


Analisis Struktur

 PERKEMBARAAN	REKAMASI KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Tgl.:	19 FEB 2005
Inventarisasi:	1167/TS/Hd.2/2005
Tgl. Terbit:	Rf 624.171 LiL 04
Seleksi Dokumen:	

**PENGARUH PANJANG *LINK BEAM*
PADA DAKTILITAS *ECCENTRIC BRACE FRAME***

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

Oleh :

LILIK PRASTIYANTA

NPM : 00 02 09978/TSS



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

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PENGARUH PANJANG *LINK BEAM*
PADA DAKTILITAS *ECCENTRIC BRACE FRAME***

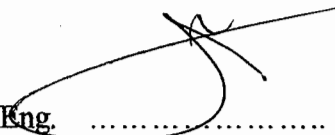
Oleh :

LILIK PRASTIYANTA

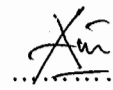
NPM :00 02 09978

telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji

Ketua : Ir. Fx. Junaedi Utomo, M.Eng.


4/11/04

Anggota : C. Dwi Suryani, S.T., M.T.



12/11/04

Anggota : Ir. Pranawa Widagdo, M.T.



11/2004

INTISARI

PENGARUH PANJANG *LINK BEAM* PADA DAKTILITAS *ECCENTRIC BRACE FRAME*, Lilik Prastiyanta, 00 02 09978 / Teknik Sipil Struktur, tahun 2004, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Struktur baja penahan gempa yang memiliki kombinasi kekakuan dan daktilitas yang baik adalah sistem struktur *Eccentric Brace Frame*. Dalam perencanaan sistem struktur ini, bagian yang terpenting adalah balok linknya, karena keluluhan dan deformasi struktur pada saat terjadi gempa besar direncanakan untuk terjadi dan terkonsentrasi pada link, dimana kemampuan link dalam mendisipasi energi gempa dapat diukur melalui daktilitasnya. Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh panjang balok link terhadap daktilitas batang maupun daktilitas struktur EBF.

Sistem struktur EBF yang digunakan dalam analisis ini adalah tipe *Split K-Braced Frame* dan *D-Braced Frame*, dimana untuk mempermudah proses analisis, digunakan model sederhana. Kedua tipe sistem struktur tersebut dianalisis respon gaya geser, momen, dan deformasi balok link maupun deformasi struktur terhadap perubahan panjang balok link. Analisis pengaruh panjang *Link Beam* terhadap daktilitas EBF dilakukan dengan meninjau rotasi balok link dan pergeseran lantai struktur.

Hasil analisis menunjukkan dengan semakin panjang balok link, maka gaya lateral yang diperlukan untuk meluluhkan struktur semakin besar, dimana juga dapat diketahui bahwa struktur *Split K-Braced Frame* dengan adanya penambahan panjang balok link menunjukkan kemampuan menahan gaya lateral yang lebih baik dibandingkan struktur *D-Braced Frame*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan semakin panjang balok link, maka daktilitas struktur penahan gempa menjadi lebih baik.

Kata kunci: balok link (*link beam*), daktilitas, deformasi, gaya gempa.

KATA PENGANTAR

Kupersembahkan bagi-Nya, segala puji dan syukur atas kelimpahan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, sebagai salah syarat untuk memperoleh derajat kesarjanaan Strata Satu bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

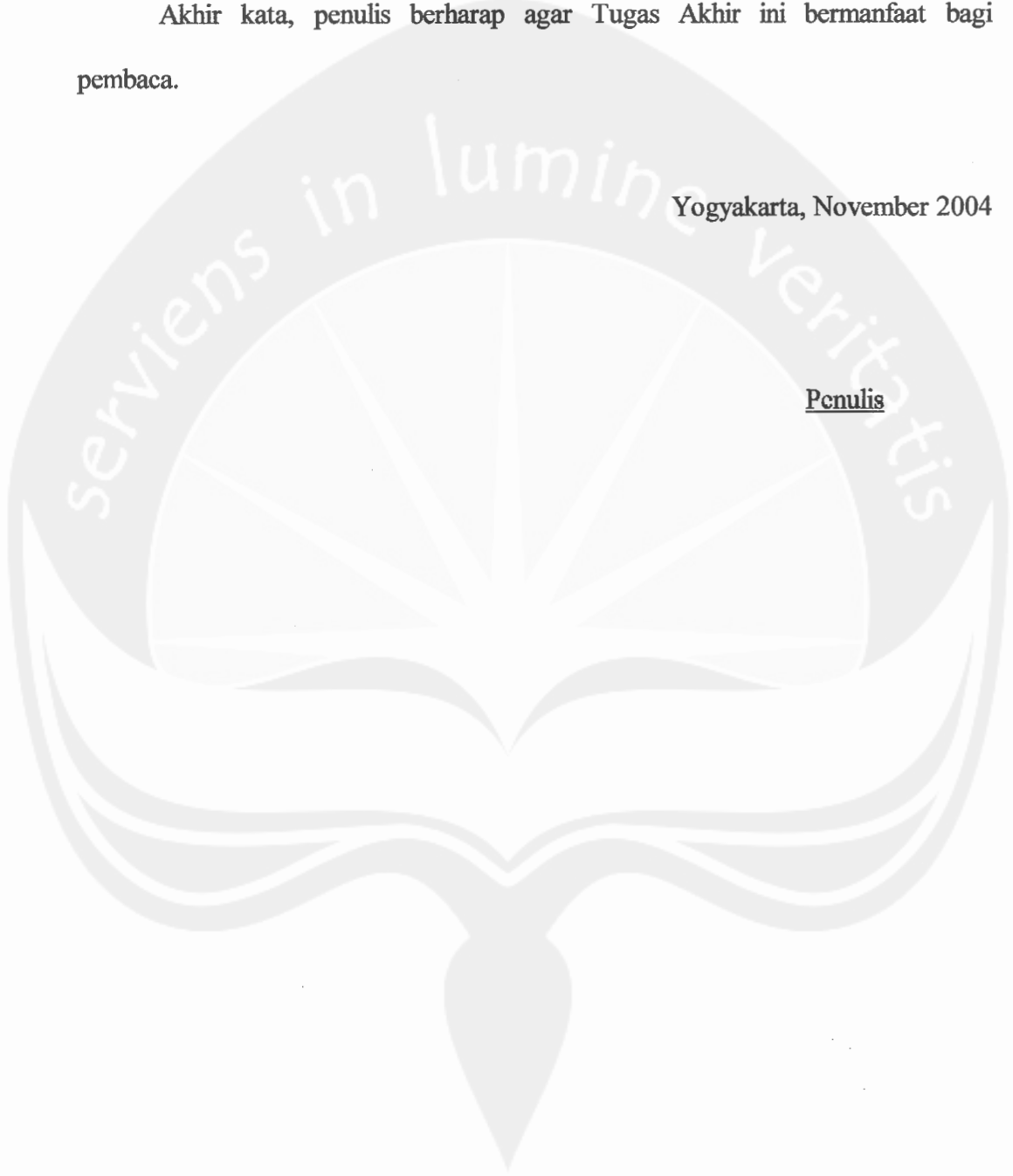
1. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, sebagai institusi pendidikan yang menaungi dan memberi saya kesempatan meraih bekal untuk kemudian hari.
2. Bapak Ir. Fx. Junaedi Utomo, M.Eng., untuk bimbingan, saran, bantuan dan masukan-masukannya yang sangat berarti.
3. Bapak Ir. Ch. Arief Sudiby, untuk bimbingan dan masukan-masukannya.
4. Ibu C. Dwi Suryani S.T., M.T. dan Bapak Ir. Pranawa Widagdo, M.T., untuk koreksi, saran, masukan dan kritiknya.
5. Bapakku Andreas Mujiyo dan Ibuku Parjiyah Ch.: terima kasih untuk segalanya, kedua adikku Yudha dan Nunung: tetaplah gigih berjuang, serta *soul mate*-ku Nita, terima kasih atas dukungan dan doanya yang sangat berarti.
6. Teman-teman seperjuangan: Gatot, Riswandi, Nixon, Dapot, Kadek, Didik, Liani, Ira, dll
7. Teman-teman Mudika Lingkungan Aloysius Gonzaga dan Mudika Paroki Sylvester I, atas kesempatan berbagi suka dan duka.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat kami harapkan.

Akhir kata, penulis berharap agar Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, November 2004

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
INTISARI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1 Struktur Baja Tahan Gempa.....	4
2.1.1 <i>Eccentric Brace Frame</i>	4
2.1.2 <i>Link Beam</i>	6
2.2 Analisis Metode Plastis.....	7
2.2.1 Interaksi Geser-Momen.....	11
2.2.1.1 Deformasi Lentur Murni.....	11
2.2.1.2 Deformasi Geser Murni.....	17
2.2.1.3 Kombinasi Geser dan Momen.....	19
2.2.2 Sendi Plastis (<i>Plastic Hinge</i>).....	21
2.2.3 Perilaku pada Pembebanan Berulang.....	24
2.3 Desain Daktilail	26
2.3.1 Kinematika EBF.....	28
2.3.2 Perilaku Link dan Panjang Link.....	29
2.3.3 Konsep Desain Kapasitas Link.....	30
2.3.4 Desain Frame di luar Link.....	32
2.4 Analisis Daktilitas.....	35
2.4.1 Model Elemen Link	35
2.4.2 Kalibrasi Model.....	41
2.4.3 Daktilitas Perpindahan (<i>Displacement Ductility</i>).....	44
BAB III. PEMODELAN STRUKTUR	
3.1 Pemodelan Struktur EBF tipe <i>Split K-Braced Frame</i>	46
3.2 Pemodelan Struktur EBF tipe <i>D-Braced Frame</i>	48
3.3 Pemodelan Struktur EBF tipe <i>Split K-Braced Frame</i> dan <i>D-Braced Frame</i> untuk Analisa Daktilitas.....	50

BAB IV.	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1	Analisis Struktur EBF tipe <i>Split K-Braced Frame</i>	50
4.1.1	Estimasi Geser Link terhadap Gaya Lateral Horisontal.....	50
4.1.2	Klasifikasi Panjang Balok Link terhadap Perilaku Inelastisnya.....	55
4.1.3	Rasio e/L terhadap Rasio Rotasi Link/Deformasi Struktur.....	58
4.2	Analisis Struktur EBF tipe <i>D-Braced Frame</i>	59
4.2.1	Estimasi Geser Link terhadap Gaya Lateral Horisontal.....	59
4.2.2	Klasifikasi Panjang Link terhadap Perilaku Inelastisnya.....	63
4.2.2.1	Analisa Daktilitas terhadap Klasifikasi Panjang Link...	63
4.2.2.2	Analisa Daktilitas melalui Kapasitas Geser dan Momen Plastis Link.....	65
4.2.3	Rasio e/L terhadap Rasio Rotasi Link/Deformasi Struktur.....	68
4.3	Analisis Daktilitas Batang dan Struktur EBF terhadap Perubahan Panjang <i>Link Beam</i>	70
4.3.1	Analisis Struktur EBF tipe <i>Split K-Braced Frame</i>	70
4.3.1.1	Daktilitas Batang <i>Link Beam</i>	70
4.3.1.2	Daktilitas Struktur.....	72
4.3.2	Analisis Struktur EBF tipe <i>D-Braced Frame</i>	74
4.3.2.1	Daktilitas Batang <i>Link Beam</i>	74
4.3.2.2	Daktilitas Struktur EBF.....	76
4.3.3	Contoh Daktail Desain dan Penghitungan Daktilitas	79
4.3.3.1	Contoh Daktail Desain.....	79
4.3.3.2	Contoh Penghitungan Daktilitas.....	82
BAB V.	KESIMPULAN	
5	Kesimpulan.....	85

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1	Kandungan <i>Carbon</i> – Daktilitas.....	6
4.1	Selisih Gaya Geser Link Lantai 3.....	54
4.2	Analisis Panjang Link terhadap Gaya Geser-Momen Link.....	56
4.3.a	Shear-Momen Link Beam Tanpa Tambahan Beban Merata	59
4.3.b	Shear-Momen Link Beam Dengan Tambahan Beban Merata.....	59
4.4	Analisis Panjang Link terhadap Perubahan Beban Lateral.....	63
4.5	Hubungan Panjang Link, Gaya Peleleh, dan Daktilitas.....	78



DAFTAR GAMBAR

2.1	Beberapa Jenis EBF.....	5
2.2	Hubungan Tegangan-Regangan.....	7
2.3	Hubungan Plastis Ideal.....	8
2.4	Perencanaan Elastis-Plastis I.....	10
2.5	Perencanaan Elastis-Plastis II.....	10
2.6	Ragam Deformasi Lentur.....	14
2.7	Tegangan Pada Balok Dengan Lenturan.....	15
2.8	Pembebanan dan Momen Primer Batang AB dan BC.....	17
2.9	Deformasi Tarena Tegangan Geser.....	17
2.10	Variasi Q Dalam Area A' Terhadap Garis Netral Penampang.....	18
2.11	Kombinasi Geser-Momen.....	20
2.12	Keruntuhan Plastis Batang Tunggal.....	22
2.13	Perilaku Penampang Melintang Plastis Karena Beban Berulang..	25
2.14	Komponen Aksi Dalam EBF.....	27
2.15	Hubungan Pergeseran Frame dan Rotasi Link.....	28
2.16	Model Elemen Link	35
2.17	Yield Surface pada Subhinge.....	37
2.18	Perilaku Pegas Secara Umum.....	39
2.19	Perilaku Multilinear Hardening.....	40
2.20	Besar Gaya Untuk Model Link Multilinear.....	42
2.21	Bilinear Parameter Model Link: a. Gaya Geser; b. Momen.....	44
3.1	Detail Struktur EBF Tipe Split K-Braced Frame.....	47
3.2	Detail Struktur EBF Tipe D-Braced Frame.....	49
3.3	Detail Struktur EBF Tipe Split K-Braced Frame Dan D-Braced Frame.....	51
4.1	Hubungan e/L-Momen Link.....	53
4.2	Hubungan e/L-Gaya Geser Link.....	53
4.3	Hubungan e/L- γ/θ	58
4.4	Hubungan e/l – Geser Link (VI).....	60
4.5	Hubungan e/l – Momen Link (MI).....	60
4.6	Respon Geser Link terhadap Beban Merata.....	62
4.7	Pengaruh Gaya Lateral Horizontal – Geser Link.....	65
4.8	Pengaruh Gaya Lateral Horizontal – Momen Link.....	66
4.9	Pengaruh Gaya Lateral Horizontal – Link Rotation.....	66
4.10	Pengaruh perubahan e terhadap Link Rot. (γ).....	68
4.11	e/L –Rot. Link / Def. Struktur (γ/θ).....	68
4.12	<i>Hysteresis Loop Link Split K-Braced Frame e= 0,3 m.....</i>	70
4.13	<i>Hysteresis Loop Link Split K-Braced Frame e= 0,8 m.....</i>	71
4.14	<i>Hysteresis Loop Struktur Split K-Braced Frame e= 0,3 m.....</i>	72
4.15	<i>Hysteresis Loop Struktur Split K-Braced Frame e= 0,8 m.....</i>	73
4.16	<i>Hysteresis Loop Link D-Braced Frame e= 0,3 m.....</i>	75
4.17	<i>Hysteresis Loop Link D-Braced Frame e= 0,8 m.....</i>	75
4.18	<i>Hysteresis Loop Struktur D-Braced Frame e= 0,3 m.....</i>	77
4.19	<i>Hysteresis Loop Struktur D-Braced Frame e= 0,8 m.....</i>	78

4.20	Beban dan Struktur Untuk Contoh Desain Daktil.....	79
4.21	Titik-Titik Bantu Penghitungan Daktilitas.....	84



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gaya Geser-Momen Link
- Lampiran 2 Gaya Geser-Momen Link Lantai 3
- Lampiran 3 Pengaruh Panjang Link pada Rotasi Link dan Deformasi Struktur
- Lampiran 4 Gaya Geser-Momen Link (*D-Braced Frame*)
- Lampiran 5 Gaya Geser Link Karena Beban-Beban Merata
- Lampiran 6 Gaya Geser-Momen Link pada $e = 0,3\text{m}$ dan $0,8\text{m}$
- Lampiran 7 Analisa Pembebanan Lateral Horizontal terhadap Gaya Geser-Momen Link
- Lampiran 8 Pengaruh Panjang Link terhadap Rotasi Link dan Deformasi Struktur
- Lampiran 9 Output SAP 2000

