


Rf
624.13
FR1
03

	MINISTER PERPUSTAKAAN KEMENTERIAN KEMASYARAKATAN YOGYAKARTA
Tanggal	24 FEB 2002
Referensi	1137/TS/Hd 2/2003
Klasifikasi	:
Salinan Diproses	:

**OPTIMASI ELEMEN KOLOM
PADA STRUKTUR PORTAL BIDANG**

TUGAS AKHIR

Oleh:

FRIDA THEODORA SURYANA

No. Mahasiswa : 9545/TS

NPM : 99 02 09545



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Juni 2003**

**OPTIMASI ELEMEN KOLOM
PADA STRUKTUR PORTAL BIDANG .**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-syarat

Guna Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

FRIDA THEODORA SURYANA

No. Mahasiswa : 9545/TS

NPM : 99 02 09545

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Juni 2003**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir

OPTIMASI KOLOM PADA STRUKTUR PORTAL BIDANG

Oleh:

FRIDA THEODORA SURYANA

No. Mahasiswa : 9545/TS

NPM : 99 02 09545

Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta

Dosen Pembimbing I



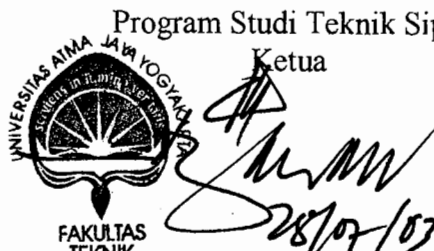
Dr. Ir. F.X. Nurwadji W., M.Sc.

Dosen Pembimbing II



Ir. Haryanto Y.W., M.T.

Program Studi Teknik Sipil
Ketua



Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T.

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Dan dinyatakan Diterima untuk Memenuhi Sebagian
Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil
Pada Tanggal 19 Juli 2003

Yogyakarta, 28/07/03
Program Studi teknik Sipil


Ketua




Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T.

Dewan Penguji :


1. Dr. Ir. F.X. Nurwadji W., M.Sc

1. 

2. Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T.

2. 

3. Ir. Pranawa Widagdo, M.T.

3. 

HALAMAN PERSEMBAHAN

serviens in lumine veritatis

Kupersembahkan kepada :

Tuhanku Yesus Kristus,

*... Engkau sungguh-sungguh telah hidup di dalamku
... tak habis-habisnya aku bersyukur t'lah memiliky-Mu*

Papa & Mama,

... kedua orang tua yang selalu menjadi sumber utama semangatku

Erna & Fani,

... kedua adik tersayang yang selalu mendukungku

Edy,

... seseorang yang sangat memperhatikanku

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia, kemurahan dan segala berkat penyertaan yang telah penulis terima sehingga laporan ini dapat selesai. Tanpa bantuan dan penyertaannya penulis tidak dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Sebagai makhluk sosial tentu tak lepas dari hubungan dengan sesama. Banyak pihak yang telah membantu dalam pembuatan proyek ini penulis ucapkan terimakasih antara lain kepada :

1. Bapak Dr. Ir. F.X. Nurwadi W., M.Sc. selaku ketua tim dosen pembimbing yang telah sangat banyak membantu penulis dalam menyelesaikan pembuatan laporan serta program. Terima kasih banyak Pak Nurwadi.
2. Bapak Ir. Haryanto Y.W., M.T. selaku anggota tim dosen pembimbing yang juga telah sangat banyak membantu penulis dalam pembuatan laporan serta program.
3. Edy, Ivana Anjar, Felix, Erna Kristina, Fani, yang telah memberi banyak bantuan, masukan, inspirasi dan semangat.
4. Teman - teman lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu - persatu, thanx ya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta masukan yang membangun.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat di kemudian harinya.

Yogyakarta, 22 Juli 2003

Penulis

INTISARI

OPTIMASI ELEMEN KOLOM PADA STRUKTUR PORTAL BIDANG, Frida Theodora Suryana, No.Mhs : 9545, tahun 2003, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kolom menempati posisi penting dalam sistem struktur bangunan. Keruntuhan satu kolom sebagai komponen tekan dapat menyebabkan runtuhnya lantai yang bersangkutan, dan juga keruntuhan seluruh struktur. Oleh karena itu, perencanaan kolom perlu lebih waspada. Dengan mengoptimasi kolom pada struktur bangunan, diharapkan diperoleh desain yang optimum dan ekonomis.

Dalam tugas akhir ini, metode optimasi yang digunakan adalah metode Algoritma Genetik. Untuk menganalisis struktur portal bidang digunakan metode kekakuan dan mengacu pada persyaratan yang ditetapkan dalam SK SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991). Dalam aplikasi permasalahan yang dihadapi, untuk menghasilkan output berupa desain optimum, digunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Pada program optimasi kolom ini, dicari nilai variabel desain yang memberikan harga struktur minimum tetapi tidak melanggar fungsi kendala yang ada, sehingga permasalahan yang akan dihadapi adalah: variabel-variabel desain apa saja yang terlibat dalam proses optimasi, bagaimana menganalisis penampang kolom beton, bagaimana membuat program optimasi kolom pada struktur portal. Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan batasan masalah karena cakupan dari optimasi kolom yang luas yang meliputi: kolom dianggap sebagai kolom pendek sehingga faktor tekuk diabaikan, kolom bertampang persegi dengan tulangan memanjang dan melintang berupa sengkang, elemen balok diberikan ukuran penampang yang konstan, penulangan yang digunakan dalam perencanaan kolom sebesar 1% - 8% dari luas penampang kolom.

Dari proses optimasi kolom pada struktur portal bidang ini, didapat hasil yang lebih optimum dan ekonomis. Pada contoh kasus untuk validasi, hasil dari program optimasi kolom memberikan hasil fungsi sasaran 15.45% lebih kecil dari program SAP 2000. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, pembuatan program optimasi kolom ini dapat ditambah dengan program optimasi untuk balok dalam satu struktur portal yang sama.

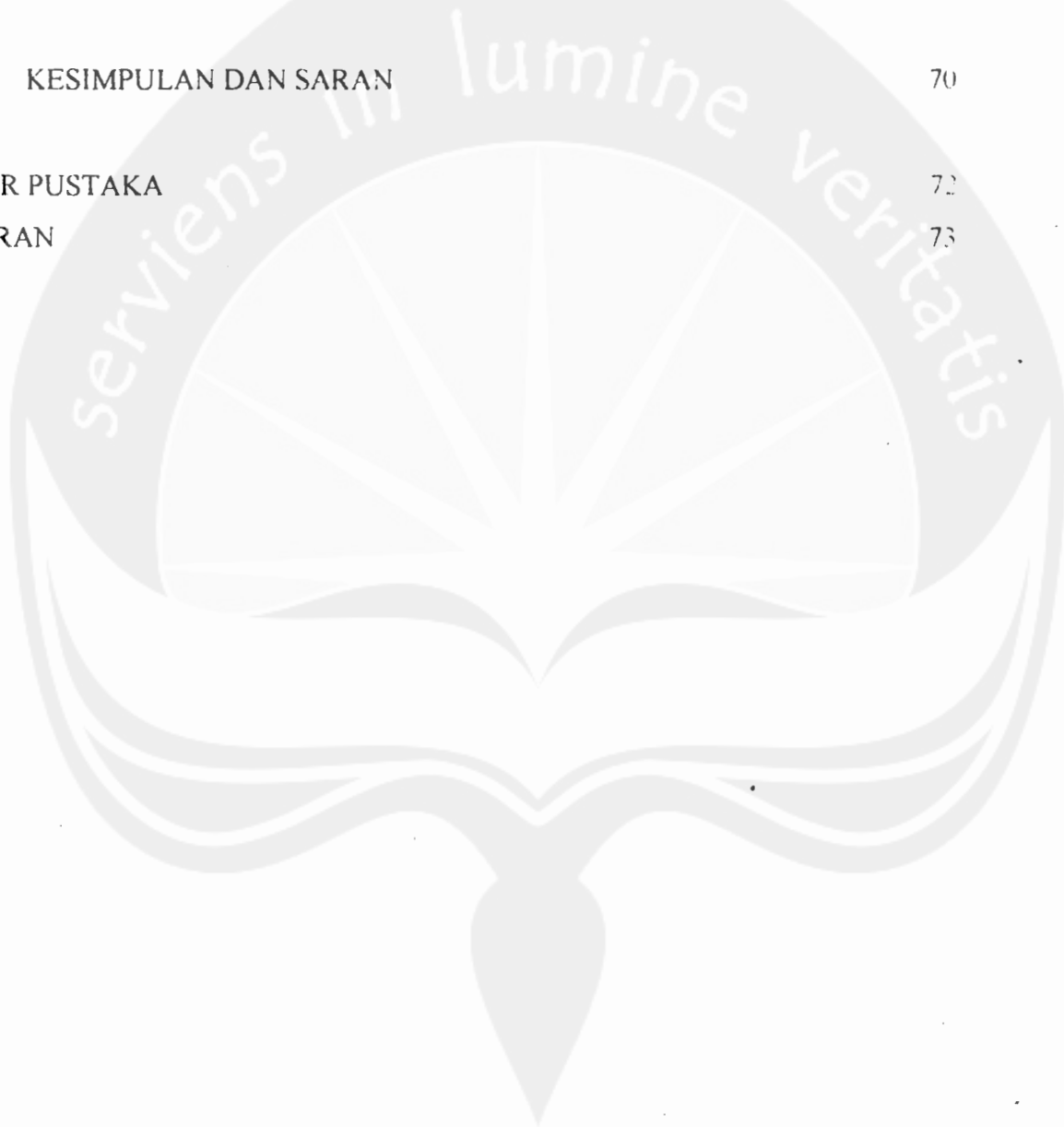
Kata kunci: optimasi, Algoritma Genetik, variabel desain, fungsi kendala, fungsi sasaran, kolom.

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
I. PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang Masalah	1
2. Perumusan Masalah	2
3. Batasan Masalah	3
4. Maksud Dan Tujuan	3
5. Sistematika Penulisan	4
6. Metodologi Penelitian	5
II. ANALISIS STRUKTUR PORTAL BIDANG DAN KOLOM BETON BERTULANG	
1. Struktur Portal Bidang	
1.1. Pendahuluan	7
1.2. Kekakuan Batang Portal Bidang	9
2. Kolom beton Bertulang	
2.1. Pendahuluan	16
2.2. Kekuatan Kolom Pendek Dengan Beban Sentris	18
2.3. Kekuatan Kolom Yang Dibebani Eksentris	20

2.4.	Ragam Kegagalan Material Pada Kolom	22
2.5	Keruntuhan Balanced Pada Kolom	22
2.6.	Keruntuhan Tarik Pada Kolom	23
2.7.	Keruntuhan Tekan Pada Kolom	24
2.8.	Faktor Reduksi Kekuatan Kolom	25
2.9	Penulangan Utama Atau Memanjang	26
2.10.	Penulangan Senggang Pada Kolom	26
III.	METODE OPTIMASI ALGORITMA GENETIK	
1.	Pendahuluan	28
1.1.	Variabel Desain	29
1.2.	Kendala Desain	29
1.3.	Fungsi Sasaran	30
2.	Algoritma Genetik	31
2.1.	Seleksi Alam	32
2.2.	Evolusi Makhluk Hidup	35
2.3.	Pengkodean	37
2.4.	Fitness	38
2.5.	Kawin Silang	40
IV.	FORMULASI MASALAH	
1.	Momen Dan Gaya Aksial	43
2.	Gaya Geser	45
3.	Rasio Penulangan	46
4.	Persyaratan Detail Penulangan Kolom	46
5.	Fungsi Tujuan Atau Fungsi Sasaran	47
6.	Perumusan Masalah Optimasi	48

V.	PROGRAM OPTIMASI KOLOM	
1.	Program Utama	51
2.	Sub Program	
2.1.	Sub Program Untuk Membaca Data	60
2.2.	Sub Program Untuk Menghitung Fungsi Kendala	60
2.3.	Sub Program Untuk Menghitung Fungsi Sasaran	61
2.4.	Sub Program Untuk Menghitung Fitness	62
3.	Validasi program Optimasi	62
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	70
	DAFTAR PUSTAKA	72
	LAMPIRAN	73



DAFTAR LAMPIRAN

A.	DATA KELUARAN VALIDASI I PROGRAM OPTIMASI	73
B.	DATA KELUARAN VALIDASI II PROGRAM OPTIMASI	87
C.	PROGRAM OPTIMASI KOLOM	130



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang	Definisi
a	Tinggi blok tegangan persegi ekivalen
ab	Tinggi blok tegangan persegi ekivalen pada keadaan balanced
A_g	Luas bruto penampang
A_J	Beban pada titik kumpul
AM	Gaya ujung batang akhir
AMD	Gaya ujung batang akibat perpindahan titik kumpul
AM_L	Gaya akibat beban
AR	Reaksi tumpuan
A_s	Luas tulangan tarik
A_s'	Luas tulangan tekan
A_{st}	Luas total baja tulangan
A_x	Luas penampang lintang batang
B	Lebar penampang kolom
C	Jarak dari sisi tekan terluar ke garis netral
C_c	Gaya tekan pada beton
C_s	Gaya pada tulangan tekan
C_x, C_y, C_z	Kosinus arah x,y,dan z suatu batang
d	Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tarik
d'	Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tekan
ds	Jarak dari sisi tarik terluar ke pusat tulangan tarik
e	Eksentrisitas aktual
eb	Eksentrisitas pada keadaan balanced
E	Modulus elastisitas
EL	Panjang elemen
E_s	Modulus elastisitas baja tulangan
f_c'	Kuat tekan beton
f_s	Tegangan tulangan tarik

f_s'	Tegangan tulangan tekan
f_y	Tegangan leleh baja tulangan
h	Tinggi penampang beton
m	Perbandingan tegangan leleh baja terhadap tegangan tekan beton ekuivalen
M_{nb}	Momen nominal pada kondisi balanced
M_n	Momen nominal
M_u	Momen rencana yang bekerja
P_{nb}	Kuat tekan nominal pada kondisi balanced
P_n	Kuat tekan nominal
P_u	Kuat tekan rencana yang bekerja
$[R]$	Matriks rotasi
$[SMS]$	Matriks kekakuan batang
β	Konstanta mutu beton
ϕ	Faktor reduksi kekuatan
ρ	Angka penulangan kolom