


Rf 624.171

Structural analysis

	REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE
Date	10 JAN 2005
Project No.	1160/RS/Hd.1/2005
Item No.	Rf 624.171 Ste 04
Signature	

*[Faint, illegible handwritten text]*

**PENGARUH BEBAN PADA BATANG  
YANG NON-PRISMATIS LEBAR DAN TINGGINYA**

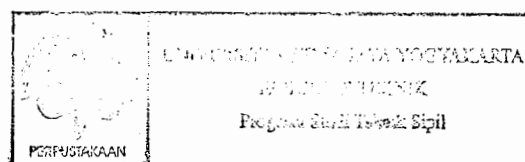
**TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU**

Oleh:

**ANTONIUS STEVIE PRASHETIO  
NPM: 00 02 09968**



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



**PENGESAHAN**

**Tugas Akhir Sarjana Strata Satu**

**PENGARUH BEBAN PADA BATANG  
YANG NON-PRISMATIS LEBAR DAN TINGGINYA**

Oleh:

**ANTONIUS STEVIE PRASHETIO**

**NPM: 00 02 09968**

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

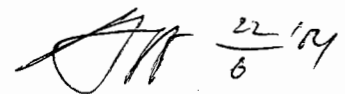
Yogyakarta, ... Juni 2004

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Disahkan oleh:

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



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

**PENGESAHAN**  
Tugas Akhir Sarjana Strata Satu  
**PENGARUH BEBAN PADA BATANG**  
**YANG NON-PRISMATIS LEBAR DAN TINGGINYA**

Oleh:

**ANTONIUS STEVIE PRASHETIO**  
NPM: 00 02 09968

telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji


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

  
15/06/04

Anggota : Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng. ....

 26/06/2004

Anggota : Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc. ....

 22/6/04

*Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada*

*Tuhan, Mama, dan Papaku Tercinta*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya berkat kasih, karunia dan karya tangan-Nyalah tepat pada saat ini penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **Pengaruh Beban pada Batang yang Non-Prismatis Lebar dan Tingginya** ini dengan baik. Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi tugas wajib mahasiswa untuk memperoleh derajat kesarjanaan strata 1 (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini berlangsung, penulis merasakan beberapa kemudahan karena bantuan dari beberapa pihak. Bersama dengan ini, penyusun secara pribadi ingin menyampaikan rasa terima kasihnya kepada:

1. Dr. Ir. F. X. Nurwadi W., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, saran, koreksi, dan kritik sehingga Tugas Akhir ini baik adanya;
2. Ir. Haryanto Y. W., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, dan ide-ide yang membantu selama pengerjaan Tugas Akhir ini;
3. Papa, Mama, dan adikku, yang telah memberikan sumbang pikir, dorongan moral, dan material pada penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini, juga Avon yang telah setia menemani penulis selama penulisan Tugas Akhir ini;
4. Ferianto Raharjo, S.T., M.T., yang telah membantu penulis dengan saran-saran dan literatur mengenai aplikasi *Visual Basic 6.0*;

5. Daniel Sukamto, Ike Kurniawati W., dan Lidia Sulistiyowati yang telah banyak membantu penulis dengan menyumbangkan pikiran, ide kreatif, semangat, dan dukungan dalam doa selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini;
6. Yudi Triyono, yang telah membantu penulis dengan menyediakan perangkat komputer dan memberikan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini;
7. rekan-rekan seperjuangan penulis, Liani, Daniel, Ezra Adhitya, Eko Subagyo, Sindhunata, Evi Indriani, Ronald Mandeno, Siska Agustina, Liem Lie Shan, Lily Agustinne, Deni David, Hendry Fudianto, dan Iman, yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan pengertian kepada penulis;
8. dan rekan-rekan penulis lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna karena terbatasnya kemampuan penulis sebagai analis dan *programmer*. Oleh karena itu, penulis mohon maaf apabila ada beberapa kekurangan. Namun demikian besar harapan penulis bahwa Tugas Akhir ini dapat berguna bagi beberapa pihak dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya teknik sipil.

Yogyakarta, 20 Mei 2004

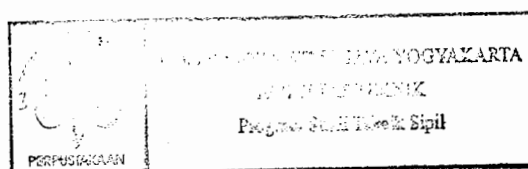
Antonius Stevie Prashetio  
NPM: 00 02 09968

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xiii
INTISARI .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	2
I.3 Tujuan Tugas Akhir .....	3
I.4 Manfaat Tugas Akhir .....	3
I.5 Ruang Lingkup Permasalahan .....	4
I.6 Keaslian Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Pendahuluan .....	6
II.2 Metode-Metode Analisis Struktur .....	11
II.2.1 Metode Gaya (Metode Fleksibilitas) .....	12
II.2.2 Metode Kekakuan (Metode Perpindahan) .....	12
II.2.3 Metode Kerja Minimum .....	13
II.2.4 Metode Elemen Hingga .....	13
II.3 Program Analisis Batang Tak Prismatis pada Portal Bidang .....	13
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
III.1 Konsep Dasar Metode Kekakuan .....	14
III.2 Analisis Portal Bidang Menggunakan Metode Kekakuan .....	14
II.2.1 Derajat Kebebasan Lokal .....	14
II.2.2 Matriks Kekakuan Batang Prismatis dalam Koordinat Lokal ...	15
II.2.3 Matriks Kekakuan Batang Non-Prismatis dalam Koordinat Lokal .....	15
II.2.4 Matriks Transformasi Rotasi .....	19
II.2.5 Matriks Kekakuan Batang dalam Koordinat Global .....	19
II.2.6 Matriks Kekakuan Struktur .....	20
II.2.7 Vektor Beban Ekuivalen dalam Koordinat Global .....	20
II.2.8 Vektor Beban .....	20
II.2.9 Perpindahan dan Gaya Batang .....	21



<b>BAB IV</b>	<b>GAYA JEPIT UJUNG PADA BATANG YANG NON-PRISMATIS LEBAR DAN TINGGINYA</b>	
IV.1	Pendahuluan.....	22
IV.2	Gaya Jepit Ujung pada Batang Non-Prismatis.....	22
IV.3	Gaya Jepit Ujung pada Batang Non-Prismatis Akibat Beban Terpusat .....	23
IV.4	Gaya Jepit Ujung pada Batang Non-Prismatis Akibat Beban Trapesium yang Bekerja Hanya pada Sebagian Bentang... ..	26
IV.4.1	Gaya Jepit Ujung pada Batang Non-Prismatis Akibat Beban Trapesium yang Bekerja hanya pada Sebagian Bentang dengan $q_1 < q_2$ .....	27
IV.4.2	Gaya Jepit Ujung pada Batang Non-Prismatis Akibat Beban Trapesium yang Bekerja hanya pada Sebagian Bentang dengan $q_1 > q_2$ .....	29
IV.5	Validasi Perhitungan Gaya Jepit Ujung Batang.....	31
IV.5.1	Validasi Formula Perhitungan Gaya Jepit Ujung pada Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> .....	31
IV.5.2	Validasi Formula Perhitungan Gaya Jepit Ujung pada Batang Non-Prismatis <i>Parabolis</i> .....	35
<b>BAB V</b>	<b>KOMPILASI PROGRAM “n-PRIME 2004 PROJECT”</b>	
V.1	Pendahuluan.....	40
V.2	Bagan Alir “n-Prime 2004 Project” .....	41
V.3	<i>Input</i> Parameter Struktural “n-Prime 2004 Project” .....	42
V.4	<i>Input</i> Data Beban “n-Prime 2004 Project” .....	43
V.5	<i>Output</i> “n-Prime 2004 Project”.....	44
<b>BAB VI</b>	<b>APLIKASI “n-PRIME 2004 PROJECT”</b>	
VI.1	Pendahuluan.....	46
VI.2	Aplikasi “n-Prime 2004 Project” .....	46
VI.2.1	Kasus 1 .....	46
VI.2.2	Kasus 2 .....	49
VI.2.3	Kasus 3 .....	53
VI.2.4	Kasus 4 .....	59
VI.2.5	Kasus 5 .....	64
VI.2.6	Kasus 6 .....	69
VI.3	Pembahasan .....	63
<b>BAB VII</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
VII.1	Kesimpulan .....	76
VII.2	Saran .....	77
	DAFTAR PUSTAKA .....	78
	LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Validasi Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Terpusat .....	31
Tabel 4.2	Validasi Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapezium q1>q2 Sepanjang Bentang .....	32
Tabel 4.3	Validasi Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapezium q1<q2 Sepanjang Bentang .....	33
Tabel 4.4	Validasi Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapezium q1>q2 pada Sebagian Bentang.....	34
Tabel 4.5	Validasi Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapezium q1<q2 pada Sebagian Bentang.....	35
Tabel 4.6	Validasi Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Terpusat...	36
Tabel 4.7	Validasi Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapezium q1>q2 Sepanjang Bentang .....	37
Tabel 4.8	Validasi Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapezium q1<q2 Sepanjang Bentang .....	37
Tabel 4.9	Validasi Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapezium q1>q2 pada Sebagian Bentang.....	38
Tabel 4.10	Validasi Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapezium q1<q2 pada Sebagian Bentang.....	39
Tabel 6.1	Gaya Jepit Ujung Batang pada Kasus 1 .....	47
Tabel 6.2	<i>Joint Displacement</i> pada Kasus 1 .....	48
Tabel 6.3	Gaya Ujung Batang pada Kasus 1.....	49
Tabel 6.4	Reaksi Tumpuan pada Kasus 1 .....	49
Tabel 6.5	Gaya Jepit Ujung Batang pada Kasus 2 .....	50
Tabel 6.6	<i>Joint Displacement</i> pada Kasus 2 .....	50
Tabel 6.7	Gaya Ujung Batang pada Kasus 2.....	51
Tabel 6.8	Reaksi Tumpuan pada Kasus 2 .....	52
Tabel 6.1	Gaya Jepit Ujung Batang pada Kasus 3 .....	54
Tabel 6.2	<i>Joint Displacement</i> pada Kasus 3 .....	55
Tabel 6.3	Gaya Ujung Batang pada Kasus 3.....	56
Tabel 6.4	Reaksi Tumpuan pada Kasus 3 .....	58
Tabel 6.5	Gaya Jepit Ujung Batang pada Kasus 4 .....	60
Tabel 6.6	<i>Joint Displacement</i> pada Kasus 4 .....	60
Tabel 6.7	Gaya Ujung Batang pada Kasus 4.....	61
Tabel 6.8	Reaksi Tumpuan pada Kasus 4 .....	63
Tabel 6.1	Gaya Jepit Ujung Batang pada Kasus 5 .....	65
Tabel 6.2	<i>Joint Displacement</i> pada Kasus 5 .....	65
Tabel 6.3	Gaya Ujung Batang pada Kasus 5.....	66
Tabel 6.4	Reaksi Tumpuan pada Kasus 5 .....	68
Tabel 6.5	Gaya Jepit Ujung Batang pada Kasus 6 .....	70
Tabel 6.6	<i>Joint Displacement</i> pada Kasus 6 .....	71
Tabel 6.7	Gaya Ujung Batang pada Kasus 6.....	72
Tabel 6.8	Reaksi Tumpuan pada Kasus 6 .....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Balok .....	6
Gambar 2.2	Rangka Batang Bidang .....	7
Gambar 2.3	Rangka Batang Ruang .....	7
Gambar 2.4	Balok Silang .....	8
Gambar 2.5	Portal Bidang .....	8
Gambar 2.6	Porta Ruang .....	9
Gambar 2.7	Batang Non-Prismatis Umum .....	10
Gambar 2.8	Batang Non-Prismatis Lengkung .....	10
Gambar 2.9	<i>Tapered Member</i> .....	10
Gambar 2.10	<i>Stepped Member</i> .....	11
Gambar 3.1	Derajat Kebebasan Lokal Batang .....	14
Gambar 4.1	Batang Non-Prismatis dengan Beban Terpusat .....	23
Gambar 4.2	Batang Non-Prismatis dengan Beban Trapesium .....	26
Gambar 4.3	Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan Beban Terpusat .....	31
Gambar 4.4	Batang Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapesium $q_1 > q_2$ Sepanjang Bentang .....	32
Gambar 4.5	Batang Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapesium $q_1 < q_2$ Sepanjang Bentang .....	33
Gambar 4.6	Batang Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapesium $q_1 > q_2$ pada Sebagian Bentang .....	33
Gambar 4.7	Batang Batang Non-Prismatis <i>Linear</i> dengan beban Trapesium $q_1 < q_2$ pada Sebagian Bentang .....	33
Gambar 4.8	Batang Non-Prismatis Parabolis dengan Beban Terpusat .....	35
Gambar 4.9	Batang Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapesium $q_1 > q_2$ Sepanjang Bentang .....	36
Gambar 4.10	Batang Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapesium $q_1 < q_2$ Sepanjang Bentang .....	37
Gambar 4.11	Batang Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapesium $q_1 > q_2$ pada Sebagian Bentang .....	38
Gambar 4.12	Batang Batang Non-Prismatis Parabolis dengan beban Trapesium $q_1 < q_2$ pada Sebagian Bentang .....	39
Gambar 5.1	Bagan Alir "n-Prime 2004 Project" .....	41
Gambar 5.2	Format <i>File Input</i> Parameter Struktural .....	43
Gambar 5.3	Format <i>File Input</i> Data Pembebanan .....	44
Gambar 5.4	Format <i>File Output</i> .....	44
Gambar 6.1	Portal 3 Batang dengan Balok dan Kolom Prismatis .....	46
Gambar 6.2a	Tampak Depan Portal 5 Batang dengan Balok Non-Prismatis <i>Linear</i> .....	49
Gambar 6.2b	Tampak Atas Portal 5 Batang dengan Balok Non-Prismatis <i>Linear</i> .....	49

Gambar 6.3a	Tampak Depan Portal 14 Batang dengan Balok Non-Prismatis.....	53
Gambar 6.3b	Tampak Atas Portal 14 Batang dengan Balok Non-Prismatis.....	53
Gambar 6.4	Tampak Depan Portal 10 Batang dengan Batang Prismatis .....	59
Gambar 6.5	Tampak Depan Portal 10 Batang dengan Balok Non-Prismatis <i>Linear</i> .....	46
Gambar 6.6	Tampak Depan Portal 10 Batang dengan Balok Non-Prismatis <i>Parabolis</i> .....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1A	<i>File Input Data Struktural Kasus 1</i> .....	1
	<i>File Input Data Beban Kasus 1</i> .....	1
	<i>File Output Kasus 1</i> .....	2
	Tampilan Grafis <i>Joint Displacement</i> dan Gaya Batang Kasus 1 .....	3
Lampiran 1B	<i>Input Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 1</i> .....	1
	<i>Output Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 1</i> .....	1
	<i>Undeformed Frame SAP 2000 v 7.42 untuk Kasus 2</i> .....	3
Lampiran 2A	<i>File Input Data Struktural Kasus 2</i> .....	1
	<i>File Input Data Beban Kasus 2</i> .....	1
	<i>File Output Kasus 2</i> .....	2
	Tampilan Grafis <i>Joint Displacement</i> dan Gaya Batang Kasus 2 .....	3
Lampiran 2B	<i>Input Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 2</i> .....	1
	<i>Output Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 2</i> .....	2
	<i>Undeformed Frame SAP 2000 v 7.42 untuk Kasus 2</i> .....	3
Lampiran 3A	<i>File Input Data Struktural Kasus 3</i> .....	1
	<i>File Input Data Beban Kasus 3</i> .....	1
	<i>File Output Kasus 3</i> .....	2
	Tampilan Grafis <i>Joint Displacement</i> dan Gaya Batang Kasus 3 .....	4
Lampiran 3B	<i>Input Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 3</i> .....	1
	<i>Output Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 3</i> .....	2
	<i>Undeformed Frame SAP 2000 v 7.42 untuk Kasus 3</i> .....	4
Lampiran 4A	<i>File Input Data Struktural Kasus 4</i> .....	1
	<i>File Input Data Beban Kasus 4</i> .....	1
	<i>File Output Kasus 4</i> .....	2
	Tampilan Grafis <i>Joint Displacement</i> dan Gaya Batang Kasus 4 .....	4
Lampiran 4B	<i>Input Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 4</i> .....	1
	<i>Output Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 4</i> .....	2
	<i>Undeformed Frame SAP 2000 v 7.42 untuk Kasus 4</i> .....	4
Lampiran 5A	<i>File Input Data Struktural Kasus 5</i> .....	1
	<i>File Input Data Beban Kasus 5</i> .....	1
	<i>File Output Kasus 5</i> .....	2
	Tampilan Grafis <i>Joint Displacement</i> dan Gaya Batang Kasus 5 .....	4
Lampiran 5B	<i>Input Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 5</i> .....	1
	<i>Output Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 5</i> .....	2
	<i>Undeformed Frame SAP 2000 v 7.42 untuk Kasus 5</i> .....	4
Lampiran 6A	<i>File Input Data Struktural Kasus 6</i> .....	1
	<i>File Input Data Beban Kasus 6</i> .....	1
	<i>File Output Kasus 6</i> .....	2
	Tampilan Grafis <i>Joint Displacement</i> dan Gaya Batang Kasus 6 .....	4
Lampiran 6B	<i>Input Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 6</i> .....	1
	<i>Output Tables SAP2000 v 7.42 untuk Kasus 6</i> .....	2
	<i>Undeformed Frame SAP 2000 v 7.42 untuk Kasus 6</i> .....	4
Lampiran 7	<i>Source Codes "n-Prime 2004 Project"</i> .....	1

## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

$[K_G]$	Matriks kekakuan batang dalam koordinat global
$[K_L]$	Matriks kekakuan batang dalam koordinat lokal batang
$[K_s]$	Matriks kekakuan struktur
$[T]$	Matriks transformasi rotasi
$\{D\}$	Vektor perpindahan <i>joint</i>
$\{F\}$	Vektor gaya-dalam batang
$\{R'\}$	Vektor beban
$\{S\}$	Vektor beban ekuivalen dalam koordinat lokal
$\{S_E\}$	Vektor beban ekuivalen dalam koordinat global
A	Luas penampang batang
$b_1$	Lebar penampang batang pada <i>joint</i> i
B1(N)	Lebar penampang batang pada ujung i batang ke-n
$b_2$	Lebar penampang batang pada <i>joint</i> j
B2(N)	Lebar penampang batang pada ujung j batang ke-n
$b_3$	Lebar penampang batang di tengah bentang
B3(N)	Lebar penampang batang pada tengah bentang batang ke-n
dp-1(N)	Jarak beban terpusat pertama terhadap <i>joint</i> i
dp-2(N)	Jarak beban terpusat kedua terhadap <i>joint</i> i
dp-3(N)	Jarak beban terpusat ketiga terhadap <i>joint</i> i
dp-4(N)	Jarak beban terpusat keempat terhadap <i>joint</i> i
dt-1(N)	Jarak tinggi awal beban trapesium terhadap <i>joint</i> i
dt-2(N)	Jarak tinggi akhir beban trapesium terhadap <i>joint</i> i
E	Modulus elastisitas bahan
F <sub>x</sub>	Gaya pada arah x
F-x(P)	Besar gaya pada <i>joint</i> terhadap arah x tata sumbu global
F <sub>y</sub>	Gaya pada arah y
F-y(P)	Besar gaya pada <i>joint</i> terhadap arah y tata sumbu global
$h_1$	Tinggi penampang batang pada <i>joint</i> i
H1(N)	Tinggi penampang batang pada ujung i batang ke-n
$h_2$	Tinggi penampang batang pada <i>joint</i> j
H2(N)	Tinggi penampang batang pada ujung j batang ke-n
$h_3$	Tinggi penampang batang di tengah bentang
H3(N)	Tinggi penampang batang pada tengah bentang batang ke-n
I	Momen inersia penampang batang
J(P)	Nomor <i>joint</i> ke-n
J-i(N)	Nomor <i>joint</i> awal untuk batang ke-n
J-j(N)	Nomor <i>joint</i> akhir untuk batang ke-n
L	Panjang batang
LJ(P)	Nomor <i>joint</i> yang dibebani
LM(N)	Nomor batang yang dibebani
M(N)	Nomor batang ke-n

NR	Jumlah total gaya-gaya pengekang pada semua <b>tumpuan</b>
$M_{FE}$	Momen jepit ujung
M-i	Momen jepit ujung pada <i>joint</i> i
M-j	Momen jepit ujung pada <i>joint</i> j
Mz	Momen terhadap sumbu z
M-z(P)	Besar momen pada <i>joint</i> terhadap arah z <b>tata sumbu global</b>
$N_{FE}$	Gaya aksial jepit ujung
NJ	Jumlah <i>joint</i>
NLJ	Jumlah <i>joint</i> yang dibebani
NLM	Jumlah batang yang dibebani
NM	Jumlah batang
NRJ	Jumlah <i>joint</i> yang dikekang
point-1(N)	Besar beban terpusat pertama pada <b>tengah bentang</b>
point-2(N)	Besar beban terpusat kedua pada <b>tengah bentang</b>
point-3(N)	Besar beban terpusat ketiga pada <b>tengah bentang</b>
point-4(N)	Besar beban terpusat keempat pada <b>tengah bentang</b>
q1	Besar beban pada <i>joint</i> i
q2	Besar beban pada <i>joint</i> j
R-i	Reaksi jepit ujung pada <i>joint</i> i
R-j	Reaksi jepit ujung pada <i>joint</i> j
RJ(S)	<i>joint</i> yang dikekang ke-s
R-Rz(S)	Rotasi terhadap sumbu z
R-Ux(S)	Nilai pengekang untuk translasi pada arah x
R-Uy(S)	Nilai pengekang untuk translasi pada arah y
Rz	Rotasi <i>joint</i> terhadap sumbu z
trap-1(N)	Tinggi awal beban trapesium
trap-2(N)	Tinggi akhir beban trapesium
Ux	Perpindahan <i>joint</i> arah x
Uy	Perpindahan <i>joint</i> arah y
$V_{FE}$	Gaya geser jepit ujung
X(P)	Koordinat x pada <i>joint</i> ke-n
Y(P)	Koordinat y pada <i>joint</i> ke-n

## INTISARI

**PENGARUH BEBAN PADA BATANG YANG NON-PRISMATIS LEBAR DAN TINGGINYA**, Antonius Stevie Prashetio, NPM: 00 02 09968, Program Peminatan Studi Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Batang non-prismatis adalah batang yang memiliki dimensi penampang melintang yang tidak sama antara ujung satu dengan ujung lainnya. Batang non-prismatis memiliki kelebihan berupa nilai keindahan arsitektural, dan volume bahan yang diperlukan lebih ekonomis. Perhitungan analisis struktur batang non-prismatis cukup kompleks, sehingga diperlukan metode-metode khusus untuk menyelesaikannya. Permasalahan utama dalam tugas akhir ini ialah: menghitung gaya jepit ujung (*fixed-end forces*) menggunakan metode kerja minimum untuk beban terbagi merata, beban segi tiga, beban trapesium, dan beban terpusat, membuat *software* "n-Prime 2004 Project" untuk menghitung gaya jepit ujung batang, perpindahan *joint*, gaya ujung batang, dan reaksi tumpuan pada portal bidang yang menggunakan batang non-prismatis pada lebar dan tingginya sebagai elemen-elemen strukturnya, dan membuat tampilan grafis untuk gaya-gaya batang dan deformasi batang pada portal bidang yang menggunakan batang yang non-prismatis pada lebar dan tingginya sebagai elemen strukturnya.

Metode yang dipakai untuk memecahkan masalah gaya jepit ujung batang yang non-prismatis pada lebar dan tingginya adalah metode kerja minimum, sedangkan analisis struktur portal bidang yang menggunakan batang non-prismatis sebagai elemen-elemen strukturnya diselesaikan dengan metode kekakuan menggunakan bantuan perangkat komputer. Bahasa pemrograman yang dipilih adalah bahasa *basic*, dan *compiler engine* yang digunakan untuk "n-Prime 2004 Project" adalah *Microsoft Visual Basic 6.0 Enterprise Edition* yang berbasis pemrograman visual Windows 32-bit.

Studi ini telah berhasil menghitung gaya jepit ujung batang yang non-prismatis lebar dan tingginya menggunakan metode kerja minimum. Solusinya diperoleh menggunakan metode numerik Gauss Kuadratur 15 titik dengan persentase beda maksimum 1.8902%. *Software* "n-Prime 2004 Project" yang telah berhasil dibuat dalam Tugas Akhir ini mampu menghitung dan menampilkan *joint displacement*, NFD, SFD, dan BMD. *Software* ini amat baik menganalisis portal bidang dengan batang prismatis dan non-prismatis *linear*. Persentase beda maksimum pada gaya batang sebesar 68.9612% ditemukan pada kasus portal bidang dengan batang non-prismatis parabolis. Hal tersebut diakibatkan oleh perbedaan persamaan lengkung parabolis yang digunakan dalam "n-Prime 2004 Project" dan SAP2000 v 7.42. Studi Tugas Akhir ini juga telah memberikan kesimpulan bahwa persamaan kelengkungan untuk batang yang non-prismatis pada lebar dan tingginya mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap hasil analisis struktur yang dilakukan.

Kata kunci: portal bidang, batang non-prismatis pada lebar dan tingginya, gaya jepit