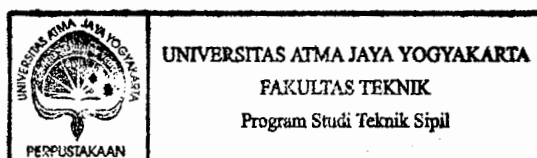


Structure engineering

MILIK PERPUSTAKAAN	
UNIVERSITAS ATMA JAYA	
YOGYAKARTA	
Diterima	: 25 NOV 2002
Inventaris	: 120/TS/Hd.11/2002
Klasifikasi Rf	: 624.1/Jam/02
Katalog	:
Selesai diproses	:



**KOMPARATIF STUDI DESAIN BALOK MEMAKAI METODA  
SK-SNI T-15-1991-03 DENGAN ACI 318-1995**

**TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU**

Oleh :

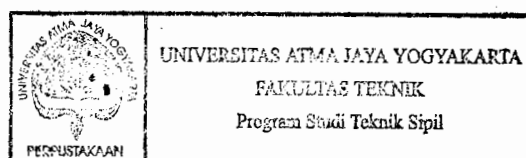
**JEMMY YANUARDI RAHMANTO**

No. Mahasiswa : 08240 / TSS

NPM : 96 02 08240



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2002**



**PENGESAHAN**

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**KOMPARATIF STUDI DESAIN BALOK MEMAKAI METODA  
SK-SNI T-15-1991-03 DENGAN ACI 318-1995**

Oleh :

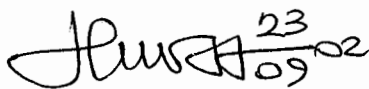
JEMMY YANUARDI RAHMANTO

No. Mahasiswa : 08240 / TSS

NPM : 96 02 08240

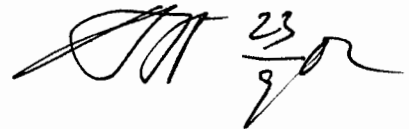
Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Dosen Pembimbing  
Yogyakarta, \_\_\_\_\_

Pembimbing I



( Dr.Ir. F.X. Nurwadji W, MSc. )

Pembimbing II



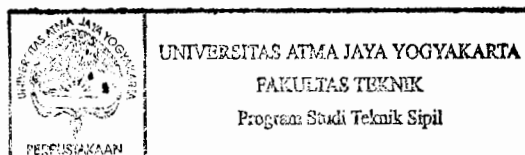
( Ir. Haryanto YW, MT. )

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



( Ir. Haryanto YW, MT. )



## PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, dengan topik

### KOMPARATIF STUDI DESAIN BALOK MEMAKAI METODA SK-SNI T-15-1991-03 DENGAN ACI 318-1995

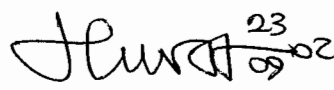
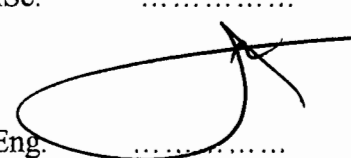

Oleh :

JEMMY YANUARDI RAHMANTO

No. Mahasiswa : 08240 / TSS

NPM : 96 02 08240

telah diperiksa dan disetujui oleh penguji :

	TTD	Tanggal
<b>Ketua</b> : Dr. Ir. F.X. Nurwadji W, MSc.		23/09/02
<b>Anggota</b> : Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng.		24/9/02
<b>Anggota</b> : Ir. Harmanto Djoko Wahjono, M.T.		23/9/02

## KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **KOMPARATIF STUDI DESAIN BALOK MEMAKAI METODA SK-SNI T-15-1991-03 DENGAN ACI 318-1995**, ini dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk meraih gelar kesarjanaan strata satu (S1) pada program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selama studi dan penulisan tugas akhir ini penulis telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang berupa petunjuk dan saran-saran. Menyadari terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman, maka tanpa dorongan dan bantuan berbagai pihak, penulisan tugas akhir ini tidak akan terwujud.

Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. WI. Ervianto, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
2. Ibu Sumiyati Gunawan, ST., MT. selaku Ketua Program Peminatan Studi Teknik Sipil Struktur, Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
3. Bapak DR.Ir. F.X. Nurwadjji W., MSc. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan tulus ikhlas dan sabar memberikan bimbingan, petunjuk serta bantuan yang sangat berharga dalam penyelesaian tugas akhir ini,

4. Bapak Ir. Haryanto YW, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan tulus ikhlas meluangkan waktu membimbing dan memberikan masukkan-masukkan dalam penyelesaian tugas akhir ini,
5. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
6. Bapak, Ibu, Kakak, dan Saudara-saudaraku yang selalu mendoakan, mendorong dan memberi semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini,
7. Teman-teman yang telah membantu penyelesaian skripsi ini antarlain Budi, Kuntadi, Tommy, Martahan, Ridwan, Wahid, Zen, dan teman-teman lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu,
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis sangat menantikan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa mendatang. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kalangan yang membutuhkan.

Yogyakarta, Agustus 2002

Penulis,

Jemmy Yanuardi Rahmanto

No. Mahasiswa : 08240/ TSS

## DAFTAR ISI

JUDUL	I
PENGESAHAN I	ii
PENGESAHAN II	iii
KATA HANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penulisan	5
1.5. Tinjauan Pustaka	5
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Faktor Beban	10
2.2. Kuat Rencana	11
2.3. Balok Penampang Empat Persegi Panjang	12
2.4. Balok Penampang T, L dan I	15
2.5 Geser dan Torsi	17
2.6. Perbedaan Antara Peraturan SK SNI T-15-1991-03 dan ACI 318-95	19
2.7. Bagan Alir Program	22
2.7.1. Perencanaan Tulangan Balok Empat Persegi Panjang	22
2.7.2. Perencanaan Balok Profil T, L, dan I	24
2.7.3. Perencanaan Tulangan Sengkang Geser dan Torsi	27
BAB III CARA PENGGUNAAN PROGRAM DESAIN BALOK BETON BERTULANG	30
3.1. Desain Tulangan Balok Empat Persegi Panjang	31

3.1.1. Desain Tulangan Lentur	31
3.1.2. Desain Tulangan Sengkang	35
3.2. Desain Tulangan Balok Empat Profil T, L, dan I	38
3.2.1. Desain Tulangan Lentur	38
3.2.2. Desain Tulangan Sengkang	41
3.3. Menampilkan Laporan hasil Hitungan	43
3.4. Menyimpan dan Membuka Data Hitungan	44
3.5. Perlengkapan Program	44
<b>BAB IV VALIDASI PROGRAM</b>	<b>46</b>
4.1. Perencanaan Tulangan Lentur Balok Empat Persegi Panjang	47
4.1.1. Kasus I	47
4.1.2. Kasus II	55
4.1.3. Kasus III	61
4.2. Perencanaan Tulangan Lentur Balok Profil T, L, dan I	67
4.2.1. Kasus I	67
4.2.2. Kasus II	73
4.2.3. Kasus III	82
4.3. Perencanaan Penulangan Geser dan Torsi	87
4.1.1. Kasus I	87
4.1.2. Kasus II	95
4.1.3. Kasus III	103
<b>BAB V PERBANDINGAN HASIL HITUNGAN TULANGAN PADA BALOK ANTARA PERATURAN SK SNI-1991 DAN ACI-1995</b>	<b>112</b>
8.1. Perbandingan Hasil Hitungan Tulangan Lentur	114
8.2. Perbandingan Hasil Hitungan Tulangan Geser dan Torsi	122
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>125</b>
6.1. Kesimpulan	125
6.2. Saran	127
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>129</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>130</b>



## DAFTAR GAMBAR

No	No. Gbr	Nama Gambar	Hal
1	1.1.	Tampang balok yang digunakan	4
2	2.1.	Diagram alir perencanaan tulangan lentur balok e.p.p	22
3	2.2.	Diagram alir perencanaan tulangan lentur balok profil T, L, dan I	24
4	2.3.	Diagram alir perencanaan tulangan sengkang geser dan torsi	27
5	3.1.	Tampilan pertama program Desain Balok Beton Bertulang	31
6	3.2.	Tampilan program pada pemasukkan data hitungan lentur balok empat persegi panjang	32
7	3.3.	Tampilan program setelah mengeksekusi data desain tulangan lentur balok empat persegi panjang	34
8	3.4.	Tampilan program pada pemasukkan data hitungan geser dan torsi balok empat persegi panjang	36
9	3.5.	Tampilan program setelah mengeksekusi data desain tulangan sengkang balok empat persegi panjang	37
10	3.6.	Tampilan program pada pemasukkan data hitungan lentur balok profil T	39
11	3.7.	Tampilan program setelah mengeksekusi data desain tulangan lentur balok profil T	40
12	3.8.	Tampilan program pada pemasukkan data hitungan geser dan torsi balok Profil T	42
13	3.9.	Tampilan program setelah mengeksekusi data desain tulangan sengkang balok profil T	43
14	4.1.	Data masukkan dan keluaran kasus pertama balok empat persegi panjang pada program skripsi	51
15	4.2.	Data masukkan dan keluaran kasus pertama balok empat persegi panjang pada program Beton 2000	52

No	No. Gbr	Nama Gambar	Hal
16	4.3.	Data masukan dan keluaran kasus pertama balok empat persegi panjang pada program Gear	53
17	4.4.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok empat persegi panjang pada program skripsi	57
18	4.5.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok empat persegi panjang pada program Beton 2000	68
19	4.6.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok empat persegi panjang pada program Gear	59
20	4.7.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok empat persegi panjang pada program skripsi	63
21	4.8.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok empat persegi panjang pada program Beton 2000	64
22	4.9.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok empat persegi panjang pada program Gear	65
23	4.10.	Data masukan dan keluaran kasus pertama balok profil T pada program skripsi	69
24	4.11	Data masukan dan keluaran kasus pertama balok profil T pada program Beton 2000	70
25	4.12.	Data masukan dan keluaran kasus pertama balok profil T pada program Gear	71
26	4.13.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok profil T pada program skripsi	78
27	4.14.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok profil T pada program Beton 2000	79
28	4.15.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok profil T pada program Gear	80
29	4.16.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok profil T pada program skripsi	84

No	No. Gbr	Nama Gambar	Hal
30	4.17.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok profil T pada program Beton 2000	85
31	4.18.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok profil T pada program Gear	86
32	4.19.	Data masukan dan keluaran kasus pertama balok empat persegi panjang pada program skripsi	92
33	4.20	Data masukan dan keluaran kasus pertama balok empat persegi panjang pada program Beton 2000	93
34	4.21	Data masukan dan keluaran kasus pertama balok empat persegi panjang pada program Gear	94
35	4.22.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok empat persegi panjang pada program skripsi	100
36	4.23.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok empat persegi panjang pada program Beton 2000	101
37	4.24.	Data masukan dan keluaran kasus kedua balok empat persegi panjang pada program Gear	102
38	4.25.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok profil L pada program skripsi	108
39	4.26	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok profil L pada program Beton 2000	109
40	4.27.	Data masukan dan keluaran kasus ketiga balok profil L pada program Gear	110

## DAFTAR TABEL

No	No. Tabel	Nama Tabel	Hal
1	2.1.	Perbedaan rumus, faktor pembebanan, dan faktor reduksi pada peraturan SKSNI dan ACI	19
2	4.1.	Perbandingan hasil penghitungan lentur balok e.p.p kasus pertama.	54
3	4.2.	Perbandingan hasil penghitungan lentur balok e.p.p kasus kedua	60
4	4.3.	Perbandingan hasil penghitungan lentur balok e.p.p kasus ketiga	66
5	4.4.	Perbandingan hasil penghitungan lentur balok profil T kasus pertama	72
6	4.5.	Perbandingan hasil penghitungan lentur balok profil T kasus kedua	81
7	4.6.	Perbandingan hasil penghitungan lentur balok profil T kasus ketiga	87
8	4.7.	Perbandingan hasil penghitungan geser dan torsi balok e.p.p kasus pertama	95
9	4.8.	Perbandingan hasil penghitungan geser dan torsi balok e.p.p kasus kedua	103
10	4.9.	Perbandingan hasil penghitungan geser dan torsi balok profil L kasus ketiga	111
11	5.1.	Perbandingan hasil hitungan luas tulangan lentur balok persegi	116
12	5.2.	Perbandingan hasil hitungan luas tulangan lentur balok T	118
13	5.3.	Perbandingan hasil hitungan tulangan lentur balok profil I	120
14	5.4.	Perbandingan hasil hitungan tulangan geser dan torsi	123

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

- $a$  = tinggi daerah tegangan tekan persegi ekuivalen, mm
- $A_l$  = luas total tulangan longitudinal penahan torsi, mm<sup>2</sup>
- $A_s$  = luas tulangan tarik, mm<sup>2</sup>
- $A_s'$  = luas tulangan tekan, mm<sup>2</sup>
- $A_{sf}$  = luas tulangan ekuivalen daerah desak pada *flens*, mm<sup>2</sup>
- $A_t$  = luas satu kaki sengkang tertutup pada daerah sejarak  $s$  untuk penahan torsi, mm<sup>2</sup>
- $b$  = lebar daerah tekan komponen struktur, mm
- $b_w$  = lebar badan balok T, mm
- $b_e$  = lebar *flens*, mm
- $c$  = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, mm
- $C_t = b_w \times d \div \sum x^2 y$ , faktor yang menghubungkan sifat tegangan geser
- $d$  = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm
- $d'$  = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, mm
- $f_c'$  = kuat tekan beton, MPa
- $f_y$  = kuat tarik baja, MPa
- $M_u$  = momen terfaktor yang bekerja, KN-m
- $M_n$  = kuat momen nominal penampang, KN-m
- $T_c$  = kuat momen torsi nominal yang didukung oleh beton, KN-m
- $T_s$  = kuat momen torsi nominal yang didukung oleh tulangan, KN-m
- $T_u$  = momen torsi terfaktor pada penampang, KN-m
- $V_c$  = gaya geser nominal yang didukung oleh beton, KN

$V_s$  = gaya geser nominal yang didukung oleh tulangan, KN

$V_u$  = gaya geser terfaktor pada penampang, KN

$x$  = panjang terkecil dari penampang geser dan torsi, mm

$\beta_1$  = faktor reduksi tinggi daerah tegangan tekan ekivalen beton

$\epsilon_c$  = regangan beton (0.003)

$\epsilon_s$  = regangan baja tarik

$\epsilon_s'$  = regangan baja tekan

$\phi$  = faktor reduksi penghitungan lentur (0.8) dan faktor reduksi penghitungan geser dan torsi (0.6).

## INTISARI

**KOMPARATIF STUDI DESAIN BALOK MEMAKAI METODA SK-SNI T-15-1991-03 DENGAN ACI 318-1995**, Jemmy YR, No. Mhs : 8240, tahun 2002, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perbedaan faktor pembebanan, faktor reduksi dan rumus-rumus pada peraturan-peraturan beton yang digunakan dalam mendesain tulangan lentur, tulangan sengkang vertikal, dan tulangan torsi longitudinal pada balok beton bertulang, mengakibatkan perbedaan hasil hitungan luas tulangan yang dibutuhkan suatu penampang balok yang mengalami momen lentur, gaya geser dan momen torsi, pada hitungan yang menggunakan peraturan-peraturan tersebut.

Komparatif studi dilakukan pada balok persegi panjang, profil T, profil L, dan profil I, dengan melakukan perbandingan pada hasil hitungan luas tulangan lentur, luas tulangan sengkang, dan luas tulangan torsi yang dibutuhkan oleh balok untuk mendukung momen lentur, gaya geser, dan momen torsi yang bekerja pada balok, dari hasil hitungan yang menggunakan peraturan SK SNI T-15-1991-03 dan ACI 318-1995, untuk memperoleh faktor konversi dari dua peraturan tersebut.

Hasil yang diperoleh menunjukkan faktor-faktor konversi pada hasil hitungan tulangan adalah 112.682 % untuk tulangan lentur tarik pada balok persegi panjang, 76.464 % untuk tulangan lentur desak balok persegi panjang, 112.769 % untuk tulangan lentur tarik balok profil T, 69.798 % untuk tulangan lentur desak balok profil T, 111.526 % untuk tulangan lentur tarik balok profil I, 67.893 % untuk tulangan lentur desak balok profil I, 94.019 % untuk tulangan sengkang gabungan, dan 114.856 % untuk tulangan torsi longitudinal, dari faktor konversi yang diperoleh dapat menghubungkan hasil hitungan yang menggunakan dua peraturan tersebut dengan mengalikan faktor konversi dengan hasil hitungan luas tulangan yang sesuai peraturan SK SNI T-15-1991-03 untuk mendapatkan hasil hitungan pendekatan ke hasil hitungan yang menggunakan peraturan ACI 318-1995.

**Kata kunci** : balok persegi panjang, balok profil T, balok profil L, balok profil I, SK SNI T-15-1991-03, ACI 318-1995, perbedaan hasil hitungan, faktor konversi.