

ENGINEERING MECHANIC

Rf
620.1
FEL
03

	MOLIK PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET YOGYAKARTA
Diterima	19 MAR 2004
Inventarisasi	1145 / TS / Hcl.3 / 2004
Klasifikasi	Rf. 620.1 / FEL / 03
Eksemplar	92

	UNIVERSITAS SEBELAS MARET YOGYAKARTA FACULTY OF ENGINEERING Department of Civil Engineering
---	---

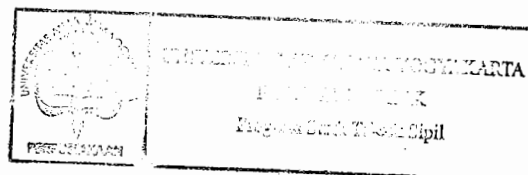
OPTIMASI BENTUK
DINDING BATU PENAHAN TANAH
TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

FELIX
NPM : 99.02.09681



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN 2003



PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

OPTIMASI BENTUK DINDING BATU PENAHAN TANAH

Oleh :

Felix

No. Mahasiswa : 9681 / TS

NPM : 99.02.09681

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta, ... Desember 2003

Pembimbing I

Pembimbing II



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



(Ir.Haryanto YW, M.T.)

Disahkan oleh :

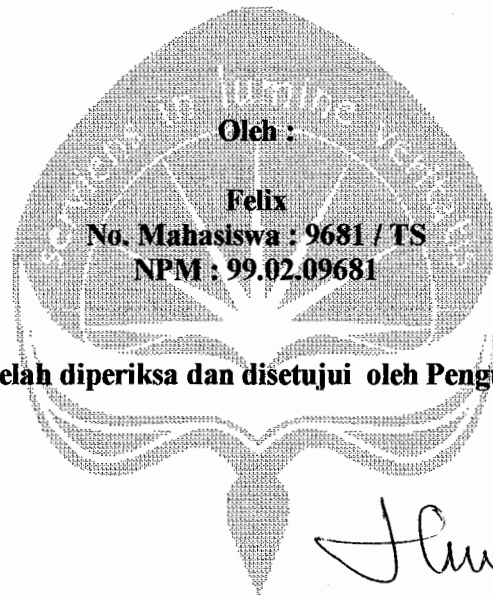
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**FAKULTAS
TEKNIK**


(Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T.)

PENGESAHAN
Tugas Akhir Sarjana Strata Satu
OPTIMASI BENTUK
DINDING BATU PENAHAN TANAH



Oleh :

Felix

No. Mahasiswa : 9681 / TS

NPM : 99.02.09681

telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji

Ketua : DR.Ir.Fx. Nurwadi W, M.Sc

[Signature] 08/12/03

Anggota : Siswadi, S.T.,M.T

[Signature] 13/12/2003

Anggota : Ir.Junaedi Utomo, M.Eng

[Signature] 15/12/03

PERSEMBAHAN

Akulah Tuhan.....

Sesungguhnya Aku menyertai engkau dan Aku akan
melindungi engkau kemanapun engkau pergi.....

TUGAS AKHIR INI, KUPERSEMBAHKAN UNTUK
KEDUA ORANG TUAKU YANG TERCINTA
SERTA KAKAKKU YANG SELALU MENDUKUNG DAN
MENASEHATIKU
DAN UNTUK LINNA LEDYANA YANG SELALU KUSAYANG

INTISARI

OPTIMASI BENTUK DINDING BATU PENAHAN TANAH, Felix, tahun 1999, Program Studi Teknik Sipil Struktur, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Untuk mendapatkan dimensi dari dinding penahan tanah yang ekonomis serta aman, perhitungan dilakukan dengan cara *trial and error*, sehingga waktu yang diperlukan untuk mendapatkan dimensi tersebut relatif lama dan hasilnya terkadang kurang memuaskan. Untuk itulah dalam tugas akhir ini salah satu alternatif yang dipakai adalah aplikasi berbasis komputer yang dapat membantu pengguna khususnya dalam mencari dimensi dan bentuk dinding penahan tanah yang murah dan memenuhi kendala-kendala yang ada.

Masalah pada tugas akhir ini adalah mencari ukuran dan bentuk dinding penahan tanah yang terbuat dari pasangan batu kali yang volumenya minim tetapi masih memenuhi kendala-kendala dalam desain dinding penahan tanah. Kendala yang dimaksud adalah stabilitas dinding penahan tanah. Program optimasi bentuk dinding batu penahan tanah memiliki berbagai keterbatasan, antara lain lapisan tanah maksimum lima lapis, menggunakan teori Coulomb dalam perhitungan tekanan tanah, dinding batu sebagai bahan pembuatan dinding penahan tanah.

Metoda optimasi yang dipakai pada program optimasi bentuk dinding batu penahan tanah adalah metode *Algoritma genetik*. Sasaran dalam optimasi adalah mencari nilai maksimum ataupun minimum, pada program ini nilai yang akan dicari adalah nilai minimum dari volume dinding penahan tanah. Program dibuat dengan bahasa basic dan dikompilasi menggunakan Visual Basic 6.0.

Setelah dilakukan uji validasi, program optimasi bentuk dinding batu penahan tanah menghasilkan volume yang lebih ekonomis dibandingkan hasil yang dikerjakan tanpa optimasi. Untuk kasus 1 dan 2 volume yang dihasilkan lebih sedikit 40,85% dan 19,25% dibanding perhitungan tanpa optimasi.

Program ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan jumlah lapisan tanah lebih dari lima lapis dan teori Coulomb yang digunakan untuk menghitung tekanan tanah dapat dipakai dengan teori yang berbeda. Dinding batu adalah salah satu alternatif dalam pembuatan dinding penahan tanah pada program ini, dan dapat dikembangkan dengan menggunakan bahan lain.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah diberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata-1 di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih ini terutama saya haturkan kepada:

1. Bapak DR.Ir.Fx. Nurwadi W, M.Sc, selaku Dosen pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan koreksi dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T, selaku Dosen pembimbing II, yang memberikan masukan dan bimbingan serta waktu dalam mengoreksi penulisan tugas akhir ini.
3. Segenap Dosen dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Kedua orang tua beserta kakak tercinta, yang telah memberikan dorongan secara dan material guna menyelesaikan penulisan tugas akhir ini
5. Untuk yang tercinta *Linna Ledy Sim* yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

6. Rekan-rekan mahasiswa khususnya *Iyut, Frida, Bagong, Dewi, Hendri, Ronald* dan sahabat-sahabat yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

7. Kakakku yang terbaik *Deddy* yang memberikan perhatian dan dukungan serta bimbingan guna menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada saya akan mendapatkan balasan yang setimpal dari-Nya.

Kami menyadari tugas akhir ini masih banyak mengandung kekurangan, oleh karena itu segala kritik dan saran sangat saya harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Akhir kata saya harapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

Yogyakarta

Penyusun

Felix, 9681/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-----	xii
DAFTAR LAMPIRAN-----	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang-----	1
1.2. Perumusan Masalah-----	2
1.3. Batasan Masalah-----	5
1.4. Tujuan Penulisan-----	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum-----	6
2.2. Tekanan Tanah-----	8
2.2.1. Teori Rankine-----	9
2.2.2. Teori Coulomb-----	11
2.2.3. Pengaruh Terhadap Tekanan Tanah Aktif-----	12
2.2.4. Analisis Konstruksi Penahan Tanah-----	18
2.2.5. Stabilitas Konstruksi Terhadap Gaya-gaya Ekstenal---	21
2.2.6. Stabilitas Konstruksi Terhadap Gaya-gaya Internal---	31
2.3. Metode Optimasi Struktur-----	32
2.3.1. Konsep Dasar-----	32
2.3.2. Alogaritma Genetik-----	36
2.3.2.1. Pengkodean-----	38
2.3.2.2. Fitness-----	39

2.3.2.3. Seleksi Alamiah -----	40
2.3.2.4. Kawin Silang -----	41

BAB III FORMULASI PERMASALAHAN

3.1. Umum -----	42
3.2. Penyusunan Fungsi Sasaran -----	42
3.3. Penyusunan Peranan Kendala -----	43
3.4. Perumusan Masalah -----	45

BAB IV PROGRAM OPTIMASI BENTUK

4.1. Umum -----	47
4.2. Data Input -----	49
4.3. Membangkitkan Generasi 1 -----	55
4.4. Kawin Silang -----	55
4.5. Seleksi Alam -----	56
4.6. Konvergen -----	56
4.7. Hasil -----	56

BAB V APLIKASI OPTIMASI BENTUK DINDING BATU

PENAHAN TANAH

5.1. Umum -----	58
5.2. Validasi Program -----	58
5.2.1. Kasus 1 -----	58
5.2.2. Kasus 2 -----	64
5.3. Aplikasi Program -----	69

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan -----	73
6.2. Saran -----	75

DAFTAR PUSTAKA -----	76
LAMPIRAN -----	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	1.1	Dinding Panahan Tanah
Gambar	2.1.	Gaya-gaya yang bekerja pada dinding panahan tanah
Gambar	2.2.	Distribusi tekanan pada dinding panahan tanah menurut Rankine
Gambar	2.3.	Beban tebagi merata di belakang dinding penahan tanah
Gambar	2.4.	Tanah di belakang dinding perendaman air setinggi H_2
Gambar	2.5.	Pengaruh tanah dengan karakteristik fisik yang berbeda
Gambar	2.6	Hubungan tegangan utama pada bidang lurur
Gambar	2.7.	Pengaruh Kohesi
Gambar	2.8.	a. Keruntuhan akibat bahaya guling
Gambar	2.8.	b. Keruntuhan akibat bahaya geser
Gambar	2.8.	c. Keruntuhan akibat bahaya runtuhnya konstruksi yang disebabkan oleh kuat dukung tanah ijin dilampaui
Gambar	2.9.	Stabilitas internal terhadap konstruksi panahan tanah
Gambar	2.10.	Pedoman untuk langkah awal didalam pendimensian panahan tanah
Gambar	2.11.	Tujuan stabilitas terhadap bahaya guling
Gambar	2.12.	Pengaruh gaya pasif tanah
Gambar	2.13.	a. Memperbesar konstruksi
		b. Memperbesar gaya pasif tanah
Gambar	2.14.	Usaha unuk memperbesar SF dengan usaha memperpendek lengan gaya aktif atau memperpanjang lengan gaya pasif
Gambar	2.15.	Pengaruh tekanan hidrostatik pada dinding penahan tanah
Gambar	2.16.	Perlawanan gaya dorong (E_a) pada bidang kontak antara dasar dinding penahan tanah dan tanah dasar pondasi
Gambar	2.17.	Usaha memperbesar gaya lawan terhadap gaya dorong
Gambar	2.18.	Letak resultante gaya berada di daerah inti ($e \leq 1/6 b$)

Gambar	2.19.	Tinjauan stabilitasi konstruksi terhadap gaya internal
Gambar	3.1.	Dinding Penahan Tanah
Gambar	4.1	<i>Flow-Chart</i> Program Utama
Gambar	4.3	a. Tampilan utama
		b. Tanah lapis 1
		c. Tanah lapis 2
		d. Tanah lapis 3
		e. Tanah lapis 4
		f. Tanah lapis 5
		g. Bantuan
		h. Hasil
		i. Gambar Dinding Penahan Tanah
Gambar	5.1	Grafik hubungan antara jumlah individu dengan jumlah hasil yang sama
Gambar	5.2	Perbandingan hasil dimensi optimasi dengan manual
Gambar	5.3	Grafik hubungan antara jumlah individu dengan jumlah hasil yang sama
Gambar	5.4	Perbandingan hasil dimensi optimasi dengan manual
Gambar	5.5	Grafik hubungan antara jumlah individu dengan jumlah hasil yang sama
Gambar	5.6	Dimensi out program

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Contoh pengkodean Variabel Desain
Tabel	5.1	Kontrol Stabilitas
Tabel	5.2	Data Diskrit
Tabel	5.3	Hasil optimasi
Tabel	5.4	Perbandingan hasil volume dengan hitungan manual
Tabel	5.5	Kontrol stabilitas
Tabel	5.6	Hasil optimasi
Tabel	5.7	Perbandingan hasil volume dengan hitungan manual
Tabel	5.8	Perbandingan dimensi hasil optimasi dengan hasil manual
Tabel	5.9	Hasil optimasi
Tabel	5.10	Hasil optimasi
Tabel	6.1	Perbandingan volume dengan optimasi dan tanpa optimasi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	A	Hasil <i>output</i> program untuk perhitungan aplikasi
Lampiran	B	Program Tanah lapis 1
Lampiran	C	Program Tanah lapis 2
Lampiran	D	Program Tanah lapis 3
Lampiran	E	Program Tanah lapis 4
Lampiran	F	Program Tanah lapis 5