

PERHITUNGAN DAN PENGGAMBARAN DIAGRAM INTERAKSI KOLOM BETON BERTULANG DENGAN PENAMPANG PERSEGI

Oleh :

Ratna Eviantika

NRP : 0221028

Pembimbing : Winarni Hadipratomo, Ir.

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
BANDUNG**

ABSTRAK

Dalam menganalisis maupun mendesain suatu struktur beton bertulang perencana mengalami kesulitan, misalnya faktor kecepatan dalam mendesain. Oleh karena itu, perlu suatu perangkat yang dapat membantu perencana dalam mengatasi kesulitan ketika menganalisis maupun mendesain suatu struktur beton bertulang.

Dalam tugas akhir ini akan dibahas pembuatan grafik diagram interaksi dengan menggunakan program Microsoft Excel. Grafik diagram interaksi merupakan alat bantu dalam menganalisis maupun mendesain suatu penampang kolom beton bertulang terhadap tekan aksial dan lentur. Jenis penampang kolom yang dibahas adalah kolom pendek penampang persegi dengan tulangan memanjang dan sengkang. Diagram interaksi yang dibuat meliputi, beton dengan nilai $f_c' = 25 \text{ MPa}$, 30 MPa dan 35 MPa , baja tulangan dengan nilai $f_y = 400 \text{ MPa}$. Dengan ordinat $P_n / (f_c' b h)$ dan $\phi P_n / (f_c' b h)$ serta absis $M_n / (f_c' b h^2)$ dan $\phi M_n / (f_c' b h^2)$.

Dari hasil perhitungan dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa grafik diagram interaksi dapat digunakan untuk menganalisis maupun mendesain kolom beton bertulang untuk penampang persegi dengan tulangan 2 muka dan tulangan 4 muka. Lebar kolom minimum berdasarkan jumlah tulangan dan diameter tulangan harus diperhatikan sehingga jarak bersih antar tulangan pada kolom yang didesain berkisar antara 40 mm dan 150 mm. Penggunaan kolom persegi panjang dengan tulangan 2 muka lebih dianjurkan karena dapat menahan momen yang lebih besar dari pada kolom persegi panjang dengan tulangan 4 muka konfigurasi 8 tulangan.

DAFTAR ISI

Halaman

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.4 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kolom.....	4
2.2 Diagram Gaya Aksial-Momen.....	7
2.3 Ragam Kegagalan Material pada Kolom.....	8
2.4 Faktor Reduksi Kekuatan pada Kolom (ϕ).....	9
2.5 Solusi Pendekatan Dengan Cara Whitney.....	11

2.6 Metode Desain.....	12
2.7 Asumsi Dalam Perencanaan.....	13
2.8 Lebar Minimum Kolom.....	14

BAB 3 ANALISIS KOLOM DENGAN DIAGRAM INTERAKSI

3.1 Analisis Kolom untuk Penampang Persegi	
Tulangan 2 Muka.....	16
3.2 Analisis Kolom untuk Penampang Persegi	
Tulangan 4 Muka.....	21

BAB 4 PERANCANGAN DIAGRAM INTERAKSI

4.1 Perancangan Diagram Interaksi untuk Kolom Persegi	
dengan Tulangan 2 Muka.....	27
4.2 Perancangan Diagram Interaksi untuk Kolom Persegi	
dengan Tulangan 4 Muka.....	38
4.3 Diagram Interaksi.....	48
4.4 Penggunaan Diagram Interaksi	
untuk Kolom Tulangan 2 Muka.....	97
4.5 Penggunaan Diagram Interaksi	
untuk Kolom Tulangan 4 Muka.....	101
4.6 Pembahasan.....	105

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	107
5.2 Saran.....	108

DAFTAR PUSTAKA.....	109
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ACI = *American Concrete Institute*

A_g = luas kotor penampang kolom, mm^2

A_s = luas tulangan tarik, mm^2

A'_s = luas tulangan tekan, mm^2

A''_s = luas tulangan tekan pada baris berikutnya, mm^2

A_{st} = luas tulangan total pada sisi tekan dan tarik, mm^2

$A_{st,pakai}$ = luas tulangan total dipakai pada sisi tekan dan tarik, mm^2

$A_{st,perlu}$ = luas tulangan total perlu pada sisi tekan dan tarik, mm^2

a = tinggi blok tegangan segiempat ekivalen, mm

a_b = tinggi blok tegangan segiempat ekivalen pada kondisi regangan seimbang, mm

b = lebar penampang melintang kolom, mm

C_c = gaya tekan pada beton, kNm

C_s = gaya tekan pada tulangan, kNm

C_{s1} = gaya tekan pada tulangan, kNm

C_{s2} = gaya tekan pada tulangan baris berikutnya, kNm

c = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, mm

c_b = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral pada kondisi regangan seimbang, mm

DL = beban mati

D = diameter tulangan, mm

d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm

d' = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, mm

- d'' = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan baris berikutnya, mm
 diam. = diameter, mm
 E_s = modulus elastisitas baja, MPa
 e = perbandingan antara momen nominal penampang dan kuat tekan aksial nominal, mm
 e_b = perbandingan antara momen nominal penampang dan kuat tekan aksial nominal pada kondisi regangan seimbang, mm
 f'_c = kuat tekan beton, MPa
 f_s = tegangan tulangan tarik yang dihitung, MPa
 f'_s = tegangan tulangan tekan yang dihitung, MPa
 f_y = tegangan leleh tulangan tarik, MPa
 g = perbandingan antara jarak dari pusat tulangan tekan ke pusat tulangan tarik dan tinggi total penampang melintang kolom
 g.n. = garis netral
 h = tinggi penampang melintang kolom, mm
 k = faktor panjang efektif
 LL = beban hidup
 l_u = panjang kolom yang tidak ditumpu
 M_c = momen yang sudah diperbesar untuk mendesain kolom langsing, kNm
 M_{DL} = momen akibat beban mati, kNm
 M_{LL} = momen akibat beban hidup, kNm
 M_n = kekuatan momen nominal penampang, kNm
 M_{nb} = kekuatan momen nominal penampang pada kondisi regangan seimbang, kNm

$M_{n,max}$ = kekuatan momen nominal penampang pada kondisi lentur murni, kNm

M_u = momen terfaktor yang dipakai pada penampang, kNm

M_1 = momen ujung yang lebih kecil, kNm

M_2 = momen ujung yang lebih besar, kNm

P_{DL} = beban aksial akibat beban mati, kN

P_{LL} = beban aksial akibat beban hidup, kN

P_n = kuat tekan nominal pada eksentrisitas yang diberikan, kN

P_{nb} = kuat tekan nominal pada kondisi regangan seimbang, kN

$P_{n,max}$ = kuat tekan nominal pada kondisi aksial murni, kN

P_u = kuat tekan perlu pada eksentrisitas yang diberikan, kN

r = jari-jari inersia penampang kolom

T_s = gaya tarik pada tulangan, kN

WSD = *Working Stress Design*

y_o = jarak dari serat tarik terluar ke pusat tulangan tarik, mm

\bar{y} = jarak dari serat terluar ke garis berat penampang pada arah sumbu y, mm

β_1 = koefisien yang berhubungan dengan tinggi blok tegangan segiempat ekuivalen terhadap jarak garis netral diukur dari tepi serat tertekan

ε_s = regangan pada tulangan tarik

ε'_s = regangan pada tulangan tekan

ϕ = faktor reduksi kekuatan

ρ = rasio penulangan

ρ_t = rasio penulangan total = A_{st}/bd

$\rho_{t,aktual}$ = rasio penulangan total aktual

$\rho_{t,pakai}$ = rasio penulangan total yang dipakai

$\rho_{t,perlu}$ = rasio penulangan total yang diperlukan

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Gambar Diagram Interaksi.....
Gambar 2.2	Gambar Jarak Bersih antar Tulangan.....
Gambar 3.1	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Aksial Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.2	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Seimbang (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.3	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Lentur Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.4	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi $\epsilon_s = 0$ (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.5	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Tekan (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.6	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Tarik (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.7	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi Aksial Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.8	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi Seimbang (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan
Gambar 3.9	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Lentur Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan

Gambar 3.10	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi $\epsilon_s = 0$ (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	24
Gambar 3.11	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Tekan (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	24
Gambar 3.12	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Tarik (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	26
Gambar 4.1	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Aksial Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	29
Gambar 4.2	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Seimbang (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	29
Gambar 4.3	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Lentur Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	30
Gambar 4.4	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi $\epsilon_s = 0$ (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	31
Gambar 4.5	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Tekan (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	32
Gambar 4.6	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 2 Muka Kondisi Tarik (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	35
Gambar 4.7	Diagram Interaksi Tulangan 2 Muka	37
Gambar 4.8	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi Aksial Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	38
Gambar 4.9	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi Seimbang (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	39

Gambar 4.10	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi Lentur Murni (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	40
Gambar 4.11	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi $\epsilon_s = 0$ (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	41
Gambar 4.12	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi Tekan (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	42
Gambar 4.13	Kolom Persegi Panjang dengan Tulangan 4 Muka Kondisi Tarik (a) Penampang Melintang Kolom (b) Diagram Regangan (c) Diagram Tegangan	45
Gambar 4.14	Diagram Interaksi Tulangan 4 Muka	47
Gambar 4.15	Gambar Penampang Kolom.....	48
Gambar 4.16	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.6$	49
Gambar 4.17	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.7$	50
Gambar 4.18	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.8$	51
Gambar 4.19	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.9$	52
Gambar 4.20	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.6$	53
Gambar 4.21	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.7$	54
Gambar 4.22	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.8$	55
Gambar 4.23	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.9$	56
Gambar 4.24	Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan	

2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.6$	57
Gambar 4.25 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.7$	58
Gambar 4.26 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.8$	59
Gambar 4.27 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.9$	60
Gambar 4.28 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.6$	61
Gambar 4.29 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.7$	62
Gambar 4.30 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.8$	63
Gambar 4.31 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.9$	64
Gambar 4.32 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.6$	65
Gambar 4.33 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.7$	66
Gambar 4.34 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.8$	67
Gambar 4.35 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.9$	68
Gambar 4.36 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.6$	69
Gambar 4.37 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.7$	70
Gambar 4.38 Diagram Interaksi P_n - M_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan	

4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.8$	71
Gambar 4.39 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.9$	72
Gambar 4.40 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.6$	73
Gambar 4.41 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.7$	74
Gambar 4.42 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.8$	75
Gambar 4.43 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.9$	76
Gambar 4.44 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.6$	77
Gambar 4.45 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.7$	78
Gambar 4.46 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.8$	79
Gambar 4.47 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 25$ MPa; $g = 0.9$	80
Gambar 4.48 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.6$	81
Gambar 4.49 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang	

Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.7$	82
Gambar 4.50 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.8$	83
Gambar 4.51 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.9$	84
Gambar 4.52 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.6$	85
Gambar 4.53 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.7$	86
Gambar 4.54 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.8$	87
Gambar 4.55 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.9$	88
Gambar 4.56 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.6$	89
Gambar 4.57 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.7$	90
Gambar 4.58 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.8$	91
Gambar 4.59 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang	

Tulangan 2 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.9$	92
Gambar 4.60 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.6$	93
Gambar 4.61 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.7$	94
Gambar 4.62 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.8$	95
Gambar 4.63 Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 4 Muka, dengan $f_y = 400$ MPa; $f'_c = 35$ MPa; $g = 0.9$	96
Gambar 4.64 Diagram Interaksi untuk Kolom Persegi Panjang Tulangan 2 Muka dan 4 Muka, dengan $f_y = 300$ MPa; $f'_c = 30$ MPa; $g = 0.7$	106

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Faktor Reduksi Kekuatan Menurut SNI-03-2847-200210
Tabel 2.2	Tabel Lebar Minimum Kolom.....14
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan untuk Tulangan 2 Muka37
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan untuk Tulangan 4 Muka47

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.6$	110
Lampiran 2	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.7$	111
Lampiran 3	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.8$	112
Lampiran 4	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.9$	113
Lampiran 5	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.6$	114
Lampiran 6	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.7$	115
Lampiran 7	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.8$	116
Lampiran 8	Perancangan Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.9$	117
Lampiran 9	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.6$	118
Lampiran 10	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.7$	119
Lampiran 11	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.8$	120
Lampiran 12	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.9$	121
Lampiran 13	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.6$	122
Lampiran 14	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.7$	123
Lampiran 15	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.8$	124

Lampiran 16	Perancangan Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.9$	125
Lampiran 17	Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.7$	126
Lampiran 18	Diagram Interaksi P_n - M_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.7$	127
Lampiran 19	Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 2 Muka; $g = 0.7$	128
Lampiran 20	Diagram Interaksi ΦP_n - ΦM_n Kolom Persegi Tulangan 4 Muka; $g = 0.7$	129