


62
6713
DLN
04

	MILIK PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PADJADJARAN YOGYAKARTA
Tgl. Pinjam	30 JUN 2004
Inventarisasi	<i>1152/78/Hd. 6/2004</i>
No. Pinjam	<i>Rj. 691.3/ALN/04</i>
Kelembagaan	

**ANALISIS STRUKTUR BETON BERTULANG
DENGAN MEMPERHITUNGAN TULANGAN**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

**AI.NOV
NPM : 99.02.09496**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN 2004**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

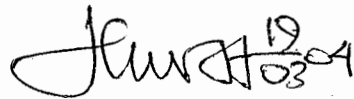
ANALISIS STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN MEMPERHITUNGGAN TULANGAN

Oleh :
ALNOV
NPM : 99 02 09496

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta, Maret 2004

Pembimbing I



(DR. Ir. Fx. Nurwadji W., M.Sc.)

Pembimbing II



(Ir. Agt. Wahyono, MT.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK

(Ir. P. Wiryawan Sardjono, MT.)

PENGESAHAN

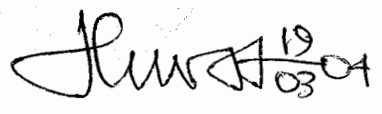
Tugas Akhir Sarjana Strata Satu


**ANALISIS STRUKTUR BETON BERTULANG
DENGAN MEMPERHITUNGAN TULANGAN**


Oleh :

**ALNOV
NPM : 99 02 09496**

telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji

Ketua : DR. Ir. Fx. Nurwadi W., M.Sc.  19/03/04

Anggota : Ir. Justin Ali, SE., M.Eng 20/3/04 

Anggota : C. Dwi Suryani, ST., MT. 19/3/04 

PERSEMBAHAN

*Sekalipun aku mempunyai karunia untuk bernubuat
dan aku mengetahui segala rahasia dan
memiliki seluruh pengetahuan.....
tetapi jika aku tidak mempunyai kasih, aku sama sekali tidak berguna.*

**TUGAS AKHIR INI, KUPERSEMBAHKAN UNTUK
KEDUA ORANG TUAKU YANG TERCINTA
SERTA ADIK-ADIKKU YANG SELALU MENGHIBURKU
DAN UNTUK YENNY YANG SELALU KUSAYANG**

INTISARI

ANALISIS STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN MEMPERHITUNGGAN TULANGAN, Alnov, tahun 1999, Program Studi Teknik Sipil Struktur, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Analisis struktur beton bertulang yang lazim digunakan adalah berdasarkan ukuran dimensi batang saja dan mengabaikan tulangnya. Hal tersebut dapat memberi penyederhanaan dalam perhitungan karena seluruh penampang beton dianggap mampu menahan tekan maupun tarik. Pada keadaan sebenarnya beton tidak mampu menahan tarik, dan baja tulangan memberi sumbangan cukup besar untuk menahan gaya tarik. Dengan demikian luas penampang dan momen inersia penampang beton perlu diperhitungkan terhadap luas tampang beton tekan dan baja tulangnya.

Permasalahan yang ditinjau dalam penulisan tugas akhir ini adalah seberapa besar pengaruh memperhitungkan tulangan dalam analisis struktur beton bertulang dibandingkan dengan mengabaikan tulangan dalam analisis.

Analisis terhadap seluruh tampang beton atau dengan mengabaikan tulangan, akan diperoleh gaya-gaya serta momen yang akan digunakan untuk merencanakan penulangan struktur. Analisis dilanjutkan dengan memperhitungkan tulangan dalam menentukan luas serta momen inersia beton desak serta tulangnya. Analisis dihentikan hingga diperoleh selisih hasil analisis yang relatif mendekati hasil analisis sebelumnya. Selanjutnya hasil dari analisis-analisis struktur tersebut dibandingkan untuk dicari besar penyimpangan dalam prosen.

Gaya aksial ekstrim dari analisis mengabaikan tulangan bernilai lebih kecil dibanding analisis dengan memperhitungkan tulangan. Penyimpangan cukup kecil, berkisar antara 0,388 % hingga 2,336 %. Untuk momen ekstrim negatif, nilai yang lebih kecil terjadi untuk analisis mengabaikan tulangan, dengan penyimpangan cukup besar antara 13,736 % hingga 14,741 %. Berbeda dengan penyimpangan momen positif ekstrim, dimana analisis mengabaikan tulangan memberikan nilai yang lebih besar dibanding analisis dengan memperhitungkan tulangan. Selisih yang cukup besar antara 14,675 % hingga mencapai 34,470 %.

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan penggunaan balok T sebagai balok ditengah bentang. Perhitungan kolom transformasi perlu diperhitungkan terhadap adanya eksentrisitas, kombinasi beban struktur, variasi bentuk kolom maupun balok sangat diperlukan dalam pengembangannya. Analisis struktur perlu digunakan program yang lebih valid dan akurat.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat serta rahmat karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi strata satu di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, saya juga ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih ini, terutama saya haturkan kepada:

1. Bapak DR. Ir. Fx. Nurwadji W., M.Sc., selaku Dosen pembimbing I yang dengan kesabaran dan waktu yang diluangkan untuk memberi pengarahan serta koreksi dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Agt. Wahyono, M.T., selaku Dosen pembimbing II yang selalu memberi dukungan serta bimbingan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Segenap Dosen serta karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Kedua orang tua serta adik-adik tercinta, yang telah memberi dukungan yang tak henti-hentinya.
5. Untuk yang tersayang dan tercinta Yenny “imoet” yang dengan sabar, setia, dan dukungannya membantu penyelesaian tugas akhir ini.

6. Rekan-rekan Majalah Mahasiswa Teknik SIGMA khusus untuk Hendri, Chan-chan, Ardhi, Eric.
7. Rekan-rekan mahasiswa khususnya Felix, Dian, Chris, Iut dan sahabat-sahabat yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
8. Teman-teman satu kost, khusus untuk Pedhet, Peyet, Penyeng, dan tentu saja rekan-rekan satu kost yang lain.

Semoga segala bentuk bantuan yang mereka telah berikan, akan mendapat imbalan yang setimpal dari-Nya.

Kami menyadari sepenuhnya, bahwa tugas akhir ini masih mengandung kekurangan. Partisipasi baik kritik maupun saran yang membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, saya berharap agar tugas akhir ini bermanfaat, berguna, serta dapat dikembangkan lebih lanjut.

Yogyakarta, 8 Februari 2004

Penyusun

Alnov, 9496/TSS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL -----	i
HALAMAN PENGESAHAN-----	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN -----	iv
INTISARI -----	v
KATA PENGANTAR -----	vi
DAFTAR ISI -----	viii
DAFTAR GAMBAR-----	x
DAFTAR TABEL -----	xiii
DAFTAR LAMPIRAN-----	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang -----	1
1.2. Tujuan Penelitian -----	2
1.3. Masalah -----	2
1.3.1. Permasalahan -----	2
1.3.2. Batasan masalah -----	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka -----	4
2.2. Landasan Teori -----	6
2.2.1. Penulangan rangkap balok -----	6
2.2.2. Penulangan kolom -----	12
2.2.3. Penampang transformasi -----	22
2.2.3.1. Penampang persegi -----	23
2.2.3.2. Penampang bulat -----	24
BAB III ANALISIS STRUKTUR DENGAN MENGABAIKAN TULANGAN DAN DENGAN MEMPERHITUNGAN TULANGAN	
3.1. Materi Penelitian -----	28
3.2. Analisis Struktur 1 -----	30
3.2.1. Pemodelan struktur 1 -----	30
3.2.2. Data bahan struktur 1 -----	31
3.2.3. Pembebanan struktur 1 -----	32
3.2.4. Analisis cara pendekatan (analisis 1) struktur 1 -----	36
3.2.4.1. Penulangan -----	36
3.2.4.2. Luas dan momen inersia transformasi -----	48
3.2.5. Analisis 2 -----	52
3.2.5.1. Penulangan -----	52
3.2.5.2. Luas dan momen inersia transformasi -----	56

3.2.6. Analisis 3 -----	52
3.3. Analisis Struktur 2 -----	59
3.3.1. Pemodelan struktur 2 -----	59
3.3.2. Data bahan struktur 2 -----	60
3.3.3. Pembebanan struktur 2 -----	61
3.3.4. Analisis cara pendekatan (analisis 1) struktur 2 -----	65
3.3.4.1. Penulangan -----	65
3.3.4.2. Luas dan momen inersia transformasi -----	77
3.3.5. Analisis 2 -----	85
3.3.5.1. Penulangan -----	85
3.3.5.2. Luas dan momen inersia transformasi -----	90
3.3.6. Analisis 3 -----	90
3.4. Analisis Struktur 3 -----	94
3.4.1. Pemodelan struktur 3 -----	94
3.4.2. Data bahan struktur 3 -----	95
3.4.3. Pembebanan struktur 3 -----	96
3.4.4. Analisis cara pendekatan (analisis 1) struktur 3 -----	100
3.4.4.1. Penulangan -----	100
3.4.4.2. Luas dan momen inersia transformasi -----	112
3.4.5. Analisis 2 -----	117
3.4.5.1. Penulangan -----	117
3.4.5.2. Luas dan momen inersia transformasi -----	122
3.4.6. Analisis 3 -----	122
 BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Perbandingan Hasil Analisis Cara Pendekatan dan Cara Eksak	126
4.1.1. Perbandingan hasil analisis struktur 1 -----	127
4.1.2. Perbandingan hasil analisis struktur 2 -----	137
4.1.3. Perbandingan hasil analisis struktur 3 -----	147
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan -----	157
5.2. Saran -----	158
 DAFTAR PUSTAKA -----	 159
LAMPIRAN -----	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Penampang beton retak daerah tarik
	2.2	Distribusi regangan balok tulangan rangkap
	2.3	Distribusi regangan kolom dengan eksentrisitas
	2.4	Kolom bulat ditransformasikan menjadi kolom
	2.5	Tulangan baja diganti dengan luasan beton fiktif setara
	2.6	Penampang persegi transformasi
	2.7	Penampang bulat transformasi
	2.8	Sudut α dalam penampang kolom bulat
Gambar	3.1	Diagram alir pelaksanaan penelitian
	3.2	Denah struktur 1
	3.3	Penomoran joint dan batang struktur 1 (S1)
	3.4	Penampang kolom dan balok struktur 1
	3.5	Portal AB
	3.6	Potongan 1-1
	3.7	Pembebanan struktur 1 (S1)
	3.8	Penampang balok 10
	3.9	Penampang kolom 1
	3.10	Penampang transformasi balok 10
	3.11	Denah struktur 2
	3.12	Penomoran joint dan batang struktur 2 (S2)
	3.13	Penampang kolom dan balok struktur 2
	3.14	Portal AB
	3.15	Potongan 1-1

Gambar	3.16	Pembebanan struktur 2 (S2)
	3.17	Penampang balok 13
	3.18	Penampang kolom 1
	3.19	Penampang transformasi balok 13
	3.20	Penampang transformasi kolom 1
	3.21	Sudut α dalam penampang transformasi kolom 1
	3.22	Denah struktur 3
	3.23	Penomoran joint dan batang struktur 3 (S3)
	3.24	Penampang kolom dan balok struktur 3
	3.25	Portal AB
	3.26	Potongan 1-1
	3.27	Pembebanan struktur 3 (S3)
	3.28	Penampang balok 11
	3.29	Penampang kolom 1
	3.30	Distribusi regangan kolom 1 (eksentrisitas kecil)
	3.31	Penampang transformasi balok 11
Gambar	4.1	Grafik perbandingan gaya aksial kolom struktur 1
	4.2	Grafik perbandingan gaya aksial balok struktur 1
	4.3	Grafik perbandingan momen kolom struktur 1
	4.4	Grafik perbandingan momen balok struktur 1
	4.5	Grafik perbandingan gaya aksial kolom struktur 2
	4.6	Grafik perbandingan gaya aksial balok struktur 2
	4.7	Grafik perbandingan momen kolom struktur 2
	4.8	Grafik perbandingan momen balok struktur 2
	4.9	Grafik perbandingan gaya aksial kolom struktur 3

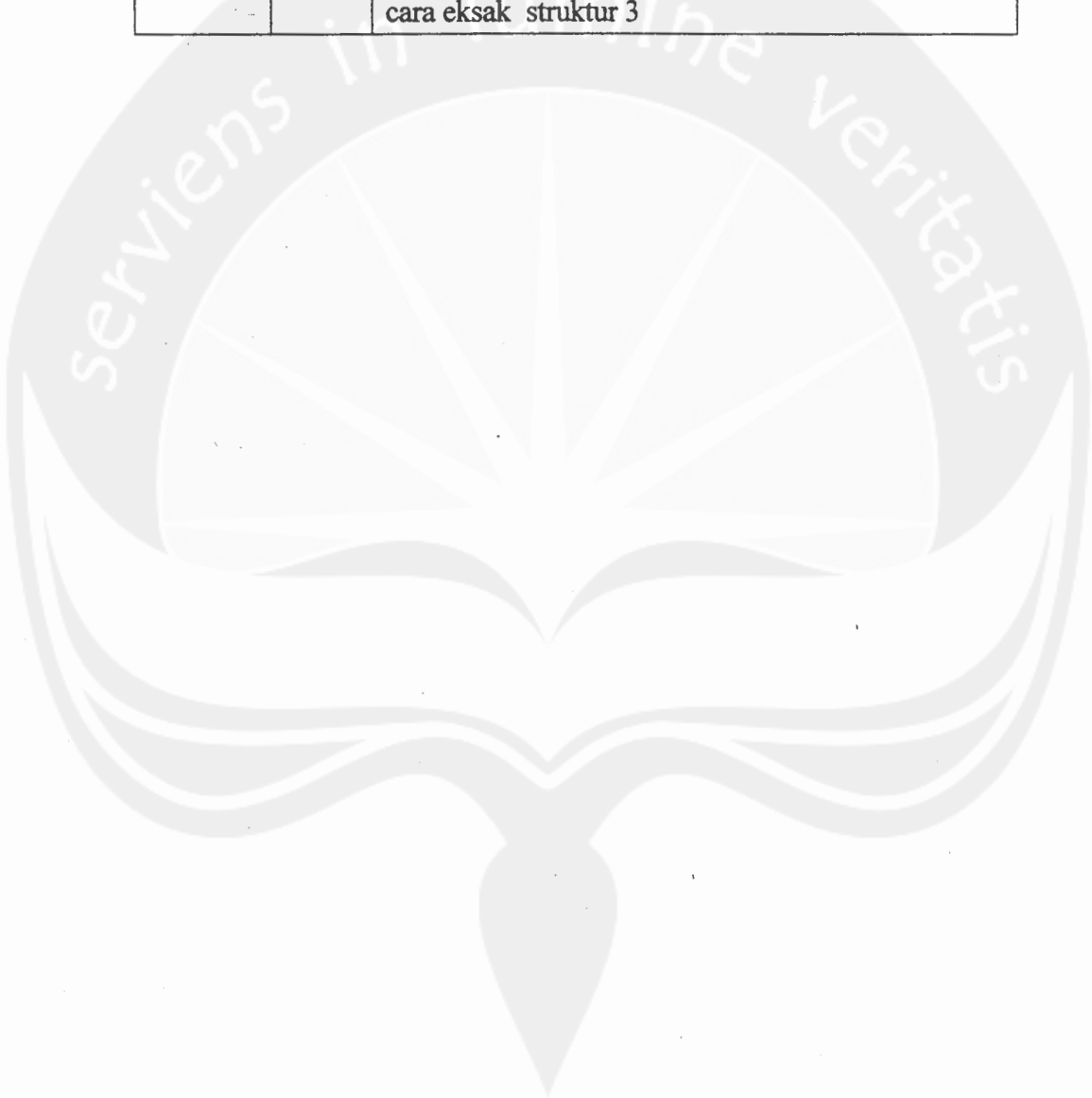
Gambar	4.10	Grafik perbandingan gaya aksial balok struktur 3
	4.11	Grafik perbandingan momen kolom struktur 3
	4.12	Grafik perbandingan momen balok struktur 3



DAFTAR TABEL

Tabel	3.1	Penulangan balok S1-1
	3.2	Penulangan kolom S1-1
	3.3	Luas dan momen inersia transformasi balok S1-1
	3.4	Luas dan momen inersia transformasi kolom S1-1
	3.5	Penulangan balok S1-2
	3.6	Penulangan kolom S1-2
	3.7	Luas dan momen inersia transformasi balok S1-2
	3.8	Luas dan momen inersia transformasi kolom S1-2
	3.9	Penulangan balok S2-1
	3.10	Penulangan kolom S2-1
	3.11	Luas dan momen inersia transformasi balok S2-1
	3.12	Luas dan momen inersia transformasi kolom S2-1
	3.13	Penulangan balok S2-2
	3.14	Penulangan kolom S2-2
	3.15	Luas dan momen inersia transformasi balok S2-2
	3.16	Luas dan momen inersia transformasi kolom S2-2
	3.17	Penulangan balok S3-1
	3.18	Penulangan kolom S3-1
	3.19	Luas dan momen inersia transformasi balok S3-1
	3.20	Luas dan momen inersia transformasi kolom S3-1
	3.21	Penulangan balok S3-2
	3.22	Penulangan kolom S2-2
	3.23	Luas dan momen inersia transformasi balok S3-2
	3.24	Luas dan momen inersia transformasi kolom S3-2

Tabel	4.1	Perbandingan hasil analisis cara pendekatan dan cara eksak struktur 1
	4.2	Perbandingan hasil analisis cara pendekatan dan cara eksak struktur 2
	4.3	Perbandingan hasil analisis cara pendekatan dan cara eksak struktur 3



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1	Grafik untuk kolom persegi dengan tulangan 2 sisi
	2	Grafik untuk kolom bulat dengan tulangan disebar merata
	3	Input analisis S1-1 dengan SAP 90
	4	Output analisis S1-1 dengan SAP 90
	5	Input analisis S1-2 dengan SAP 90
	6	Output analisis S1-2 dengan SAP 90
	7	Input analisis S1-3 dengan SAP 90
	8	Output analisis S1-3 dengan SAP 90
	9	Detail penulangan kolom dan balok struktur (S1-1)
	10	Detail penulangan kolom dan balok struktur (S1-2)
	11	Input analisis S2-1 dengan SAP 90
	12	Output analisis S2-1 dengan SAP 90
	13	Input analisis S2-2 dengan SAP 90
	14	Output analisis S2-2 dengan SAP 90
	15	Input analisis S2-3 dengan SAP 90
	16	Output analisis S2-3 dengan SAP 90
	17	Detail penulangan kolom dan balok struktur (S2-1)
	18	Detail penulangan kolom dan balok struktur (S2-2)
	19	Input analisis S3-1 dengan SAP 90
	20	Output analisis S3-1 dengan SAP 90
	21	Input analisis S3-2 dengan SAP 90
	22	Output analisis S3-2 dengan SAP 90
	23	Input analisis S3-3 dengan SAP 90
	24	Output analisis S3-3 dengan SAP 90

Lampiran	25	Detail penulangan kolom dan balok struktur (S2-1)
	26	Detail penulangan kolom dan balok struktur (S2-2)

