

**PERANCANGAN ULANG GEDUNG AMN CILACAP
MENGUNAKAN SISTEM GANDA PEMIKUL MOMEN
KHUSUS DENGAN BRESING KONSENTRIS TIPE X**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atmajaya Yogyakarta

Oleh:
PATRICIA ANINDITA PUTRI
NPM. : 16 02 16 575



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMAJAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
OKTOBER 2020**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**PERANCANGAN ULANG GEDUNG AMN CILACAP
MENGUNAKAN SISTEM GANDA PEMIKUL MOMEN
KHUSUS DENGAN BRESING KONSENTRIS TIPE X**

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

Yogyakarta, Oktober 2020

Yang membuat pernyataan

Patricia Anindita Putri

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN ULANG GEDUNG AMN CILACAP
MENGUNAKAN SISTEM GANDA PEMIKUL MOMEN
KHUSUS DENGAN BRESING KONSENTRIS TIPE X**

Oleh :

PATRICIA ANINDITA PUTRI

NPM. : 16 02 16575

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....



Pembimbing

Johan Ardianto S.T.,M.T

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil
Ketua



AY.Harijanto Setiawan S.T.,M.Eng.,Ph.D

PENGESAHAN

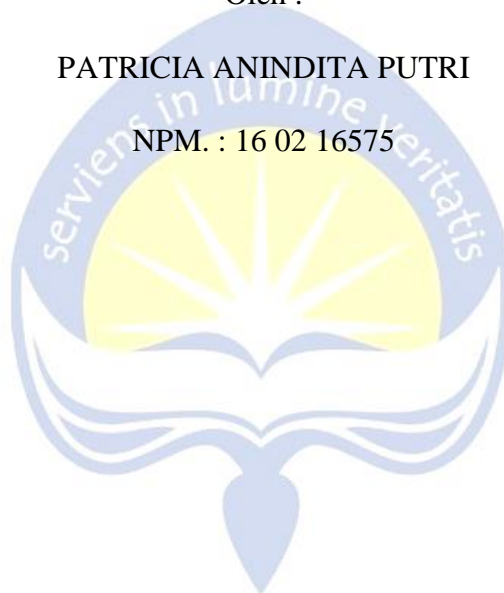
Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN ULANG GEDUNG AMN CILACAP
MENGUNAKAN SISTEM GANDA PEMIKUL MOMEN
KHUSUS DENGAN BRESING KONSENTRIS TIPE X**

Oleh :

PATRICIA ANINDITA PUTRI

NPM. : 16 02 16575



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua:
Anggota:
Anggota:

KATA HANTAR

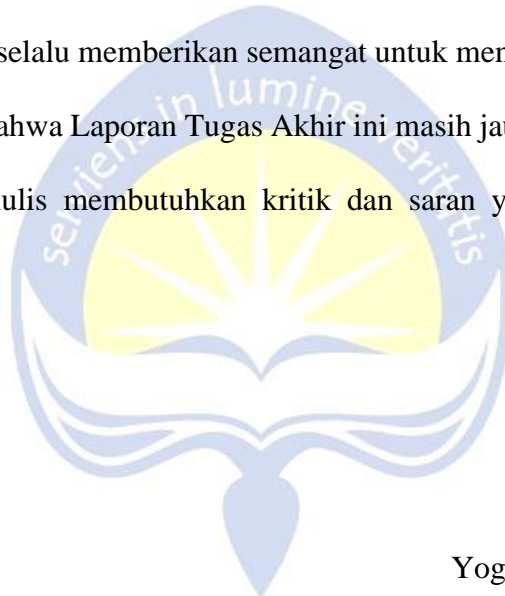
Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat karunia dan penyertaannya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Ulang Gedung Amn Cilacap Menggunakan Sistem Ganda Pemikul Momen Khusus Dengan Bresing Konsentris Tipe X” untuk memenuhi syarat kelulusan strata 1 di Universitas Atmajaya Yogyakarta. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir terutama kepada :

1. Bapak Dr.Eng. Luky Handoko, S.T.,M.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 Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Johan Ardianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang banyak memberikan bantuan dan membimbing penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiandi, M. Eng., Ph.D, Bapak Dr. Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng, dan Bapak Ir. Y. Lulie, MT selaku dosen penguji yang memberikan bantuan serta kritik dan saran yang membangun.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis menempuh pendidikan.
6. Seluruh keluarga yang memberikan motivasi dan mendoakan penulis

hingga saat ini, terutama kepada Nenek, Dina, dan Ayah.

7. Untuk Rio yang selalu memberi semangat dan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi.
8. Untuk Hana, Dita, Maura, Mega Novi, Shelly, Wanda, yang selalu memberi semangat serta Warren dan Ruli yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir dan semua teman teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
9. Untuk Suster Inma dan Romo Tomo yang banyak memberikan bantuan dan juga selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.



Yogyakarta, Oktober 2020

Penulis

Patricia Anindita Putri

NPM :16 02 16 575

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvii
INTISARI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.5 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Beban Struktur.....	5
2.2 Elemen Struktur.....	6
2.3 Struktur Gedung Tahan Gempa.....	8
2.4 Kekakuan Struktur dan Sistem Struktur	9
2.5 Pengaruh Bresing pada Struktur Gedung	10
2.5 Material	11
2.5 Bresing Konsentris Khusus	12
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
3.1 Pembebanan Struktur	14
3.1.1 Perencanaan Beban Angin (W).....	14
3.1.2 Perencanaan Beban Gempa.....	24
3.2 Kombinasi Pembebanan	47

3.3	Perencanaan Dimensi Struktur	48
3.3.1	Perencanaan Dimensi Pelat	48
3.3.2	Perencanaan Dimensi Balok	50
3.3.3	Perencanaan Dimensi Kolom	50
3.3.4	Perencanaan Dimensi Tangga	51
3.4	Perencanaan Balok	51
3.4.1	Tulangan Longitudinal Balok	51
3.4.1	Tulangan Transversal Balok	52
3.5	Perencanaan Kolom	54
3.6	Perencanaan Pelat	57
3.6.1	Perencanaan Pelat Satu Arah	57
3.6.1	Perencanaan Pelat Dua Arah	58
3.7	Perencanaan Bresing	61
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		63
4.1	Tahap Perencanaan	63
4.1.1	Pengumpulan Data	63
4.1.2	Studi Literatur	65
4.1.3	Perencanaan Dimensi Struktur	66
4.2	Perhitungan Beban	66
4.3	Pemodelan Struktur	67
4.3	Analisis Struktur	68
4.4	Perencanaan Atap	68
4.5	Perencanaan Elemen Struktur	68
4.6	Cek Desain	69
4.7	Diagram Alir Perencanaan	70
BAB V ANALISIS STRUKTUR		71
5.1	Estimasi Dimensi	71
5.1.1	Estimasi Dimensi Balok	71
5.1.2	Estimasi Dimensi Pelat	74
5.1.3	Estimasi Dimensi Kolom	78
5.1.4	Estimasi Dimensi Tangga	80
5.2	Perencanaan Atap	84

5.2.1	Perencanaan Gording	84
5.2.2	Pembebanan Gording	87
5.2.3	Perhitungan Momen Gording.....	92
5.2.4	Kombinasi Pembebanan.....	94
5.2.5	Cek Tegangan Pada Profil.....	95
5.2.6	Kontrol Penampang.....	104
5.2.7	Kontrol Lendutan	104
5.2.8	Perhitungan Sagrod	105
5.2.9	Pembebanan Kuda-Kuda.....	106
5.2.10	Rencana Elemen Kuda-Kuda	110
5.2.11	Rencana Sambungan	119
5.3	Analisis Gempa	122
5.3.1	Faktor Keutamaan Dan Kategori Resiko Bangunan	122
5.3.2	Menentukan Kelas Situs.....	122
5.3.3	Parameter Percepatan Spektral Desain.....	122
5.3.4	Kategori Desain Seismik (<i>KDS</i>)	124
5.3.5	Faktor Renudansi (ρ).....	124
5.3.6	Kombinasi Pembebanan Gempa	125
5.3.7	Desain Respon Spektrum	126
5.3.8	Koefisien Respons Seismic (C_s).....	128
5.3.9	Analisis Jumlah Ragam.....	129
5.3.10	Berat Seismik Efektif (W).....	130
5.3.10	Simpangan Antar Lantai	132
5.3.11	Perhitungan P-Delta	133
5.4	Ketidakteraturan Struktur	135
5.4.1	Ketidakteraturan Horizontal	135
5.4.2	Ketidakteraturan Vertikal.....	138
5.5	Perencanaan Diafragma dan Kord.....	142
5.5.1	Perencanaan Diafragma	142
5.5.1	Perencanaan Kord	142
5.6	Perencanaan Elemen Struktur.....	146
5.6.1	Perencanaan Pelat.....	146

5.6.2	Perencanaan Tangga.....	168
5.6.3	Perencanaan Balok.....	193
5.6.4	Perencanaan Kolom.....	212
5.7	Hubungan Balok Kolom.....	242
5.8	Bracing.....	244
5.8.1	Kontrol Penampang.....	245
5.8.1	Perhitungan Elemen Tarik.....	246
5.8.3	Perhitungan Elemen Tekan.....	246
5.9	Perbandingan Gedung Setelah Menggunakan Bresing.....	250
5.9.1	Perbandingan Periode dan Jumlah Ragam.....	250
5.9.2	Perbandingan Nilai Gaya Geser Dinamik.....	252
5.9.3	Perbandingan Nilai Simpangan.....	253
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		256
6.1	Kesimpulan.....	256
6.2	Saran.....	258
DAFTAR PUSTAKA.....		261



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Faktor Arah Angin (K_d).....	15
Tabel 3. 2 Faktor Topografi (K_{zt})	16
Tabel 3. 3 Klasifikasi Ketertutupan Bangunan	17
Tabel 3. 4 Kategori Kekasaran Permukaan.....	18
Tabel 3. 5 Kategori Eksposur.....	19
Tabel 3. 6 Koefisien Velositas	20
Tabel 3. 7 Nilai Koefisien Tekanan Atap (C_p).....	22
Tabel 3. 8 Kategori Risiko Bangunan Gedung	24
Tabel 3. 9 Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	27
Tabel 3. 10 Klasifikasi Kelas Situs	27
Tabel 3. 11 Koefisien situs, F_a	30
Tabel 3. 12 Koefisien situs, F_v	30
Tabel 3. 13 Kategori Desain Seismik Berdasarkan S_{DS}	32
Tabel 3. 14 Kategori Desain Seismik Berdasarkan S_{D1}	32
Tabel 3. 15 Faktor R , C_d , Dan Ω_o Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	33
Tabel 3. 16 Tipe Ketidakberaturan Horizontal	37
Tabel 3. 17 Tipe Ketidakberaturan Vertikal	38
Tabel 3. 18 Nilai C_t dan x	40
Tabel 3. 19 Koefisien untuk batas atas pada perioda (C_u).....	40
Tabel 3. 20 Nilai Simpangan Antar Tingkat Izin (Δa)	44
Tabel 3. 21 Ketebalan Minimum Pelat Satu Arah Non Prategang	48
Tabel 3. 22 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Dengan Balok.....	49
Tabel 3. 23 Tebal Minimum Pelat Dua Arah Tanpa Balok Interior	49
Tabel 3. 24 Tinggi Minimum Balok Nonprategang.....	50
Tabel 3. 25 Kekuatan Aksial Maksimum (P_n, max).....	51
Tabel 3. 26 Nilai Mu Pada Pelat Satu Arah	57
Tabel 3. 27 Koefisien Distribusi Untuk Bentang Ujung.....	59
Tabel 3. 28 Momen Negatif Interior di Lajur Kolom	59
Tabel 3. 29 Momen Negatif Eksterior di Lajur Kolom.....	60
Tabel 3. 30 Momen Positif di Lajur Kolom.....	60
Tabel 5. 1 Rekap Dimensi Balok	73
Tabel 5. 2 Ukuran Tiap Jenis Pelat	77
Tabel 5. 3 Rekap Dimensi Kolom.....	80
Tabel 5. 4 Perhitungan Beban Mati	87
Tabel 5. 5 Nilai Mu Berdasarkan Kombinasi Pembebanan	95
Tabel 5. 6 Gaya Dalam Pada Setiap Batang	109

Tabel 5. 7 Perhitungan Batang Tekan	115
Tabel 5. 8 Perhitungan Batang Tarik	118
Tabel 5. 9 Desain Respon Spektrum	127
Tabel 5. 10 Nilai Analisis Jumlah Ragam.....	129
Tabel 5. 11 Berat Total Bangunan (W).....	130
Tabel 5. 12 Nilai Gaya Geser Dinamik	131
Tabel 5. 13 Distribusi Geser Horizontal	131
Tabel 5. 14 Simpangan Antar Lantai Arah X	132
Tabel 5. 15 Simpangan Antar Lantai Arah Y	133
Tabel 5. 16 Nilai Koefisien Stabilitas Pada Arah X.....	134
Tabel 5. 17 Nilai Koefisien Stabilitas Pada Arah Y.....	135
Tabel 5. 18 Ketidakberaturan Torsi Berlebihan Arah X	136
Tabel 5. 19 Ketidakberaturan Torsi Arah Y.....	136
Tabel 5. 20 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma	137
Tabel 5. 21 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Arah X	139
Tabel 5. 22 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Arah Y	139
Tabel 5. 23 Ketidakberaturan Berat Massa	140
Tabel 5. 24 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a dan 5b Arah X.....	140
Tabel 5. 25 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a dan 5b Arah Y	141
Tabel 5. 26 Gaya Desain Diafragma	142
Tabel 5. 27 Nilai Gaya Dalam dan Momen	143
Tabel 5. 28 Perhitungan Penulangan Kord	145
Tabel 5. 29 Nilai Nomen Pada Bentang Interior.....	156
Tabel 5. 30 Nilai Momen Pada Bentang Ujung	156
Tabel 5. 31 Rekap Momen Pelat Arah X.....	157
Tabel 5. 32 Rekap Momen Pelat arah y	157
Tabel 5. 33 Rekap Penulangan Pelat Arah X.....	167
Tabel 5. 34 Rekap Penulangan Pelat Arah Y.....	168
Tabel 5. 35 Nilai Momen dan Gaya Geser Tangga.....	170
Tabel 5. 36 Penulangan Tangga	189
Tabel 5. 37 Rekap Penulangan Balok Bordes	190
Tabel 5. 38 Nilai Gaya Geser dan Momen pada Balok.....	193
Tabel 5. 39 Rekap Perhitungan Balok.....	212
Tabel 5. 40 Nilai Gaya aksial dan Momen Pada Kolom.....	223
Tabel 5. 41 Rekap Perhitungan Tulangan Kolom	240
Tabel 5. 42 Rekap Perhitungan Keamanan Bresing Terhadap Tarik.....	248
Tabel 5. 43 Rekap Perhitungan Keamanan Bresing Terhadap Tekan	249
Tabel 5. 44 Nilai Periode Gedung Tanpa Bracing	250
Tabel 5. 45 Nilai Periode Gedung Dengan Bracing.....	251
Tabel 5. 46 Nilai Gaya Geser Dinamik Sebelum Digunakan Bresing	252

Tabel 5. 47 Nilai Gaya Geser Dinamik Sesudah Digunakan Bresing.....	252
Tabel 5. 48 Simpangan Arah X Sebelum Bracing	253
Tabel 5. 49 Simpangan Arah Y Sebelum Bracing	253
Tabel 5. 50 Simpangan Arah X Sesudah Bracing.....	254
Tabel 5. 51 Simpangan Arah Y Sesudah Bracing.....	254



DAFTAR GAMBAR

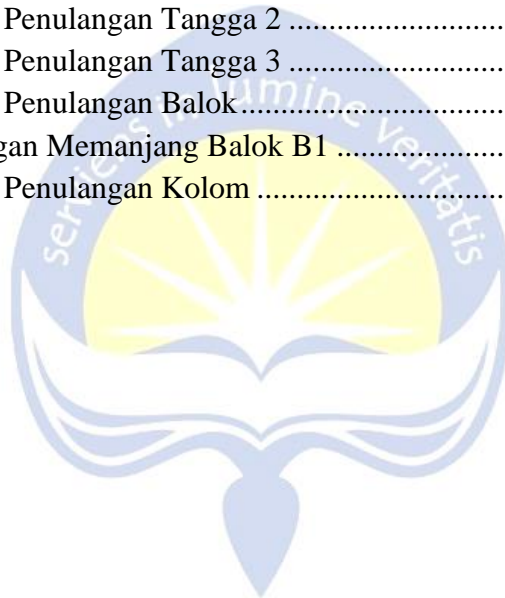
Gambar 3. 1 Koefisien Tekanan Eksternal (C_p)	21
Gambar 3. 2 Nilai S_s Gempa Maksimum	29
Gambar 3. 3 Nilai S_1 Gempa Maksimum	29
Gambar 3. 4 Gaya Geser Desain (V_e)	53
Gambar 3. 5 Faktor Panjang Efektif (k)	55
Gambar 4. 1 Lokasi AMN Cilacap (sumber: Google Maps)	63
Gambar 4. 2 Tampak Atas Gedung pada Lantai 6-8.....	64
Gambar 4. 3 Tampak Samping Gedung pada Potongan M.....	64
Gambar 5. 1 Letak Balok	73
Gambar 5. 2 Pelat B (Pelat Satu Arah)	74
Gambar 5. 3 Pelat A (Pelat Dua Arah).....	75
Gambar 5. 4 Tinjauan Pelat Dua Arah	75
Gambar 5. 5 Letak Tiap Tipe Pelat	78
Gambar 5. 6 Tributari Area lantai 5	79
Gambar 5. 7 Dimensi Tangga 1	81
Gambar 5. 8 Dimensi Tangga 2	82
Gambar 5. 9 Dimensi tangga 3.....	83
Gambar 5. 10 Denah Rencana Atap bagian 1	85
Gambar 5. 11 Denah Rencana Atap bagian 2	85
Gambar 5. 12 Nilai Konstanta Torsi (J)	96
Gambar 5. 13 Titik berat setengah bidang profil C.....	97
Gambar 5. 14 Titik berat profil C.....	98
Gambar 5. 15 Nilai Momen Tiap Segmen	102
Gambar 5. 16 Beban Kuda-Kuda Akibat Beban P.....	106
Gambar 5. 17 Beban Angin Dari Kiri Joint (W_{ki}).....	107
Gambar 5. 18 Beban Angin Dari Kanan Joint (W_{ka})	108
Gambar 5. 19 Sambungan Pada Profil Siku 2Lx60x60x6-9	119
Gambar 5. 20 Nilai Tebal Rencana Las Sudut (T_e)	120
Gambar 5. 21 Las sudut	121
Gambar 5. 22 Respon Spektrum Tanah Sedang Di Cilacap	123
Gambar 5. 23 Detail Penulangan Tangga 1	190
Gambar 5. 24 Detail Penulangan Tangga 2	191
Gambar 5. 25 Detail Penulangan Tangga 3	191
Gambar 5. 26 Penulangan Balok Bordes 1	192
Gambar 5. 27 Detail Penulangan Balok Bordes 2.....	192
Gambar 5. 28 Detail Penulangan Balok Bordes 3.....	192

Gambar 5. 29 Letak Kolom Yang Direncanakan.....	213
Gambar 5. 30 Nilai faktor panjang efektif (k) kekangan bawah	218
Gambar 5. 31 Nilai faktor panjang efektif (k) kekangan atas	222
Gambar 5. 32 Diagram Interaksi Tulangan Kolom.....	224
Gambar 5. 33 Diagram Keseimbangan	226
Gambar 5. 34 Diagram interaksi kolom K1	230
Gambar 5. 35 Rasio penulangan berdasarkan Pca-Column	230
Gambar 5. 36 Nilai Mu pada K153 lantai 3	231
Gambar 5. 37 Nilai Mu pada K153 lantai 2	232
Gambar 5. 38 Nilai Mu pada K153 lantai 1	233
Gambar 5. 39 Detail Penulangan Kolom K1	241
Gambar 5. 40 Potongan Memanjang Kolom K1.....	241
Gambar 5. 41 Hubungan Balok Kolom	243



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Potongan 9 Gedung	262
LAMPIRAN	Portal M, S, E	263
LAMPIRAN	Portal Y dan Portal K	264
LAMPIRAN	Denah Balok dan Kolom Lantai 1-5	265
LAMPIRAN	Denah Balok dan Kolom Lantai 6-9	266
LAMPIRAN	Denah Pelat Lantai 1-6	267
LAMPIRAN	Denah Pelat Lantai 6-9	268
LAMPIRAN	Detail Penulangan Pelat E	269
LAMPIRAN	Detail Penulangan Pelat B	270
LAMPIRAN	Penulangan Pelat E Lajur Kolom	271
LAMPIRAN	Detail Penulangan Tangga 1	272
LAMPIRAN	Detail Penulangan Tangga 2	273
LAMPIRAN	Detail Penulangan Tangga 3	274
LAMPIRAN	Detail Penulangan Balok	275
LAMPIRAN	Potongan Memanjang Balok B1	276
LAMPIRAN	Detail Penulangan Kolom	277



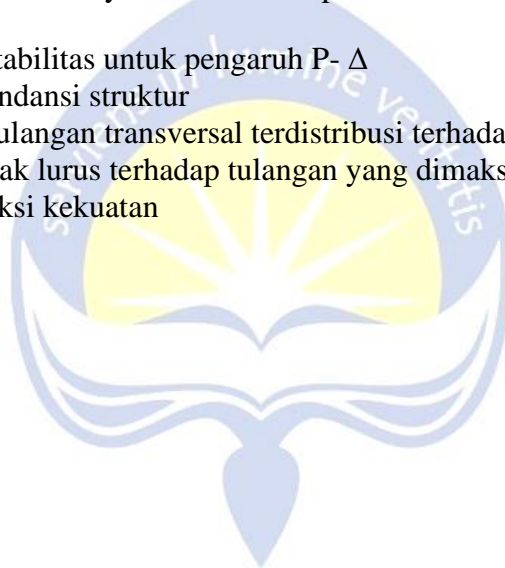
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

A_g	= luas bruto penampang beton, mm ²
A_{sh}	= luas penampang total tulangan transversal dalam spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi bc , mm ²
A_{st}	= luas total tulangan longitudinal non-prategang, mm ²
A_v	= luas tulangan geser berspasi, mm ²
b_w	= lebar badan (web), tebal dinding, atau diameter penampang lingkaran, mm
c	= jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral, mm
C_d	= faktor amplifikasi defleksi
C_s	= koefisien respons gempa
d	= jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal, mm
D	= beban mati, atau momen dan gaya dalam yang terkait
E	= pengaruh gempa, atau momen dan gaya dalam yang terkait
E_c	= modulus elastisitas beton, MPa
E_{cb}	= modulus elastisitas beton balok, MPa
E_{cs}	= modulus elastisitas beton slab, MPa
EI	= kekakuan lentur komponen struktur tekan, MPa
E_s	= modulus elastisitas tulangan dan baja struktural, MPa
f'_c	= kekuatan tekan beton yang diisyaratkan, MPa
f_s	= tegangan tarik yang dihitung dalam tulangan saat beban layan, MPa
f_y	= kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
F_a	= koefisien situs untuk perioda pendek (pada perioda 0,2 detik)
F_v	= koefisien situs untuk periode panjang (pada perioda 1 detik)
F_i, F_x	= bagian dari gaya geser dasar, V , pada tingkat i atau x
g	= percepatan gravitasi, dinyatakan dalam meter per detik kuadrat (m/detik ²)
h	= tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm
h_i, h_x	= tinggi dari dasar sampai tingkat i atau x dinyatakan dalam (m)
I	= momen inersia penampang terhadap sumbu pusat, mm ⁴
I_b	= momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat, mm ⁴
I_e	= faktor keutamaan
I_s	= momen inersia penampang bruto slab terhadap sumbu pusat yang ditentukan untuk menghitung α_f dan β_t
k	= faktor panjang efektif untuk komponen struktur tekan
l	= panjang bentang balok atau slab satu arah, proyeksi bersih kantilever, mm
ln	= panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan, mm
L	= beban hidup, atau momen dan gaya dalam yang terkait
M_n	= kekuatan lentur nominal pada penampang, Nmm
M_{nb}	= kekuatan lentur nominal balok termasuk pelat bilamana tertarik, yang merangka pada joint, Nmm
M_{nc}	= kekuatan lentur nominal kolom yang merangka ke dalam joint, yang dihitung untuk gaya aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kuat lentur yang terendah, Nmm
M_{pr}	= kekuatan lentur mungkin komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan properti komponen struktur pada

muka joint yang mengasumsikan tegangan tarik dalam batang tulangan longitudinal sebesar paling sedikit $1,25f_y$ dan faktor reduksi kekuatan, ϕ sebesar 1, Nmm

- M_u = momen terfaktor pada penampang, Nmm
 n = jumlah benda, seperti uji kekuatan, batang tulangan, kawat, alat angkut strand tunggal (monostrand), angkur, atau lengan kepala geser (shearhead)
 N_u = gaya aksial terfaktor tegak lurus terhadap penampang yang terjadi serentak dengan V_u dan T_u , diambil sebagai positif untuk tekan dan negative untuk tarik, N
 P_n = kekuatan aksial nominal penampang, N
 P_u = gaya aksial tak terfaktor, diambil sebagai positif untuk tekan dan negatif untuk tarik, N
 P_x = total beban rencana vertikal tidak terfaktor pada dan di atas tingkat x
 q_u = beban terfaktor per satuan luas
 Q = indeks stabilitas untuk suatu tingkat
 r = radius girasi penampang komponen struktur tekan, mm
 R = koefisien modifikasi respons
 s = spasi pusat ke pusat suatu benda, misalnya tulangan longitudinal, tulangan transversal, tendon, kawat atau angkur prategang, mm
 S_s = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek, redaman 5 persen
 S_I = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik, redaman 5 persen
 S_{DS} = parameter percepatan respons spektral pada periode pendek, redaman 5 persen
 S_{DI} = parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik, redaman 5 persen
 S_{MS} = parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
 S_{MI} = parameter percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
 T = periode fundamental bangunan
 V = geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau
 V_c = kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton, N
 V_n = kekuatan geser nominal, N
 V_s = kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser, N
 V_t = nilai desain dari gaya geser dasar akibat gempa
 V_x = geser gempa desain di tingkat x
 V_u = gaya geser terfaktor pada penampang, N
 W = berat seismik efektif bangunan
 w_c = berat terfaktor per satuan panjang beton atau berat volume ekivalen beton ringan, kg/m³
 w_i = tributari berat sampai tingkat i
 W_u = beban terfaktor per satuan panjang balok atau pelat satu arah

- α_f = rasio kekuatan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat yang dibatasi secara lateral oleh garis pusat panel yang disebaliknya (jika ada) pada setiap sisi balok
 α_{fm} = nilai rata-rata α_f untuk semua balok pada tepi panel
 β = rasio dimensi panjang terhadap pendek: bentang bersih untuk pelat dua arah, sisi kolom, beban terpusat atau luasan reaksi atau sisi fondasi tapak (footing)
 β_1 = faktor yang menghubungkan tinggi balok tegangan tekan persegi ekuivalen dengan tinggi sumbu netral
 Δ = simpangan antar lantai tingkat desain
 Δ_a = simpangan antar lantai yang diijinkan
 ϵ_t = regangan tarik neto dalam lapisan terluar baja tarik longitudinal pada kuat nominal, tidak termasuk regangan akibat dari prategang efektif, rangkai, susut, dan suhu
 λ = faktor modifikasi yang merefleksikan properti mekanis tereduksi dari beton ringan, semuanya relatif terhadap beton normal dengan kuat tekan yang sama
 θ = koefisien stabilitas untuk pengaruh P- Δ
 ρ = faktor redundansi struktur
 ρ_t = rasio luas tulangan transversal terdistribusi terhadap luas beton bruto yang luas tegak lurus terhadap tulangan yang dimaksud
 ϕ = faktor reduksi kekuatan



INTISARI

PERANCANGAN ULANG GEDUNG AMN CILACAP MENGGUNAKAN SISTEM GANDA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DENGAN BRESING KONSENTRIS TIPE X, Patricia Anindita Putri, NPM 160216575, tahun 2020, bidang peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Akademi Militer Nusantara Cilacap merupakan Akademi Pelayaran yang terletak di jalan kendeng No 307, Sidanegara, Cilacap Tengah. Gedung Akademi Maritim Nusantara ini dibangun pada tahun 1985 dengan menggunakan SNI yang berlaku pada tahun tersebut. Permasalahan yang muncul yakni sampai saat ini Gedung AMN yang dibangun dengan peraturan pada tahun tersebut masih digunakan untuk kegiatan pembelajaran dan dijadikan sarana evakuasi bagi warga sekitar bila terjadi bencana tsunami di kota Cilacap, Oleh karena itu dilakukan perancangan ulang gedung menggunakan peraturan SNI yang berlaku saat ini dan menambahkan elemen penahan lateral yakni bresing konsentris tipe-x.

Perencanaan meliputi perencanaan atap baja, pelat, balok, kolom, tangga, perencanaan juga meliputi pemeriksaan ketidakberaturan struktur dan perencanaan elemen kord. Material yang digunakan adalah beton dengan mutu $f'c = 30$ Mpa, baja tulangan polos BJTP-24, baja tulangan ulir BJTD-40, dan baja profil BJ37.

Hasil perancangan struktur yakni didapatkan dimensi dan detail tulangan struktur. Pelat lantai memiliki tebal 140 mm dan pelat tangga memiliki tebal 150 mm. Balok utama B1 memiliki dimensi 900 x 600 menggunakan tulangan longitudinal pada tumpuan yakni 5D25 untuk tulangan atas dan 4D25 untuk tulangan bawah sedangkan pada lapangan yakni 4D25 untuk tulangan atas dan 5D25 untuk tulangan bawah, tulangan transversal yang digunakan adalah 3D10-100 pada tumpuan dan 2D10-200 pada lapangan. Kolom K1 memiliki dimensi dimensi 900 x 600 mm pada lantai 1-8 menggunakan tulangan longitudinal 12D25 dan tulangan transversal pada daerah Lo yakni 4D13-100 pada arah y, 3D13-100 pada arah x dan pada daerah luar Lo yakni 2D13-150. Penambahan bresing konsentrik tipe x berpengaruh pada perubahan nilai periode yakni 1,49 detik menjadi sebesar 0,869 detik. Nilai simpangan pada gedung AMN Cilacap tanpa penahan lateral tidak memenuhi persyaratan nilai simpangan ijin pada simpangan arah-y di lantai 5,6,7. Setelah dilakukan penambahan bresing konsentris tipe x simpangan pada arah x maupun arah y pada setiap lantai telah memenuhi persyaratan simpangan ijin. Nilai gaya geser dinamik sesudah gedung menggunakan penahan lateral bresing konsentris meningkat yakni pada arah x meningkat sebesar 0,52 %, sedangkan pada arah y meningkat sebesar 50,09%.

Kata kunci: Perancangan, Gedung Akademi Maritim Nusantara, sistem penahan lateral, bresing konsentris.