


Rf 693.5
PRESTRESSER CONCRETE

 UNIVERSITAS INDONESIA PERPUSTAKAAN GEB. SATELIT 1 JL. DR. SAHJAH TANJUNGPONDOK JAKARTA BARAT 12510	PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS INDONESIA GEB. SATELIT 1 JL. DR. SAHJAH TANJUNGPONDOK JAKARTA BARAT 12510
Diterima	20 FEB 2005
Inventarisasi	1181/RS/H.d.2/2005
Klasifikasi	: Rf 693.5 WIL 04
Selesai Diproses	



**PEMROGRAMAN KOMPUTER UNTUK MENDESAIN
BALOK BETON PRATEGANGAN**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Disusun Oleh :

WILLEM DICKSON CHRISTIAN SOPUTAN

No. Mahasiswa : 9667 / TS

NPM : 99 02 09667



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil
Tahun 2004**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PEMROGRAMAN KOMPUTER UNTUK MENDESAIN
BALOK BETON PRATEGANGAN**

Oleh :

WILLEM DICKSON CHRISTIAN SOPUTAN

No. Mahasiswa : 9667 / TS

NPM : 99 02 09667

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

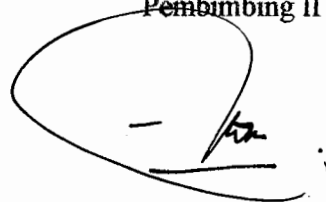
Yogyakarta,..... 2004

Pembimbing I 23/5-'04



(Johanes Januar sudjati, S.T, M.T.)

Pembimbing II



(Ir. G. Adjie Wuryantoro)

Disahkan oleh :

Program Kekhususan Struktur



24/07/04

Wiryawan Sardjono P, MT.)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

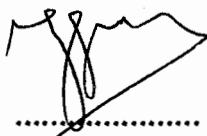


**PEMROGRAMAN KOMPUTER UNTUK MENDESAIN
BALOK BETON PRATEGANGAN**

Oleh :

WILLEM DICKSON CHRISTIAN SOPUTAN

NPM : 99 02 09667

telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji

Ketua	Johanes januar sudjati, S.T, M.T. :		23 September 2004
Anggota	Ir. Haryanto Y.W., M.T. :		23 September 2004
Anggota	Ir. C.H. Arief Sudiby., M.T. :		23 September 2004

INTISARI

PEMROGRAMAN KOMPUTER UNTUK MENDESAIN BALOK BETON PRATEGANGAN, Willem Dickson Christian Dickson Christian Soputan , No. Mhs. 9667, tahun 1999, Peminatan Program Studi Teknik Sipil Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam perencanaan balok beton prategang akan sering dijumpai proses pengulangan perhitungan untuk mendapatkan hasil seperti yang diharapkan, Sama seperti dalam perencanaan beton bertulang biasa. Pengulangan perhitungan tersebut dapat dikarenakan analisis yang belum memenuhi persyaratan-persyaratan yang ada ataupun tidak sesuai dengan yang diharapkan. Karena adanya pengulangan-pengulangan tersebut, bila dikerjakan dengan hitungan manual maka akan memakan waktu yang lama, Dan kemungkinan kesalahan tidak dapat diketahui secara jelas dan cepat, Untuk memudahkan pengulangan-pengulangan serta mempercepatnya dan lebih teliti lagi maka digunakan program komputer untuk perhitungannya.

Studi ini berisi tentang cara perencanaan balok beton prategang ditinjau terhadap lentur dengan Program komputer, dimana perencanaan berdasarkan teori elastis serta untuk merencanakan balok beton prategang untuk type rectangular, type T, dan type I. Program komputer yang digunakan dalam studi ini adalah *visual basic 6.0*

Maka hasil yang didapat dari perencanaan dengan program komputer tersebut adalah jumlah tendon yang dipakai, jarak tendon dari titik berat penampang dan gaya prategangan. jika dibandingkan dengan perencanaan manual akan sangat mendekati, sehingga akan terlihat bahwa program komputer ini sangat membantu dalam perencanaan balok beton prategang.

Kata kunci: *Pemrograman, Balok prategangan, Penampang Segi Empat, Penampang I, Penampang T.*

*Diberkatilah orang yang
mengandalkan Tuhan, yang
menaruh harapannya pada Tuhan.*

(Yeremia 17 : 7)

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

Tuhan Yesus Kristus sumber segala pengetahuanku

Papa, Mama serta Michael somba yang kucintai

Bapak Pdt Roby dan Ibu Merry yang telah mendukung dengan doanya

Seluruh keluargaku di Jakarta, Manado, Balikpapan dan kota-kota lain

Elsy yang kukasihi

Sahabat-sahabatku dan teman-temanku yang kusayangi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan anugrahNya, maka penyusun dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir.

Penulisan tugas akhir ini dalam rangka melengkapi persyaratan guna memperoleh derajat kesarjanaaan (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penyusun membahas tentang **“Pemrograman Komputer Untuk Mendesain Balok Beton Prategangan”**.

Terselesaikannya penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari semua pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa melimpahkan kasih-Nya.
2. Bapak Ir. A. Koesmargono, MCM., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Wiryawan Sardjono P., MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Haryanto Y.W., M.T. selaku Ketua Program Kekhususan Struktur, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1
6. Bapak Ir. G. Adjie Wuryantoro selaku Dosen Pembimbing 2

7. Segenap dosen serta seluruh karyawan dan karyawan tata usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Papa, mama, Michael Somba, saudara-saudara saya, Ibu Merry dan Bapak serta Elsy yang pernah saya kasihi, yang banyak memberi dorongan serta motivasi dan doa-doanya.
9. Rekan-rekan mahasiswa Khususnya Felix, Dian, Iut, Gustono, Alnof dan sahabat-sahabat yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
8. Pdt. Paulus lie, Bu Rimma, Papi Tedjo, BPH komisi pemuda, Pemuda, Karyawan, Koster di GKI Gejayan yang telah mendukung dalam doa.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman-teman satu kost, Wahyudi, Andre, Wahyu, Ronald, Andik, dan tentu saja rekan-rekan kost yang lainnya.

Akhir kata, penyusun menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan dari materi, susunan, maupun cara penyajian. Oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan dan kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, September 2004

Penyusun

**WILLEM DICKSON
CHRISTIAN SOPUTAN
NO. MHS: 9667/TSS**

DAFTAR ISI

	Halaman
INTISARI	iii
KATA HANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	1
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. Tujuan Penulisan Tugas Akhir	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Tinjauan Umum	4
II.2. Beton Prategang dan Beton Bertulang Biasa	7
II.3. Keuntungan dan Kekurangan Beton Prategang	7
II.4. Pemberian Gaya Prategang	8
II.5. Tahap-tahap Pembebanan	11
II.5.1. Tahap Awal	11
II.5.2. Tahap Antara	14
II.5.3. Tahap Akhir	14
BAB III. DESAIN PENAMPANG TERHADAP LENTUR	15
III.1. Desain Pendahuluan dengan Teori Elastis.....	15
III.2. Desain Akhir dengan Teori Elastis, Tanpa Tegangan Tarik.....	17
A. Perbandingan Mbs/Mt Kecil	17
B. Perbandingan Mbs/MT Besar	19
III.3. Desain Akhir dengan Teori Elastis, Mengijinkan Adanya Tegangan Tarik	20
A. Perbandingan Mbs/Mt Kecil	22
B. Perbandingan Mbs/Mt Besar	23
BAB IV. TULANGAN NON-PRATEGANG PADA BETON PRATEGANG.....	25
IV.1. Penggunaan Tulangan Non-Prategang	25
IV.2. Tulangan Non-Prategang Berdasarkan Teori Kekuatan Batas	30
BAB V. CONTOH PERENCANAAN	33
V.1. Data Perencanaan	33
V.2. Perencanaan Type Balok Rectangular dengan Perhitungan Manual	34
V.2.1. Perencanaan Untuk Prategang Penuh	35
A. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Layan	35

B. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Ultimit ...	38
V.2.2. Perencanaan Untuk Prategang Sebagian	39
A. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Layan ...	39
B. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Ultimit ...	40
V.3. Perencanaan Balok Type T dengan Perhitungan Manual	42
V.3.1. Perencanaan Untuk Prategang Penuh	43
A. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Layan	43
B. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Ultimit ...	44
V.3.2. Perencanaan Untuk Prategang Sebagian	45
A. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Layan	45
B. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Ultimit ...	47
V.4. Perencanaan Balok Type I dengan Perhitungan Manual	49
V.4.1. Perencanaan Untuk Prategang Penuh	50
A. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Layan	50
B. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Ultimit ...	51
V.4.2. Perencanaan Untuk Prategang Sebagian	52
A. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Layan	52
B. Tinjauan Ketika Balok Mendukung Beban Ultimit ...	54
V.5. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Hasil Perhitungan Komputer	56
V.5.1. Pada Prategang Penuh	56
V.5.2. Pada Prategang Sebagian	56
 BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	 57
VI.1. Kesimpulan	57
VI.2. Saran	58
 DAFTAR PUSTAKA	 59

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	2.1	Prinsip Pratarikan	9
2	2.2	Prinsip Pratarikan Hoyer	10
3	3.1	Kopel Gaya Dalam C dan T	15
4	3.2	Bagian Penampang Balok dan Distribusi Tegangan pada Desain Balok Prategang tanpa Tarikan dengan Perbandingan Mbs/Mt kecil	17
5	3.3	Bagian Penampang Balok dan Distribusi Tegangan pada Desain Balok Prategang tanpa Tarikan dengan Perbandingan Mbs/Mt besar	19
6	3.4	Perbedaan Lengan Momen a pada Balok Tegangan tanpa tarik dan dengan Tarik	21
7	3.5	Bagian Penampang Balok dan Distribusi Tegangan pada Desain Balok Prategang dengan Tarikan pada Perbandingan Mbs/Mt kecil	22
8	4.1	Tulangan Non-prategang pada Balok Beton Prategang	27
9	4.2	Tulangan Non-prategang untuk Memperkuat Balok pada Tahap Beban Kerja	29
10	5.1	Penampang Balok Rectangular	34

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
17	5.2	Peampang Balok Type T	42
19	5.4	Penampang Balok Type I	49



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

A_c	Luas penampang balok
$A_{c \min_1}$	Luas minimum penampang balok prategang
$A_{c \min_2}$	Luas minimum penampang balok prategang
e	Jarak antara pusat berat balok ke tendon
f_a	Tegangan tepi atas saat service
f_b	Tegangan tepi bawah saat transfer
f_a	Tegangan tepi atas saat transfer
f_b	Tegangan tepi bawah saat service
f_c	Kuat desak ijin balok beton prategang
f'_{ci}	Kuat desak beton pada saat gaya prategang diberikan
f_{ps}	Tegangan dalam tulangan prategang (akibat lentur) pada saat kuat nominal
f_{pse}	Tegangan efektif tendon prategang
f_{pu}	Tegangan tarik ultimit tendon prategang
f_y	Kuat tarik ijin baja deform
I	Momen inersia balok
k_a	Jarak dari titik berat penampang balok ke tepi atas penampang
k_b	Jarak dari titik berat penampang balok ke tepi bawah penampang
M_{bs}	Momen akibat beban sendiri dan ebban mati sebelum <i>transfer</i>
M_h	Momen akibat beban hidup setelah <i>transfer</i>
M_m	Momen akibat beban hidup setelah <i>transfer</i>
M_n	Momen nominal

M_u	Momen ultimit
N	Gaya prategang
N_0	Gaya prategang awal
Q_h	Beban hidup merata
Q_m	Beban mati merata
Y_a	Jarak dari tepi atas balok ke pusat berat balok
Y_b	Jarak dari tepi bawah balok ke pusat berat balok
γ_p	Faktor untuk memperhitungkan tendon prategang
ρ_p	Rasio penulangan tendon

DAFTAR LAMPIRAN

No. Urut	No. Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	I	Flow Chart	60-66
2	II	Listing Program	67-97

