Rekap perhitungan balok .....	240
5.8.	Perancangan Kolom .....	243
5.8.1.	Cek Syarat Kolom .....	245
5.8.2.	Pemeriksaan tipe portal .....	246
5.8.3.	Pemeriksaan kelangsingan kolom .....	247
5.8.4.	Pembesaran momen .....	260
5.8.5.	Tulangan Longitudinal .....	262
5.8.6.	Pemeriksaan kuat kolom .....	264
5.8.7.	Tulangan Transversal .....	265
5.8.8.	Rekap tulangan kolom .....	275
5.9.	Hubungan Balok dan Kolom .....	276
5.10.	Perancangan balok sloof .....	278
5.11.	Perancangan pondasi .....	290
5.11.1.	Daya Dukung Satu tiang .....	290
5.11.3.	Jumlah kebutuhan tiang .....	296
5.11.4.	Kontrol Reaksi Tiang .....	297

5.11.5. Efisiensi Kelompok tiang.....	298
5.11.6. Kontrol Geser <i>Pile cap</i> .....	299
5.11.7. Penulangan <i>pile cap</i> .....	306
5.11.8. Penulangan <i>Bored Pile</i> .....	315
5.11.9. Kapasitas dukungan lateral tiang .....	323
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>327</b>
6.1. Kesimpulan .....	327
6.2. Saran.....	329
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>330</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Respon Spektrum Desain .....	25
Gambar 3.2	Bagan alir perencanaan gedung dengan sistem SRPMK .....	27
Gambar 3.3	Bagan alir perencanaan gording .....	35
Gambar 3.4	Beban Arah Gravitasi Diuraikan ke Arah Sumbu z dan Sumbu y	36
Gambar 3.5	Bagan alir perencanaan kuda-kuda baja.....	41
Gambar 3.6	Bagan alir perencanaan pelat .....	47
Gambar 3.7	Bagan alir perencanaan tulangan longitudinal balok .....	49
Gambar 3.8	Bagan alir perencanaan tulangan transversal balok .....	51
Gambar 3.9	Bagan alir perencanaan tulangan longitudinal kolom.....	56
Gambar 3.10	Bagan alir perencanaan tulangan transversal kolom.....	60
Gambar 3.11	Bagan alir perencanaan jumlah kebutuhan tiang bored pile .....	64
Gambar 3.12	Bagan alir perencanaan tulangan longitudinal bored pile .....	65
Gambar 3.13	Bagan alir perencanaan tulangan transversal bored pile .....	66
Gambar 3.14	Bagan alir kontrol tegangan geser pile cap .....	67
Gambar 3.15	Bagan alir kontrol penulangan pile cap.....	68
Gambar 4.1	Denah Rencana Atap Tinjauan .....	69
Gambar 4.2	Bentuk kuda-kuda .....	70
Gambar 4.3	Kemiringan kuda-kuda.....	70
Gambar 4.4	Rencana gording.....	73
Gambar 4.5	Pembebanan Kuda-kuda.....	83
Gambar 4.6	Beban kuda-kuda akibat angin .....	85
Gambar 4.7	Sambungan Baut .....	94
Gambar 4.8	Sambungan Las .....	97
Gambar 4.9	Sambungan Angkur.....	101
Gambar 5.1	Denah Pelat Lantai Tinjauan Pertama.....	102
Gambar 5.2	Denah Pelat Lantai Tinjauan Kedua .....	104
Gambar 5.3	Denah Rencana Pelat Lantai 1 .....	111
Gambar 5.4	Denah Rencana Pelat Lantai 2 .....	111
Gambar 5.5	Denah Rencana Pelat Lantai 3 .....	112
Gambar 5.6	Denah Rencana Pelat Lantai 4 .....	112
Gambar 5.7	Denah Rencana Pelat Lantai 5 dan 6.....	112
Gambar 5.8	Denah Rencana Pelat Tribun Lantai 2 – 3 .....	113
Gambar 5.9	Koefisien Momen Pelat satu arah .....	113
Gambar 5.10	Gambar tulangan pelat dua arah (tipe D) dan satu arah (tribun).	122
Gambar 5.11	Input Beban Mati Tangga pada SAP2000.....	138
Gambar 5.12	Input Beban Hidup Tangga pada SAP2000 .....	138
Gambar 5.13	Diagram Momen .....	142
Gambar 5.14	Diagram Gaya Geser .....	142
Gambar 5.15	Input Beban Mati pelat tribun pada SAP2000 .....	162

Gambar 5.16	Input Beban Hidup pelat tribun pada SAP2000.....	162
Gambar 5.17	Diagram Momen .....	163
Gambar 5.18	Diagram Gaya Geser .....	163
Gambar 5.19	<i>Tributary Area</i> Kolom As B2 Lantai .....	176
Gambar 5.20	Model Struktur .....	188
Gambar 5.21	Material beton bertulang .....	190
Gambar 5.22	Input Dimensi dan Desain Balok .....	191
Gambar 5.23	Input Dimensi dan Desain Kolom.....	191
Gambar 5.24	Input Dimensi dan Desain Pelat.....	192
Gambar 5.25	Input <i>mass source</i> .....	193
Gambar 5.26	Kurva respon spektrum desain wilayah Kota Samarinda .....	197
Gambar 5.27	Portal As B .....	206
Gambar 5.28	Portal As 3.....	207
Gambar 5.29	Diagram gaya geser.....	227
Gambar 5.30	Kolom label C7 pada portal B.....	224
Gambar 5.31	Kolom C7 Pada portal 3 .....	245
Gambar 5.32	32 Faktor panjang efektif Arah x .....	258
Gambar 5.33	Faktor panjang efektif Arah y .....	259
Gambar 5.34	Diagram Interaksi Kolom IKOLAT Kolom K1 Lt.2 .....	263
Gambar 5.35	Interaksi kolom tinjau K1 Lt. 2 .....	266
Gambar 5.36	Interaksi kolom bawah K1 Lt. 1.....	267
Gambar 5.37	Contoh Pemasangan Senggang pada Kolom.....	271
Gambar 5.38	Hubungan Balok dan Kolom.....	278
Gambar 5.39	Diagram gaya geser.....	285
Gambar 5.40	Grafik nilai $f_s$ berdasarkan N-SPT.....	295
Gambar 5.41	Denah fondasi <i>pile cap</i> .....	297
Gambar 5.42	Tampak samping <i>pile cap</i> dan <i>borepile</i> .....	297
Gambar 5.43	Geser dua arah akibat <i>boredpile</i> diluar bidang geser .....	302
Gambar 5.44	Geser dua arah.....	303
Gambar 5.45	Geser satu arah .....	305
Gambar 5.46	Momen lentur kritis dari muka kolom untuk $M_{ux}$ .....	306
Gambar 5.47	Momen lentur kritis dari muka kolom untuk $M_{uy}$ .....	306
Gambar 5.48	Reaksi $P_z$ $P_x$ dan $P_y$ pada tinjauan joint.....	315
Gambar 5.49	Nilai konstanta spring ( $k_s$ ).....	315
Gambar 5.50	Pemodelan pada SAP2000 .....	317
Gambar 5.51	Gaya <i>SFD</i> 3-3 dan 2-2 .....	317
Gambar 5.52	Gaya <i>BMD</i> arah 3-3 dan 2-2 .....	318
Gambar 5.53	Diagram interaksi Bored pile dengan IKOLAT.....	319
Gambar 5.54	Pemodelan fondasi dengan input beban 1 kN.....	323
Gambar 5.55	Pemodelan fondasi dengan input beban lateral ultimit .....	324

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa .....	17
Tabel 3.2	Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa .....	19
Tabel 3.3	Faktor Keutamaan Gempa ( $I_e$ ) .....	20
Tabel 3.4	Kalsifikasi Situs .....	21
Tabel 3.5	Koefisien situs $F_a$ .....	23
Tabel 3.6	Koefisien situs, $F_v$ .....	23
Tabel 3.7	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek.....	26
Tabel 3.8	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek.....	26
Tabel 3.9	Faktor R, $C_d$ dan $\Omega_0$ untuk sistem penahan gaya gempa .....	28
Tabel 3.10	Nilai Parameter perioda pendekatan $C_T$ dan $x$ .....	31
Tabel 3.11	Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung .....	31
Tabel 3.12	Tebal minimum balok non-prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung.....	45
Tabel 3.13	Tinggi Minimum Balok .....	48
Tabel 5.1	Rekap Hasil Perhitungan Tulangan Pelat Satu Arah.....	138
Tabel 5.2	Rekap Hasil Perhitungan Tulangan Pelat Dua Arah .....	138
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan Tangga dan Bordes dengan SAP2000.....	142
Tabel 5.4	Detail penulangan balok bordes .....	160
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Tangga dan Bordes dengan SAP2000.....	163
Tabel 5.6	Estimasi Dimensi Balok.....	175
Tabel 5.7	Rekap Estimasi Dimensi kolom pada AS B6.....	187
Tabel 5.8	Data Ketinggian Bangunan .....	188
Tabel 5.9	Dimensi Kolom .....	189
Tabel 5.10	Dimensi Balok.....	189
Tabel 5.11	Desain Respon Spektrum .....	196
Tabel 5.12	Berat efektif bangunan .....	201
Tabel 5.13	Gaya Geser Dasar Seismik.....	202
Tabel 5.14	Partisipasi Massa.....	203
Tabel 5.15	Simpangan Arah X.....	205
Tabel 5.16	Simpangan Arah Y .....	205
Tabel 5.17	Momen Balok B2 – 500 x 700 Lantai 2 B12 .....	208
Tabel 5.18	Detail Penulangan balok B12 Lantai 2.....	240
Tabel 5.19	Rekap Perhitungan Balok Label B12 di Portal B .....	240

Tabel 5.20	Rekap Perhitungan Balok Label B11 di Portal B .....	241
Tabel 5.21	Rekap Perhitungan Balok Label B46 di Portal 6 .....	242
Tabel 5.22	Rekap Perhitungan Balok Label B40 di Portal 6 .....	243
Tabel 5.23	Detail penulangan kolom K1 Lt.2.....	275
Tabel 5.24	Rekap perhitungan hasil kolom label C4 .....	275
Tabel 5.25	Detail penulangan balok sloof.....	290
Tabel 5.26	Hasil Pengujian (SPT).....	291
Tabel 5.27	Hasil Perhitungan rata-rata N SPT yang perlu dihitung.....	293



## DAFTAR LAMPIRAN

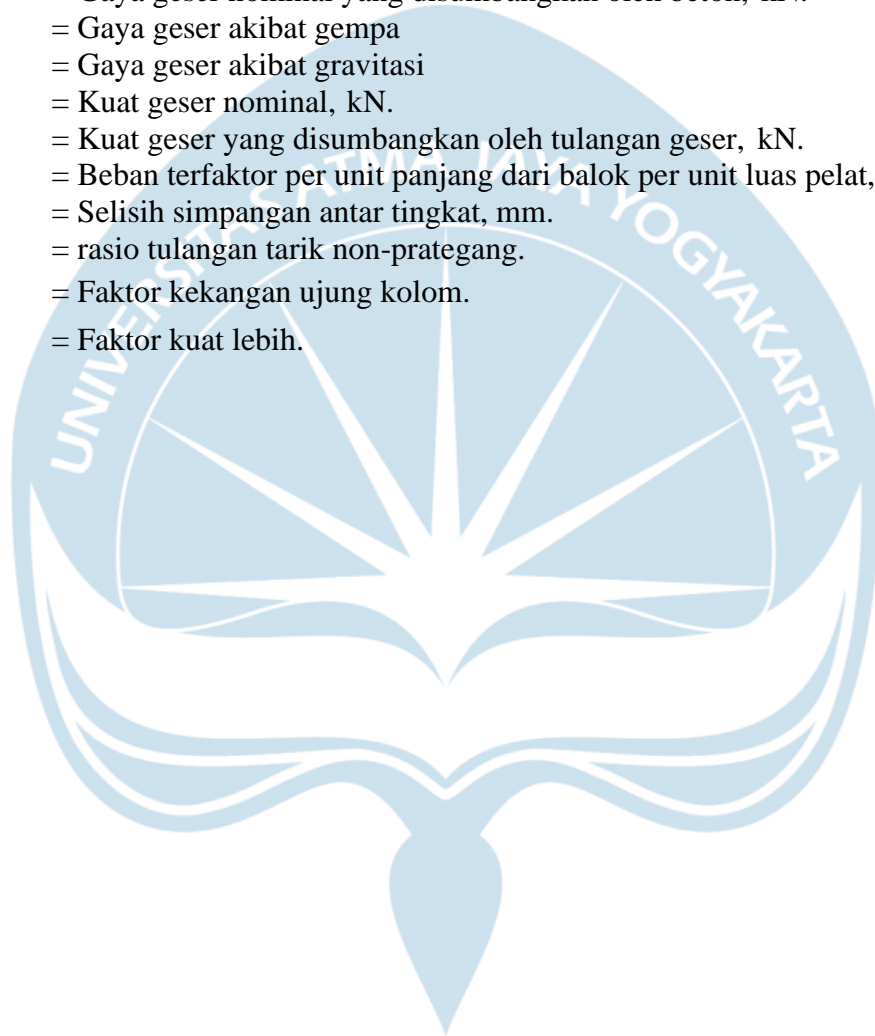
<b>LAMPIRAN A Data pengujian tanah</b> .....	331
LAMPIRAN A.1 Peta bor log .....	332
LAMPIRAN A.2 Pengujian tanah di laboratorium .....	333
LAMPIRAN A.3 Pengujian tanah di lapangan .....	341
<b>LAMPIRAN B Gambar struktur</b> .....	343
LAMPIRAN B.1 Portal B.....	344
LAMPIRAN B.2 Portal 3 .....	345
LAMPIRAN B.3 Detail penulangan pelat dua arah .....	346
LAMPIRAN B.4 Detail penulangan pelat satu arah .....	348
LAMPIRAN B.5 Detail penulangan tangga dan balok bordes.....	348
LAMPIRAN B.6 Detail penulangan tribun .....	349
LAMPIRAN B.7 Detail penulangan balok.....	350
LAMPIRAN B.8 Detail penulangan kolom .....	351
LAMPIRAN B.9 Detail penulangan <i>pile cap</i> .....	352
LAMPIRAN B.10 Detail penulangan <i>borepile</i> .....	353
LAMPIRAN B.11 Detail sambungan B .....	354
<b>LAMPIRAN C Data output ETABS</b> .....	355
LAMPIRAN C.1 Output ETABS pada balok.....	356
LAMPIRAN C.2 Output ETABS pada kolom .....	385
LAMPIRAN C.3 Output ETABS pada reaksi tumpuan .....	386
LAMPIRAN C.4 Output ETABS pada partisipasi masa.....	387
LAMPIRAN C.5 Output ETABS pada simpangan antar lantai .....	388



## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

$A_{ch}$	= Luas penampang dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal, mm <sup>2</sup> .
$A_g$	= Luas bruto, mm <sup>2</sup> .
$A_s$	= Luas tulangan tarik non-prategang, mm <sup>2</sup> .
$A_{sh}$	= Luas tulangan sengkang, mm <sup>2</sup> .
$A_v$	= Luas tulangan geser dalam daerah sejarak $s$ , mm <sup>2</sup> .
$b$	= Lebar penampang, mm.
$b_w$	= Lebar bagian badan, mm.
$C_d$	= Faktor amplifikasi defleksi, mm <sup>2</sup> .
$C_s$	= Koefisien respons gempa.
$d$	= Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm.
$DF$	= Faktor distribusi momen kolom.
$e$	= Eksentrisitas beban, m.
$E_c$	= Modulus elastisitas beton, MPa.
$EI$	= Kekakuan lentur komponen struktur tekan, Nmm <sup>2</sup> .
$f_b$	= Tahanan ujung netto per satuan luas, kN/m <sup>2</sup> .
$f'_c$	= Kuat tekan beton, MPa.
$f_s$	= Tahanan gesek, kN/m <sup>2</sup> .
$f_y$	= Kuat leleh, MPa.
$h$	= Tinggi penampang, mm.
$I_b$	= Momen inersia balok, mm <sup>4</sup> .
$I_k$	= Momen inersia kolom, mm <sup>4</sup> .
$k$	= Faktor panjang efektif kolom, mm.
$L$	= Panjang bentang, mm.
$l_o$	= Panjang minimum diukur dari muka joint sepanjang sunbu komponen struktur, dimana harus disediakan tulangan transversal, mm.
$l_x$	= Panjang bentang pendek, mm.
$l_y$	= Panjang bentang panjang, mm.
$M_n$	= Kuat momen nominal pada penampang, kNm.
$M_{pr}^-$	= Momen probabilitas negatif pada penampang.
$M_{pr}^+$	= Momen probabilitas positif pada penampang.
$M_u$	= Momen terfaktor pada penampang, kNm.
$N_u$	= Beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan $V_u$ , kN
$n_h$	= Koefisien variasi modulus.
$P_n$	= Kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kNm.
$P_u$	= Beban aksial terfaktor, kN.
$Q_{DL}$	= Beban mati, kN/m <sup>2</sup> .
$Q_{LL}$	= Beban hidup, kN/m <sup>2</sup> .

- $R$  = Faktor reduksi gempa.  
 $r$  = Radius girasi, mm.  
 $s$  = Jarak antar tulangan.  
 $S_{D1}$  = Parameter percepatan respon spektra periode 1 detik  
 $S_{DS}$  = Parameter percepatan respon spektra periode perpendekan  
 $V$  = Gaya geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh gempa, kN.  
 $V_c$  = Gaya geser nominal yang disumbangkan oleh beton, kN.  
 $V_e$  = Gaya geser akibat gempa  
 $V_g$  = Gaya geser akibat gravitasi  
 $V_n$  = Kuat geser nominal, kN.  
 $V_s$  = Kuat geser yang disumbangkan oleh tulangan geser, kN.  
 $W_u$  = Beban terfaktor per unit panjang dari balok per unit luas pelat, kN/m.  
 $\Delta$  = Selisih simpangan antar tingkat, mm.  
 $\rho$  = rasio tulangan tarik non-prategang.  
 $\psi$  = Faktor kekangan ujung kolom.  
 $\Omega_o$  = Faktor kuat lebih.



## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG INTEGRATED LABORATORY UNIVERSITAS MULAWARMAN SAMARINDA**, Anan Tri Nurdin, NPM 160216682, tahun 2020, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Universitas Mulawarman sebagai salah satu Universitas Negeri besar di Samarinda terus tumbuh dan berkembang dengan memperbaiki sarana dan prasarana yang dimilikinya secara berkesinambungan. Dalam perancangan gedung, gedung instansi Pendidikan termasuk ke dalam kategori risiko IV, oleh sebab itu perlu direncanakan secara tepat dan teliti sehingga mampu mengurangi risiko kegagalan struktur dan menciptakan bangunan yang aman dan nyaman.

Perancangan bangunan ini mengacu pada SNI 2847:2013 tentang struktur beton bertulang, SNI 1726:2012 tentang gempa, SNI 1727:2013 tentang pembebanan, dan SNI 1729:2015 tentang struktur baja. Gedung dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Elemen yang dirancang meliputi rangka atap, pelat lantai, pelat tangga, tribun, balok, kolom, dan fondasi *bored pile*. Mutu beton 30 MPa, dengan tulangan BJTD 240 MPa untuk pelat dan sengkang dan BJTD 420 MPa untuk tulangan utama kolom, balok *bored pile* dan *pile cap*. Pemodelan struktur dilakukan menggunakan ETABS, selain itu ada pula aplikasi pendukung seperti IKOLAT 2000 dan Autocad.

Dari perancangan ini diperoleh dimensi struktur dan kebutuhan tulangan. Kuda-kuda menggunakan WF 350 x 175 x 7 x 11, dan gording C 125 x 50 x 20 x 3,2. Pelat atap dan pelat lantai dengan tebal 130 mm menggunakan tulangan tumpuan d12-200, serta tulangan susut d10-200. Pelat tribun dengan tebal 150 mm menggunakan tulangan tumpuan dan lapangan d12-200, serta tulangan susut d10-200. Pelat tangga dan bordes dengan tebal 150 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan D16-200 serta tulangan susut d10-200. Balok bordes berukuran 250 mm x 350 mm dengan tulangan tumpuan 4D16 dan lapangan 2D16. Balok Utama yang diperhitungkan berukuran 500 mm x 700 mm dengan tulangan tumpuan atas 8D25, tulangan tumpuan bawah 5D25, tulangan lapangan atas 6D25 dan tulangan lapangan bawah 4D25, serta Sengkang pada tumpuan menggunakan 3d13-100 dan pada lapangan menggunakan 3d13-125. Kolom lantai 2 berukuran 700 mm x 800 mm dengan tulangan longitudinal 16D25, dengan tulangan Sengkang pada tumpuan 5d13-100 dan pada lapangan 5d13-150. Fondasi *borepile* dengan 6 tiang berdiameter 500 mm dengan tulangan pokok 8D22, tulangan spiral sepanjang lo d13-75 dan diluar lo d13-150. Kapasitas satu buah *borepile* untuk menahan gaya lateral yaitu 206,115 kN. *Pile cap* berukuran 3 m x 4,5 m dengan tebal 1,2 m menggunakan tulangan lentur D25-100 dan tulangan bagian atas D22-150.

**Kata kunci** : Perancangan, atap, pelat , tribun, tangga, balok, kolom, *bore pile*,  
*pile cap*, kapasitas gaya lateral