

**KAJIAN PENGARUH KANTILEVER PADA GAYA-GAYA DALAM
STRUKTUR PORTAL BIDANG**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

YULIANTI KURNIA TAMA

03003110008

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

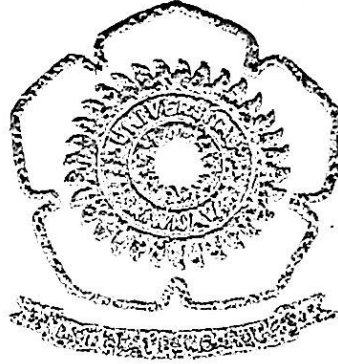
2005

8
624.1707

Tam
lc

2005

**KAJIAN PENGARUH KANTILEVER PADA GAYA-GAYA DALAM
STRUKTUR PORTAL BIDANG**



R. 12158
Kep 12460

TUGAS AKHIR

**Dituntut Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

YULIANTI KURNIA TAMA

03003110008

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : YULIANI KURNIA TAMA
NIM : 03003110008
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : KAJIAN PENGARUH KANTILEVER
PADA GAYA-GAYA DALAM
STRUKTUR PORTAL BIDANG

PEMBIMBING TUGAS AKHIR :

Tanggal: 25/2/05

Pembimbing Utama



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : YULIANTH KURNIA TAMA
NIM : 0303110008
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : KAJIAN PENGARUH KANTILEVER
PADA GAYA-GAYA DALAM
STRUKTUR PORTAL BIDANG

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Universitas Sriwijaya



Ir. Hj. Ika Yuliantina, MS
NIP. 131 754 952

♥ **Lihatlah langit dan bumi, temukanlah makna universal melalui bentuk keduanya. Betapa segalanya berjalan sedemikian rupa, sesuai dengan alur masing-masing. Betapa awan tahu bahwa ia harus mengirim hujan di setiap musim. Bumi memelihara tanam-tanaman dan menumbuhkan yang satu menjadi sepuluh. Temukan makna dunia dari penampakan luar dunia. Maka jumpailah Dia melalui dunia ini dan ambillah kesempurnaan dari-Nya (Sabda Rasulullah SAW)**

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- ♥ **Mama, Papa dan Adikku tercinta**
- ♥ **Sahabat-sahabatku tersayang**
- ♥ **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Laporan Tugas Akhir ini berjudul, “Kajian Pengaruh Kantilever pada Gaya-gaya Dalam Struktur Portal Bidang”.

Pada penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Ika Yuliantina, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir yang telah banyak memberikan masukan yang berharga dalam penyusunan laporan ini.
3. Bapak Dr. Ir. Maulid M. Iqbal, MS, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Sipil UNSRI, semoga ilmu yang didapatkan ini bisa dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.
5. Mama dan Papa yang selalu memberikan yang terbaik untukku.
6. Adikku Arief . Kejar terus cita-cita, sungguh-sungguh....ya!
7. Keluarga Besar dari Kedua Orangtuaku: Bik Nur, Kak Pik, serta semuanya yang tidak bisa disebutkan satu per satu, “Terima Kasih untuk bantuan, motivasi dan do’anya”.

8. Sahabat-sahabat terbaikku (*Uwie, Merry, Mari, Dini & Deffy*) yang membuat hari-hari penuh warna dan tawa sehingga menjadikan semua “tantangan” ini teringankan.
9. Sahabat seperjuangan TA (Ida). Semoga perjuangan ini membawa berjuta hikmah dan manfaat.
10. Teman-temanku : Nurul, Tina, Nana, dan seluruh anak-anak Sipil khususnya Angkatan 2000 A dan B, “Terima kasih untuk semuanya”.
11.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini maupun selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Januari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Metodologi Penulisan.....	2
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Umum	4
2.2 Struktur Portal Bidang.....	4
2.3 Gaya-gaya Dalam.....	5
2.3.1 Definisi Gaya-gaya Dalam.....	5
2.3.2 Perhitungan Gaya-gaya Dalam	7
2.4 Pembebanan pada Struktur	8
2.4.1 Beban Mati	8
2.4.2 Beban Hidup.....	8
2.4.3 Beban Dinamis	8

UPT. PENYIARAN
UNIVERSITAS BANGUNJAYA
No. DAFTAR : 050558
TANGGAL : 29 MAR 2005

BAB III DASAR-DASAR PERHITUNGAN

3.1 Uraian Umum	10
3.2 Perencanaan dan Perhitungan Pembebanan	10
3.2.1 Beban Mati	10
3.2.2 Beban Hidup	12
3.2.3 Beban Gempa	13
3.2.4 Beban Angin	20
3.3 Kombinasi Pembebanan	22
3.4 Prinsip Kerja Program GRASP	23

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data-data Struktur	31
4.2 Contoh Perhitungan Pembebanan yang Bekerja pada Struktur	43
4.2.1 Struktur Rangka Portal 1(a)	43
4.2.2 Struktur Rangka Portal 1(b)	49
4.2.3 Struktur Rangka Portal 1(c)	54
4.2.4 Struktur Rangka Portal 1(d)	59
4.2.5 Struktur Rangka Portal 1(e)	62
4.2.6 Struktur Rangka Portal 9(a)	66
4.2.7 Struktur Rangka Portal 9(b)	76
4.3 Hasil dan Pembahasan Pengaruh Kantilever terhadap Gaya-gaya Dalam pada Struktur Portal Bidang	86

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	137
5.2 Saran	138

DAFTAR PUSTAKA	xv
----------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

3.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan	10
3.2 Berat Komponen Gedung.....	11
3.3 Beban Hidup yang Bekerja pada Lantai Gedung	12
3.4 Koefisien Reduksi Beban Hidup.....	14
3.5 Faktor Keutamaan Berbagai Jenis Gedung	18
3.6 Faktor Jenis Struktur untuk Berbagai Jenis Gedung.....	19
3.7 Beban Angin Konversi	21
4.1 Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Horizontal Portal 1(a).....	48
4.2 Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Horizontal Portal 1(b).....	54
4.3 Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Horizontal Portal 1(c).....	58
4.4 Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Horizontal Portal 1(d).....	62
4.5 Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Horizontal Portal 1(e).....	65
4.6 Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Horizontal Portal 9(a).....	75
4.7 Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Horizontal Portal 9(b).....	85
4.8 Perbandingan Momen Variasi Portal 1 (Kg.m).....	86
4.9 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 1 (Kg).....	86
4.10 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 1 (Kg).....	86
4.11 Perbandingan Momen Variasi Portal 2 (Kg.m).....	91
4.12 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 2 (Kg).....	91
4.13 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 2 (Kg).....	92
4.14 Perbandingan Momen Variasi Portal 3 (Kg.m).....	98
4.15 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 3 (Kg).....	98
4.16 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 3 (Kg).....	99
4.17 Perbandingan Momen Variasi Portal 4 (Kg.m).....	103
4.18 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 4 (Kg).....	103
4.19 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 4 (Kg).....	104

4.20 Perbandingan Momen Variasi Portal 5 (Kg.m).....	108
4.21 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 5 (Kg).....	109
4.22 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 5 (Kg).....	110
4.23 Perbandingan Momen Variasi Portal 6 (Kg.m).....	114
4.24 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 6 (Kg).....	115
4.25 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 6 (Kg).....	116
4.26 Perbandingan Momen Variasi Portal 7 (Kg.m).....	120
4.27 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 7 (Kg).....	120
4.28 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 7 (Kg).....	121
4.29 Perbandingan Momen Variasi Portal 8 (Kg.m).....	125
4.30 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 8 (Kg).....	126
4.31 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 8 (Kg).....	127
4.32 Perbandingan Momen Variasi Portal 9 (Kg.m).....	131
4.33 Perbandingan Gaya Geser Variasi Portal 9 (Kg).....	132
4.34 Perbandingan Gaya Normal Variasi Portal 9 (Kg).....	133

DAFTAR GAMBAR

2.1 Gaya-gaya Dalam yang Bekerja pada Suatu Penampang Portal Bidang.....	5
3.1 Peta Wilayah Gempa di Indonesia	16
3.2 Koefisien Gempa Dasar untuk Berbagai Wilayah Gempa.....	17
3.3 Tampilan Awal Program GRASP	23
3.4 Tampilan Pengisian Informasi Proyek	24
3.5 Tampilan Pemilihan Satuan Geometrik	24
3.6 Tampilan Pemilihan Jarak Grid	25
3.7 Tampilan Material Properties	25
3.8 Tampilan Geometri Struktur	26
3.9 Tampilan Member Properties untuk Menentukan Besaran Penampang.....	26
3.10 Tampilan untuk Menentukan Perletakan	27
3.11 Tampilan Loadcase	28
3.12 Tampilan Pengisian Beban Titik.....	28
3.13 Tampilan Pegisian Beban Merata	29
4.1 Variasi Portal I	31
4.2 Variasi Portal II	32
4.3 Variasi Portal III.....	34
4.4 Variasi Portal IV	34
4.5 Variasi Portal V.....	35
4.6 Variasi Portal VI	37
4.7 Variasi Portal VII	38
4.8 Variasi Portal VIII.....	40
4.9 Variasi Portal IX	42
4.10. Struktur Rangka Portal 1(a)	43
4.11 Denah Sistem Pembebanan Portal 1(a) Secara Keseluruhan.....	44
4.12 Skema Pembebanan Gaya pada Rangka Portal 1(a).....	45

4.13 Sistem Perataan Beban.....	45
4.14 Skema Distribusi Tekanan Angin	48
4.15. Struktur Rangka Portal 1(b).....	49
4.16 Denah Sistem Pembebanan Portal 1(b) Secara Keseluruhan.....	50
4.17 Skema Pembebanan Gaya pada Rangka Portal 1(b).....	52
4.18 Struktur Rangka Portal 1(c)	54
4.19 Denah Sistem Pembebanan Portal 1(c) Secara Keseluruhan.....	55
4.20 Skema Pembebanan Gaya pada Rangka Portal 1(c)	56
4.21 Struktur Rangka Portal 1(d)	59
4.22 Denah Sistem Pembebanan Portal 1(d) Secara Keseluruhan.....	59
4.23 Skema Pembebanan Gaya pada Rangka Portal 1(d).....	60
4.24 Gambar Struktur Rangka Portal 1(e).....	62
4.25 Denah Sistem Pembebanan Portal 1(e) Secara Keseluruhan.....	63
4.26 Skema Pembebanan Gaya pada Rangka Portal 1(e)	63
4.27 Struktur Rangka Portal 9(a)	66
4.28 Denah Sistem Pembebanan Rangka Portal 9(a) Secara Keseluruhan.....	66
4.29 Skema Pembebanan Gaya pada Rangka Portal 9(a) (Lantai 3)	68
4.30 Skema Pembebanan Gaya pada Rangka Portal 9(a) (Lantai 1 dan 2).....	71
4.31 Skema Distribusi Tekanan Angin Portal 9(a)	75
4.32 Struktur Rangka Portal 9(b)	76
4.33 Denah Sistem Pembebanan Rangka Portal 9(b)	76
4.34 Skema Pembebanan pada Portal 9(b) (Lantai 3).....	78
4.35 Skema Pembebanan pada Portal 9(b) (lantai 1 dan 2).....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Input dan Output Analisis Struktur dengan Program GRASP
Struktur Portal I

Lampiran 2 : Surat Keterangan

ABSTRAK

Perencanaan struktur harus memenuhi beberapa kriteria yaitu: mampu menahan beban-beban yang bekerja dengan aman serta memenuhi syarat-syarat pekerjaan. Selain aspek-aspek diatas, setiap struktur juga harus memberikan nilai estetika yang dapat memberikan ciri khas/ identitas yang kuat pada bangunan tersebut. Salah satunya yaitu struktur dengan kantilever, yang selain dapat memberikan ruang yang dibutuhkan juga dapat memberikan nilai estetika pada struktur tersebut apabila ditata dengan baik.

Tugas akhir ini mengkaji tentang pengaruh kantilever terhadap besarnya gaya-gaya dalam (momen, geser, dan normal) yang bekerja pada suatu struktur portal bidang. Dimana gaya-gaya dalam ini yang nantinya akan digunakan untuk mendimensi batang-batang pada struktur tersebut. Sedangkan portal-portal tersebut diasumsikan sebagai bagian dari konstruksi beton bertulang.

Analisis struktur dikerjakan dengan menggunakan bantuan program GRASP ver 1.00. Adapun peraturan yang digunakan adalah Peraturan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung dan Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung yang berdasarkan SK-SNI-T-15-1991-03.

Dari hasil analisis diketahui bahwa bahwa kantilever akan memperbesar gaya-gaya dalam pada balok atau kolom dimana kantilever tersebut menyatu yang disebabkan oleh pengaruh kantilever yang akan menambah beban pada balok atau kolom tersebut.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis struktur merupakan penentuan tanggap (*respons*) dari suatu sistem struktur terhadap beban atau pengaruh luar yang bekerja. Respons struktur terhadap beban atau pengaruh luar ini dapat berupa perpindahan (*displacement*) dan gaya reaksi (*force*). Struktur yang terbuat dari bahan yang mampu berdeformasi akan mengalami perubahan kedudukan pada saat struktur tersebut menerima beban luar. Akibat perpindahan ini akan menimbulkan gaya-gaya dalam sebagai reaksi dari sistem struktur terhadap beban luar. Gaya-gaya dalam yang muncul berfungsi untuk meneruskan (*transfer*) beban luar ke komponen pendukung struktur (misalnya pondasi bangunan lewat perletakan). Gaya-gaya dalam inilah yang akan digunakan untuk mendimensi batang-batang pada struktur tersebut.

Struktur secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi balok, portal, dan rangka. Struktur portal yang terdiri dari sejumlah batang yang dihubungkan satu sama lain secara sangat kaku banyak digunakan pada bangunan-bangunan sekarang ini. Perencanaan struktur harus memenuhi beberapa kriteria yaitu: mampu menahan beban-beban yang bekerja dengan aman serta memenuhi syarat-syarat pekerjaan. Selain aspek-aspek diatas, setiap struktur juga harus memberikan nilai estetika yang dapat memberikan ciri khas/ identitas yang kuat pada bangunan tersebut. Hal ini memacu para perencana konstruksi untuk mendesain struktur dalam berbagai bentuk, salah satunya yaitu struktur dengan kantilever, yang selain dapat memberikan ruang yang dibutuhkan juga dapat memberikan nilai estetika pada struktur tersebut apabila ditata dengan baik.

Dari uraian di atas, penulis mencoba untuk membuat kajian tentang pengaruh kantilever terhadap besarnya gaya-gaya dalam pada struktur portal bidang.

1.2 Perumusan Masalah

Pembahasan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu menganalisis beberapa variasi rangka portal bidang tanpa dan dengan kantilever, baik pada salah satu sisinya maupun pada kedua sisinya. Kemudian dibuat suatu kajian pengaruh kantilever terhadap besarnya gaya-gaya dalam yaitu: momen (M) gaya geser (Q), gaya normal (N) yang bekerja pada struktur portal tersebut.

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Menganalisa beberapa variasi struktur portal bidang tanpa dan dengan kantilever dengan menggunakan bantuan program GRASP untuk mendapatkan nilai gaya-gaya dalam (M, Q dan N) pada struktur tersebut.
- b. Membuat kajian tentang pengaruh adanya kantilever terhadap besarnya gaya-gaya dalam yang bekerja.

1.4 Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Studi literatur yang berhubungan dengan pembahasan mengenai perencanaan struktur rangka portal bidang serta analisis gaya-gaya dalam pada struktur tersebut.
- b. Konsultasi dan berdiskusi dengan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
- c. Pemodelan struktur portal bidang dengan dan tanpa kantilever.
- d. Analisis struktur dengan bantuan program GRASP ver 1.00.

1.5 Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan akan dibatasi pada analisa beberapa variasi struktur rangka portal bidang tanpa dan dengan kantilever dimana nilai-nilai mutu bahan dan perhitungan pembebanan ditetapkan dengan asumsi bahwa portal tersebut merupakan bagian dari konstruksi bangunan beton bertulang. Sedangkan Pedoman

Perhitungan Perencanaan Pembebanan disesuaikan dengan Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung 1983.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas secara umum mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang landasan teori tentang definisi dari gaya-gaya dalam, Perencanaan perhitungan beban dan kombinasi pembebanannya berdasarkan SK SNI T-15-1991-03, serta prinsip kerja dari program struktur GRASP.

BAB III DASAR-DASAR PERHITUNGAN

Bab ini menjelaskan tentang prinsip-prinsip dasar, asumsi-asumsi, serta syarat-syarat dalam perhitungan Struktur Portal Bidang menurut pedoman SK SNI T-15-1991-03.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi beberapa perhitungan struktur dari masing-masing model portal beton bertulang. Analisa perhitungan dilakukan dengan bantuan Program GRASP untuk mendapatkan nilai dari gaya-gaya dalam yang bekerja pada struktur tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil analisis pada bab-bab sebelumnya dan saran-saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Gideon, Kusuma dan Takim, Andriono**, *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
2. **Hsien, Yuan Yu dan Suryadi**, *Teori Dasar Struktur*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1985
3. **Kamarwan, Sidharta S**, *Statika*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 1995.
4. **Kassimali, Aslam**, *Structural Analysis Second Edition*, Brooks/Cole Publishing Company, 1999.
5. **Kh, V. Sunggono**, *Buku Teknik Sipil*, Penerbit Nova, Bandung, 1995.
6. **SKBI-1.3.53.1987 UDC : 624.042**, *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1987.
7. **SKBI-1.3.53.1987 UDC : 699.841**, *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung*, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1987.
8. **Standar SK SNI T-15-1991-03**, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*, Penerbit Yayasan LPMB, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung, 1991.
9. **Wang, Chu Kia**, *Terjemahan Lengkap Statically Indeterminate Structure*, Penerbit Yustadi, Surabaya, 1987
10. **Wang, Chu Kia, Kusuma Wirawan, dan Mulyadi Nataprawira**, *Analisa Struktur Lanjutan*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1992