



**PERBANDINGAN EFISIENSI BAHAN KOLOM BULAT DAN PERSEGI
PADA STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI**

SKRIPSI

Oleh

**M. Lukman Farisi
NIM 081910301080**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PERBANDINGAN EFISIENSI BAHAN KOLOM BULAT DAN PERSEGI
PADA STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil
Universitas Jember

Oleh

**M. Lukman Farisi
NIM 081910301080**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan Yang Maha Esa,
2. Kedua Orang Tuaku tercinta yang telah banyak memberikan dukungan dan kasih sayangnya sampai dengan saat ini,
3. Sahabat dan teman-teman setiaku,
4. Almamater tercinta Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)

Bacalah dengan nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang mengajar dengan Qalam. Dialah yang mengajar manusia segala yang belum diketahui.

(Terjemahan Surat Al-'Alaq Ayat 1-5)

Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : M. Lukman Farisi

NIM : 081910301080

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Perbandingan Efisiensi Bahan Kolom Bulat Dan Persegi Pada Struktur Gedung Empat Lantai*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 01 Februari 2012

Yang menyatakan,

M. Lukman Farisi
NIM 081910301080

SKRIPSI

**PERBANDINGAN EFISIENSI BAHAN KOLOM BULAT DAN PERSEGI
PADA STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI**

Oleh

M. Lukman Farisi
NIM 081910301080

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Krisnamurti, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ketut Aswatama, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Perbandingan Efisiensi Bahan Kolom Bulat Dan Persegi Pada Struktur Gedung Empat Lantai* telah diuji dan disahkan pada :

hari : Rabu

tanggal : 01 Februari 2012

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Erno Widayanto, S.T, M.T.
NIP. 19700419 199803 2 001

Ir. Krisnamurti, M.T.
NIP. 19661228 199903 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Ketut Aswatama W, S.T, M.T.
NIP. 19700713 200012 1 001

Ir. Hernu Suyoso, M.T.
NIP. 19551112 198702 1 001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Perbandingan Efisiensi Bahan Kolom Bulat Dan Persegi Pada Struktur Gedung Empat Lantai; M. Lukman Farisi, 081910301080; 2012; 115 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember

Pada umumnya suatu perencanaan struktur di Indonesia terutama gedung empat lantai seperti gedung perkantoran, gedung sekolah, gedung hunian seperti rumah susun dan lain sebagainya, menggunakan desain kolom persegi untuk menahan kekuatan balok-balok utamanya. Berbagai macam desain kolom persegi yang digunakan menggunakan dimensi yang berbeda-beda sesuai dengan fungsi bangunan dan beban yang dipikul pada bangunan tersebut. Akan tetapi terdapat beberapa bangunan gedung yang menggunakan desain kolom bulat atau lingkaran. Adanya perbedaan yang mendasar dari desain kolom persegi dan kolom bulat/lingkaran dimana kolom bulat yang berpenampang spiral lebih efektif dibandingkan dengan sengkang persegi dalam hal meningkatkan kekuatan kolom (Jack C McCormac,2003:278)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana perbandingan struktur bangunan yang menggunakan kolom bulat terhadap kolom persegi pada bangunan empat lantai pada Gedung Kelas Nautika Kampus BP2IP Surabaya terhadap gaya-gaya dalam kolom, jumlah tulangan dan kapasitas aksial dan momen, sehingga diperoleh kolom yang efisien antara kolom bulat dan kolom persegi.

Dilakukan perhitungan gedung menggunakan kolom persegi berdasarkan perencanaan awal dan perhitungan gedung menggunakan kolom bulat dengan ketentuan dimensi kolom bulat dengan luas penampang (A_g) kolom bulat = luas penampang (A_g) kolom persegi serta menggunakan dimensi kolom bulat dengan luas penampang (A_g) kolom bulat < luas penampang (A_g) kolom persegi, kemudian

dilakukan perbandingan kolom persegi dan kolom bulat terhadap gaya-gaya dalam kolom, jumlah tulangan dan kapasitas aksial dan momen.

Berdasarkan perbandingan gaya dalam, kolom bulat mempunyai gaya dalam yang lebih besar dibandingkan kolom persegi, dimana didapatkan gaya dalam maksimal Aksial (P) = 172652 kg, Geser 2-2 (V_2) = 1743 kg, Geser 3-3 (V_3) = 11817 kg, Momen 2-2 (M_2) = 18291 kg.m, dan Momen 3-3 (M_3) = 3989 kg.m dengan persentase lebih besar $\pm 2\%$. Dari jumlah bahan terutama tulangan yang dihasilkan, kolom bulat mempunyai jumlah tulangan yang lebih banyak dibandingkan kolom persegi, dengan persentase tulangan keseluruhan sebesar $\pm 9\%$. Dari hasil analisa diatas dapat dikatakan bahwa kolom persegi merupakan kolom yang lebih efisien dibandingkan kolom bulat karena mempunyai bahan terutama jumlah tulangan yang dihasilkan lebih sedikit berdasarkan perbandingan luas penampang (A_g) yang sama.

SUMMARY

Comparison of Column Efficiency Materials Round And Rectangular At Four Floor Building Structures; M. Lukman Farisi, 081910301080; 2012; 115 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

In general, a planning structure in Indonesia, especially the building of four floors as office buildings, school buildings, residential buildings such as flats, etc., using a square column design to withstand the power of the main beams. A variety of designs that use a square column using different dimensions in accordance with the function of buildings and expenses incurred in the building. But there are some buildings that use a round or circular column designs. The existence of fundamental differences of square columns and column design round / circle where the Berpenampang round spiral column is more effective than the square cross bar in terms of increasing the strength of the column. (Jack C. McCormac, 2003:278)

The study was conducted to determine how the comparison of structures that use round columns on square columns at the four-story building on nautical Campus Classroom Building BP2IP Surabaya against the forces in the column, the amount of reinforcement and axial and moment capacity, in order to obtain an efficient column between columns round and square columns. Performed the calculation of buildings using a square column based on the initial planning and calculation of buildings using a round column with the provisions of round columns with dimensions of cross-sectional area $(A_g) = \text{round column cross-sectional area } (A_g) \text{ square column dimensions and using a round column with a cross-sectional area } (A_g) \text{ round column} < \text{sectional area } (A_g) \text{ square columns, rectangular columns and then made comparisons and round columns of the forces in the column, the amount of reinforcement and axial and moment capacity.}$

Based on the comparisons in style, round column has the larger style than the square column, which obtained the maximum Axial force (P) = 172 652 kg, Slide 2-2 (V2) = 1 743 kg, Slide 3-3 (V3) = 11 817 kg, Moment 2-2 (M2) = 18 291 kg.m, and Moments of 3-3 (M3) = 3989 kg.m with a greater percentage of $\pm 2\%$. From the amount of reinforcement produced, rounded columns have a number of bones more than a square column, with a percentage of the overall reinforcement of $\pm 9\%$. Based on a comparison of capacity, rounded columns have a greater capacity than the square column. From the above analysis it can be said that the square column is the most efficient column than a round column, because of cross-sectional area (A_g) are the same and also the same capacity, square column has a smaller amount of reinforcement.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perbandingan Efisiensi Bahan Kolom Bulat Dan Persegi Pada Struktur Gedung Empat Lantai*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini, penyusun menyadari semuanya tidak dapat berjalan lancar tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penyusun dengan ketulusan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Krisnamurti, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ketut Aswatama W, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
2. Erno Widayanto, S.T, M.T., dan Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan kritikan dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
3. PT. Parigraha Konsultan Surabaya yang telah banyak membantu untuk kelancaran penyusunan skripsi ini.
4. Kedua Orang Tuaku, ayahanda Suyono dan ibunda Rufaida yang telah memberikan banyak do'a, kasih sayang, motivasi, dukungan dan materi yang telah beliau berikan.
5. Saudara kandungku, M. Sofian Sauri dan M. Firdaus Al Ayubi yang telah memberikan do'a dan dukungannya.
6. Komunitas S1 Sipil Transfer angkatan 2008 (Wahyu “Rombeng”, Angga “ndut”, “Gus” Fariz, Ferdhik “ceper”). Tetap semangat dan selalu sukses buat kalian semua.

7. Kosan Playboy “Mansion” Jl. Kalimantan Gg Kelinci. Terima kasih atas malam-malamnya, yang selalu menemani penulis.

Kritik, saran dan masukan yang membangun dibuka seluas-luasnya oleh penulis dibuka seluas-luasnya oleh penulis demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh mahasiswa teknik sipil pada khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya.

Jember, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Jenis-jenis Kolom	5
2.3 Syarat-syarat Kolom	6
2.3.1 Kolom Dengan Sengkang	6
2.3.2 Kolom Dengan Lilitan Spiral.....	7
2.4 Analisa Pembebanan	9

	2.5 Perencanaan Kolom	10
	2.5.1 Kolom Penampang Persegi.....	11
	2.5.2 Kolom Penampang Bulat/Lingkaran.....	14
	2.5.3 Penulangan Kolom.....	16
	2.5.4 Perhitungan Tulangan Lateral Kolom.....	17
	2.6 Diagram Interaksi Kolom	17
BAB 3.	METODOLOGI	19
	3.1 Pengumpulan Data	19
	3.2 Perhitungan Gedung Dengan Kolom Persegi	19
	3.2.1 Data Pembebanan Gedung Dengan Kolom Persegi.....	19
	3.2.2 Analisa Statika Dengan SAP2000	19
	3.2.3 Perhitungan Penulangan Kolom Persegi.....	20
	3.2.4 Cek Kapasitas Kolom Persegi.....	20
	3.3 Perhitungan Gedung Dengan Kolom Bulat Dimana	
	Dimensi Kolom Bulat dengan Luas Penampang (Ag)	
	Kolom Bulat = Luas Penampang (Ag) Kolom Persegi	20
	3.3.1 Data Pembebanan Gedung Dengan Kolom Bulat.....	21
	3.3.2 Analisa Statika Dengan SAP2000	21
	3.3.3 Perhitungan Penulangan Kolom Bulat.....	21
	3.3.4 Cek Kapasitas Kolom Bulat.....	21
	3.4 Perhitungan Gedung Dengan Kolom Bulat Dimana	
	Dimensi Kolom Bulat dengan Luas Penampang (Ag)	
	Kolom Bulat < Luas Penampang (Ag) Kolom Persegi	22
	3.4.1 Data Pembebanan Gedung Dengan Kolom Bulat.....	22
	3.4.2 Analisa Statika Dengan SAP2000	22
	3.4.3 Perhitungan Penulangan Kolom Bulat.....	22
	3.4.4 Cek Kapasitas Kolom Bulat.....	22
	3.5 Perbandingan Kolom Bulat dan Kolom Persegi	23

	3.6 Kesimpulan	23
BAB 4.	PEMBAHASAN	25
	4.1 Data Perencanaan	25
	4.2 Perhitungan Pembebanan	26
	4.2.1 Beban Mati	26
	4.2.2 Beban Hidup.....	27
	4.2.3 Kombinasi Pembebanan.....	27
	4.3 Perhitungan Gedung Dengan Kolom Persegi	27
	4.3.1 Perhitungan analisa statika dengan SAP2000	27
	4.3.2 Perhitungan Penulangan Kolom Persegi	28
	4.3.3 Perhitungan Kapasitas Kolom Persegi	32
	4.4 Perhitungan Gedung Menggunakan Kolom Bulat Dengan Luas Penampang (Ag) Kolom Bulat = Luas Penampang (Ag) Kolom Persegi	48
	4.4.1 Penentuan Dimensi.....	48
	4.4.2 Perhitungan Analisa Statika Dengan SAP2000	49
	4.4.3 Perhitungan Penulangan Kolom Bulat	50
	4.4.4 Perhitungan Kapasitas Kolom Bulat	54
	4.5 Perhitungan Menggunakan Kolom Bulat Dengan Luas Penampang (Ag) Kolom Bulat < Luas Penampang (Ag) Kolom Persegi	61
	4.5.1 Penentuan Dimensi.....	61
	4.5.2 Perhitungan Analisa Statika Dengan SAP2000	62
	4.5.3 Perhitungan Penulangan Kolom Bulat	63
	4.5.4 Perhitungan Kapasitas Kolom Bulat	67
	4.6 Perbandingan Kolom Persegi Dan Kolom Bulat	79
	4.6.1 Perbandingan Gaya Dalam Kolom.....	79
	4.6.2 Perbandingan Jumlah Tulangan Kolom	100
	4.6.3 Perbandingan Kapasitas Kolom	105

BAB 5. KESIMPULAN dan SARAN	114
5.1 Kesimpulan.....	114
5.2 Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN-LAMPIRAN	116
A. PERHITUNGAN KOLOM PERSEGI.....	117
B. PERHITUNGAN KOLOM BULAT 1.....	125
C. PERHITUNGAN KOLOM BULAT 2	133
D. PERHITUNGAN SAP2000	141
F. GAMBAR DENAH.....	159

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jenis-jenis kolom	6
3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	24
4.1 Diagram interaksi kolom K1 (35x50) lantai 1	33
4.2 Diagram interaksi kolom K2 tengah (35x35) lantai 1	34
4.3 Diagram interaksi kolom K3 tepi (35x35) lantai 1	35
4.4 Diagram interaksi kolom K1 (35x50) lantai 2	36
4.5 Diagram interaksi kolom K2 tengah (35x35) lantai 2	37
4.6 Diagram interaksi kolom K3 tepi (35x35) lantai 2	38
4.7 Diagram interaksi kolom K1 (35x50) lantai 3	39
4.8 Diagram interaksi kolom K2 tengah (35x35) lantai 3	40
4.9 Diagram interaksi kolom K3 tepi (35x35) lantai 3	41
4.10 Diagram interaksi kolom K1 (35x50) lantai 4	42
4.11 Diagram interaksi kolom K2 tengah (35x35) lantai 4	43
4.12 Diagram interaksi kolom K3 tepi (35x35) lantai 4	44
4.13 Diagram interaksi kolom K1 (35x50) lantai atap	45
4.14 Diagram interaksi kolom K2 tengah (35x35) lantai atap	46
4.15 Diagram interaksi kolom K3 tepi (35x35) lantai atap	47
4.16 Diagram interaksi kolom KB1 (D50) lantai 1, 2, 3, 4	55
4.17 Diagram interaksi kolom KB2 tengah (D40) lantai 1, 2, 3, 4	56
4.18 Diagram interaksi kolom KB3 tepi (D40) lantai 1, 2, 3, 4	57
4.19 Diagram interaksi kolom KB1 (D50) lantai atap	58
4.20 Diagram interaksi kolom KB2 tengah (D40) lantai atap	59
4.21 Diagram interaksi kolom KB3 tepi (D40) lantai atap	60
4.22 Diagram interaksi kolom KB1' (D45) lantai 1	68
4.23 Diagram interaksi kolom KB2' tengah (D35) lantai 1	69
4.24 Diagram interaksi kolom KB3' tepi (D35) lantai 1	70

4.25	Diagram interaksi kolom KB1' (D45) lantai 2 dan 3	71
4.26	Diagram interaksi kolom KB2' tengah (D35) lantai 2 dan 3.....	72
4.27	Diagram interaksi kolom KB3' tepi (D35) lantai 2 dan 3	73
4.28	Diagram interaksi kolom KB1' (D45) lantai 4.....	74
4.29	Diagram interaksi kolom KB2' tengah (D35) lantai 4	75
4.30	Diagram interaksi kolom KB3' tepi (D35) lantai 4.....	76
4.31	Diagram interaksi kolom KB1' (D45) lantai atap	77
4.32	Diagram interaksi kolom KB2' tengah (D35) lantai atap.....	78
4.33	Diagram interaksi kolom KB3' tepi (D35) lantai atap	79
4.34	Diagram batang perbandingan gaya dalam Aksial (P) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 1.....	81
4.35	Diagram batang perbandingan gaya dalam Aksial (P) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 2.....	81
4.36	Diagram batang perbandingan gaya dalam Aksial (P) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 3.....	82
4.37	Diagram batang perbandingan gaya dalam Aksial (P) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 4.....	82
4.38	Diagram batang perbandingan gaya dalam Aksial (P) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai atap	83
4.39	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 2-2 (V2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 1	84
4.40	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 2-2 (V2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 2.....	84
4.41	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 2-2 (V2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 3.....	85
4.42	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 2-2 (V2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 4.....	85
4.43	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 2-2 (V2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai atap	86

4.44	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 3-3 (V3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 1	89
4.45	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 3-3 (V3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 2	89
4.46	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 3-3 (V3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 3	90
4.47	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 3-3 (V3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 4	90
4.48	Diagram batang perbandingan gaya dalam Geser 3-3 (V3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai atap	91
4.49	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 2-2 (M2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 1	93
4.50	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 2-2 (M2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 2	93
4.51	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 2-2 (M2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 3	94
4.52	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 2-2 (M2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 4	94
4.53	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 2-2 (M2) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai atap.....	95
4.54	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 3-3 (M3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 1	96
4.55	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 3-3 (M3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 2	96
4.56	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 3-3 (M3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 3	97
4.57	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 3-3 (M3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 4	97

4.58	Diagram batang perbandingan gaya dalam Momen 3-3 (M_3) kolom persegi dan kolom bulat pada lantai atap.....	98
4.59	Perbandingan jumlah tulangan kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 1	102
4.60	Perbandingan jumlah tulangan kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 2	102
4.61	Perbandingan jumlah tulangan kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 3	103
4.62	Perbandingan jumlah tulangan kolom persegi dan kolom bulat pada lantai 4	103
4.63	Perbandingan jumlah tulangan kolom persegi dan kolom bulat pada lantai atap.....	104
4.64	Diagram batang perbandingan kapasitas beban aksial nominal (P_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 1	108
4.65	Diagram batang perbandingan kapasitas beban momen nominal (M_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 1	108
4.66	Diagram batang perbandingan kapasitas beban aksial nominal (P_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 2	109
4.67	Diagram batang perbandingan kapasitas beban momen nominal (M_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 2.....	109
4.68	Diagram batang perbandingan kapasitas beban aksial nominal (P_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 3	110
4.69	Diagram batang perbandingan kapasitas beban momen nominal (M_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 3.....	110
4.70	Diagram batang perbandingan kapasitas beban aksial nominal (P_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 4.....	111
4.71	Diagram batang perbandingan kapasitas beban momen nominal (M_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai 4.....	111

- 4.72 Diagram batang perbandingan kapasitas beban aksial nominal (P_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai atap 112
- 4.73 Diagram batang perbandingan kapasitas beban momen nominal (M_n) kolom persegi dan kolom bulat lantai atap 112

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kombinasi Beban Berfaktor	9
4.1 Penulangan Kolom Persegi	32
4.2 Dimensi Kolom Bulat 1	49
4.3 Penulangan Kolom Bulat 1	54
4.4 Dimensi Kolom Bulat 2	62
4.5 Penulangan Kolom Bulat 2	66
4.6 Perbandingan terhadap gaya dalam aksial (P)	80
4.7 Perbandingan terhadap gaya dalam geser 2-2 (V2)	83
4.8 Perbandingan terhadap gaya dalam geser 3-3 (V3)	87
4.9 Perbandingan terhadap gaya dalam momen 2-2 (M2)	91
4.10 Perbandingan terhadap gaya dalam momen 3-3 (M3)	95
4.11 Perbandingan gaya dalam maksimal kolom persegi dan kolom bulat	99
4.12 Perbandingan jumlah tulangan kolom persegi dan kolom bulat	100
4.13 Perbandingan jumlah tulangan keseluruhan kolom persegi dan kolom bulat	104
4.14 Perbandingan kapasitas beban aksial nominal (Pn) kolom persegi dan kolom bulat	105
4.15 Perbandingan kapasitas beban momen nominal (Mn) kolom persegi dan kolom bulat	107

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. PERHITUNGAN KOLOM PERSEGI	117
A.1a Perhitungan Stabilitas Indeks	117
A.1b Perhitungan Nilai Faktor Kelangsingan	118
A.1c Perhitungan Pembesaran Momen	120
A.1d Perhitungan Penulangan Kolom	121
A.1e Perhitungan Tulangan Geser Kolom	122
A.2 Gaya Dalam Kolom Persegi	123
A.2a Kolom Persegi K1	123
A.2b Kolom Persegi K2	123
A.2c Kolom Persegi K3	124
B. PERHITUNGAN KOLOM BULAT 1	125
B.1a Perhitungan Stabilitas Indeks	125
B.1b Perhitungan Nilai Faktor Kelangsingan	126
B.1c Perhitungan Pembesaran Momen	128
B.1d Perhitungan Penulangan Kolom	129
B.1e Perhitungan Tulangan Geser Kolom	130
B.2 Gaya Dalam Kolom Bulat 1	131
B.2a Kolom Bulat K1 (D50).....	131
B.2b Kolom Bulat K2 (D40).....	131
B.2c Kolom Bulat K3 (D40).....	132
C. PERHITUNGAN KOLOM BULAT 2	133
C.1a Perhitungan Stabilitas Indeks	133
C.1b Perhitungan Nilai Faktor Kelangsingan	134
C.1c Perhitungan Pembesaran Momen	136

C.1d Perhitungan Penulangan Kolom	137
C.1e Perhitungan Tulangan Geser Kolom	138
C.2 Gaya Dalam Kolom Bulat 2	139
C.2a Kolom Bulat K1 (D40).....	139
C.2b Kolom Bulat K2 (D30).....	139
C.2c Kolom Bulat K3 (D30).....	140
D. PERHITUNGAN SAP2000	141
E. GAMBAR DENAH	159