

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PRAKATA	iii
PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
NOTASI	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAKSI	xix
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Tujuan	4
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
1.4 Metodologi Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Umum	9
2.1.1 Kolom	9
2.1.2 Gempa	12
2.2 Pembebanan pada Kolom	16

2.2.1	Pembebanan pada Kolom Pendek	18
2.2.2	Pembebanan pada Kolom Panjang	19
2.2.3	Pembebanan Akibat Gempa	21
BAB III PERANCANGAN KOLOM BETON BERTULANG		24
3.1	Tinjauan Umum Perancangan	24
3.1.1	Umum	24
3.2	Dasar-dasar Perancangan	25
3.2.1	Data-data Hipotetik	25
3.2.2	Penentuan Kuat Perlu	26
3.2.3	Penentuan Kuat Rancang	27
3.2.4	Asumsi yang Digunakan Dalam Perancangan	28
3.3	Tahap-tahap Perancangan Kolom	29
BAB IV PERHITUNGAN KOLOM BETON BERTULANG		39
4.1	Pembebanan	39
4.2	Mekanika Portal	40
4.2.1	Portal Melintang	40
4.2.2	Portal Membujur	47
4.2.3	Penentuan Portal	51
4.3	Contoh Perhitungan Dimensi dan Penulangan Kolom Elemen 1	
	Portal As 3 = As 6 Akibat Beban Gravitasi	53
4.4	Contoh Perhitungan Dimensi dan Penulangan Kolom Elemen 1	
	Portal As 3 = As 6 Akibat Beban Gempa Daerah 4	60

BAB V PEMBAHASAN	72
5.1 Perbandingan Dimensi	72
5.2 Perbandingan Penulangan	75
5.3 Kapasitas	78
BAB VI KESIMPULAN dan SARAN	83
6.1 Kesimpulan	83
6.2 Saran-saran	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1 Peta Plate Tektonik (Gideon.K dan Takim.A , 1993)	3
Gambar 1.2 Denah Gedung	8
Gambar 2.1 Jenis Kolom Berdasarkan Bentuk dan Susunan Tulangan (Wang, 1986)	10
Gambar 2.2 Jenis Kolom Berdasarkan Posisi Beban pada Penampang Melintang : (a) Kolom dengan Beban Sentris; (b) Beban Aksial dengan Momen Satu Sumbu (uniaksial); (c) Beban Aksial dengan Momen Dua Sumbu (biaksial)(Nawy,1990)	11
Gambar 2.3 Lentur pada Kolom : (a) Tampak Rangka; (b) Denah : A, Kolom Interior yang Mengalami Lentur Uniaksial Tidak Simetris; B, Kolom Eksterior Lentur Uniaksial; C, Kolom Pojok Eksterior Lentur Biaksial (Nawy, 1990)	11
Gambar 2.4 Koefisien Gempa Dasar (Gideon. K dan Takim. A, 1993)	14
Gambar 2.5 Beban pada Kolom	17
Gambar 2.6 Pembesaran Kolom Akibat P dan M	17
Gambar 2.7 Tekuk Lentur pada Kolom Panjang (Daniel. L.S, 1991)	20
Gambar 3.1(a) Diagram Tegangan – Regangan Penampang Kolom Beton Bertulang (Istimawan, 1994)	25
Gambar 3.1(b) Hubungan Tegangan – Regangan pada Beton dan Baja (Nawy, 1990)	25

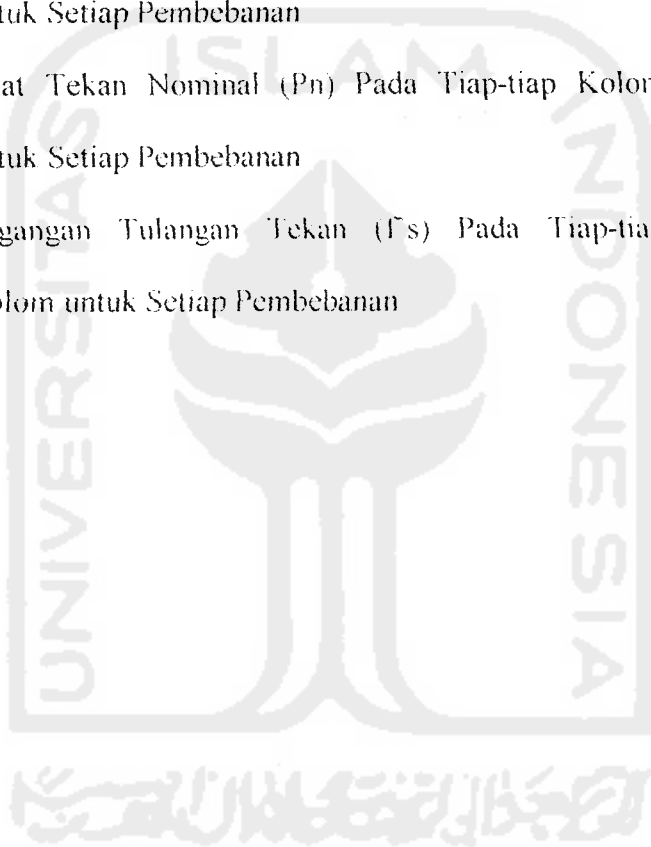
Gamabr 4.1	Portal Melintang	40
Gambar 4.2	Distribusi Beban Bagian Atap = Bagian Lantai Portal Lintang As 2 = As 7	41
Gambar 4.3	Distribusi Beban Bagian Atap = Bagian Lantai Portal Lintang As 3 = As 6	44
Gamabr 4.4	Distribusi Beban Bagian Atap = Bagian Lantai Portal Lintang As 4 = As 5	46
Gambar 4.5	Portal Membujur	47
Gambar 4.6	Distribusi Beban Bagian Atap = Bagian Lantai Portal Bujur As A = As D	48
Gamabr 4.7	Distribusi Beban Bagian Atap = Bagian Lantai Portal Bujur As B = As C	50
Gambar 4.8(a)	Portal Melintang As 3 =As 6 Dengan Beban Merata Mati	52
Gambar 4.8(b)	Portal Melintang As 3 =As 6 Dengan Beban Merata Hidup	52
Gambar 4.9	Dimensi Kolom dan Balok Portal Lintang As 3 = As 6 untuk Beban Gravitasi	54

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 5.1(a) Gaya Aksial (P_u) dan Momen maks. (M maks.) yang Terjadi Pada Setiap Pembebanan untuk Lantai Bawah	73
Tabel 5.1(b) Gaya Aksial (P_u) dan Momen maks. (M maks.) yang Terjadi Pada Setiap Pembebanan untuk Lantai Atas	75
Tabel 5.2(a) Rasio Penulangan Terkoreksi dan Luas Perlu untuk Kolom Bawah Pada Setiap Pembebanan	77
Tabel 5.2(b) Rasio Penulangan Terkoreksi dan Luas Perlu untuk Kolom Atas Pada Setiap Pembebanan	78
Tabel 5.3(a) Kuat Tekan Nominal (P_n) dan Tegangan Tulangan Tekan (f_s) untuk Kolom Lantai Bawah Pada Setiap Pembebanan	79
Tabel 5.3(b) Kuat Tekan Nominal (P_n) dan Tegangan Tulangan Tekan (f_s) untuk Kolom Lantai Atas Pada Setiap Pembebanan	79

DAFTAR GRAFIK

Grafik 5.1(a) Gaya Aksial (P_u) Pada Tiap-tiap Kolom untuk Setiap Pembebanan	74
Grafik 5.1(b) Momen maks. (M maks.) Pada Tiap-tiap Kolom untuk Setiap Pembebanan	74
Grafik 5.2(a) Kuat Tekan Nominal (P_n) Pada Tiap-tiap Kolom untuk Setiap Pembebanan	80
Grafik 5.2(b) Tegangan Tulangan Tekan (f_s) Pada Tiap-tiap Kolom untuk Setiap Pembebanan	80

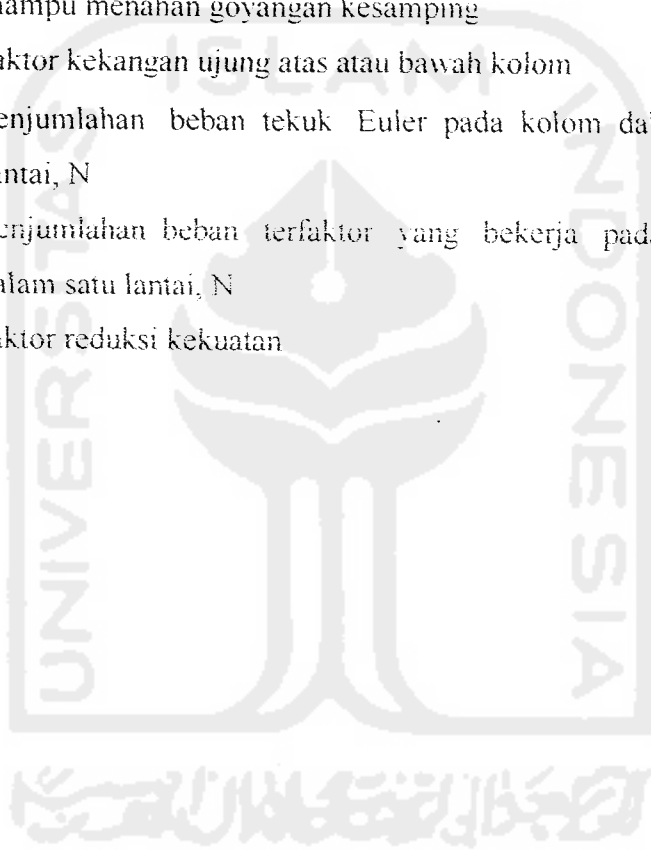


DAFTAR NOTASI

a	=	tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm
a_b	=	tinggi blok tegangan persegi ekuivalen dalam keadaan <i>balanced</i> , mm
A_g	=	luas bruto penampang, mm ²
A_s	=	luas tulangan tarik, mm ²
A_s'	=	luas tulangan tekan, mm ²
b	=	lebar penampang kolom, mm
c	=	jarak dari sisi tekan terluar kegaris netral, mm
C_c	=	gaya tekan pada beton, N
C_s	=	gaya pada tulangan tekan, N
e_m	=	faktor yang menghubungkan diagram momen aktual dengan diagram momen seragam ekuivalen
d	=	jarak dari sisi tekan terluar kepusat tulangan tarik, mm
d'	=	jarak dari sisi tekan terluar kepusat tulangan tekan, mm
D	=	beban mati, N
D	=	diameter tulangan, mm
e	=	eksentrisitas aktual, mm
e_b	=	eksentrisitas pada keadaan <i>balanced</i> , mm
E	=	beban gempa, N
E_c	=	modulus elastisitas beton, MPa
E_s	=	modulus elastisitas bajatulangan, MPa
EI	=	kekuatan lentur komponen struktur tekan, Nmm ²
f_c'	=	kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
f_s	=	tegangan tulangan tarik, MPa
f_s'	=	tegangan tulangan tekan, MPa
f_y	=	tegangan leleh baja tulangan yang disyaratkan, MPa
h	=	tinggi penampang beton, mm

I_{cr}	=	momen inersia balok, mm^4
I_g	=	momen inersia dari penampang bruto kolom terhadap garis sumbunya, mm^4
k	=	faktor panjang efektif
L	=	beban hidup, N
L_b	=	panjang bentang balok, mm
L_k	=	panjang bentang kolom, mm
L_r	=	beban hidup tereduksi, N
m	=	Perbandingan tegangan leleh baja terhadap tegangan tekan beton ekuivalen
M_c	=	momen terfaktor hasil pembesaran, Nmm
M_n	=	momen nominal, Nmm
M_{nb}	=	momen nominal dalam keadaan <i>balanced</i> , Nmm
M_u	=	momen rencana yang bekerja, Nmm
M_D	=	momen akibat beban mati, Nmm
M_E	=	momen akibat beban gempa, Nmm
M_L	=	momen akibat beban hidup, Nmm
M_{1b}	=	momen terkecil dari momen-momen ujung akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan kesamping, Nmm
M_{2b}	=	momen terbesar dari momen-momen ujung akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan kesamping, Nmm
M_{2s}	=	momen terbesar dari momen-momen ujung akibat beban yang menimbulkan goyangan kesamping, Nmm
P_c	=	beban tekuk Euler, N
P_n	=	kuat tekan nominal, N
P_{nb}	=	kuat tekan nominal dalam keadaan <i>balanced</i> , N
P_r	=	kapasitas kuat tekan rencana penampang, N
P_u	=	kuat tekan rencana yang bekerja, N
r	=	jari-jari girasi penampang, mm
U	=	beban terfaktor, N
ρ	=	angka rasio penulangan kolom

β	=	konstanta yang tergantung dari mutu beton
β_d	=	nilai perbandingan momen beban mati rencana terhadap momen total
β_1	=	faktor tinggi blok tegangan ekuivalen
δ_b	=	faktor pembesaran momen pada rangka yang ditahan terhadap goyangan kesamping
δ_s	=	faktor pembesaran momen pada rangka yang tidak ditahan mampu menahan goyangan kesamping
ψ	=	faktor kekangan ujung atas atau bawah kolom
ΣP_c	=	penjumlahan beban tekuk Euler pada kolom dalam satu lantai, N
ΣP_u	=	penjumlahan beban terfaktor yang bekerja pada kolom dalam satu lantai, N
ϕ	=	faktor reduksi kekuatan



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Gaya yang Terjadi Akibat Beban Gravitasi untuk Portal Melintang As 3 = As 6
- LAMPIRAN 2(a) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6 Akibat Beban Gravitasi untuk Kolom Elemen 1,2,3 dan 4
- LAMPIRAN 2(b) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6 Akibat Beban Gravitasi untuk Kolom Elemen 21,22,23 dan 24
- LAMPIRAN 3 Gaya yang Terjadi Akibat Beban Gravitasi untuk Portal Membujur As A = As D
- LAMPIRAN 4 Perhitungan Perancangan Kolom Portal Bujur As A = As D Akibat Beban Gravitasi
- LAMPIRAN 5 Gaya yang Terjadi Akibat Beban Gravitasi untuk Portal Membujur As B = As C
- LAMPIRAN 6 Perhitungan Perancangan Kolom Portal Bujur As B = As C Akibat Beban Gravitasi
- LAMPIRAN 7 Input SAP90 untuk Portal Melintang Pada Daerah Gempa 4
- LAMPIRAN 8(a) Gaya Aksial (Pu) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 4
- LAMPIRAN 8(b) Gaya Geser (S) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 4

- LAMPIRAN 8(c) Momen (M) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 4
- LAMPIRAN 9 Diagram BMD, SFD dan NFD untuk Daerah Gempa 4
- LAMPIRAN 10(a) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6 Akibat Beban Gempa Daerah 4 (untuk lantai bawah)
- LAMPIRAN 10(b) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6 Akibat Beban Gempa Daerah 4 (untuk lantai atas)
- LAMPIRAN 11 Gaya Geser Dasar untuk Daerah Gempa 3
- LAMPIRAN 12(a) Gaya Aksial (Pu) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 3
- LAMPIRAN 12(b) Gaya Geser (S) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 3
- LAMPIRAN 12(c) Momen (M) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 3
- LAMPIRAN 13(a) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6 Akibat Beban Gempa Daerah 3 (untuk lantai bawah)
- LAMPIRAN 13(b) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6 Akibat Beban Gempa Daerah 3 (untuk lantai atas)
- LAMPIRAN 14 Gaya Geser Dasar untuk Daerah Gempa 2
- LAMPIRAN 15(a) Gaya Aksial (Pu) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 2
- LAMPIRAN 15(b) Gaya Geser (S) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 2

- LAMPIRAN 15(c) Momen (M) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal
As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 2
- LAMPIRAN 16(a) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6
Akibat Beban Gempa Daerah 2 (untuk lantai bawah)
- LAMPIRAN 16(b) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6
Akibat Beban Gempa Daerah 2 (untuk lantai atas)
- LAMPIRAN 17 Gaya Geser Dasar untuk Daerah Gempa 1
- LAMPIRAN 18(a) Gaya Aksial (Pu) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal
As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 1
- LAMPIRAN 18(b) Gaya Geser (S) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal
As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 1
- LAMPIRAN 18(c) Momen (M) yang Terjadi dari SAP90 untuk Portal
As3 =As 6 Pada Pembebanan Gempa Daerah 1
- LAMPIRAN 19(a) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6
Akibat Beban Gempa Daerah 1 (untuk lantai bawah)
- LAMPIRAN 19(b) Perhitungan Perancangan Kolom Portal Lintang As 3 = As 6
Akibat Beban Gempa Daerah 1 (untuk lantai atas)