

TUGAS AKHIR

STUDI PERBANDINGAN
DIRECT ANALYSIS METHOD (DAM) DENGAN EFFECTIVE
LENGTH METHOD (ELM)
PADA PERANCANGAN ELEMEN STRUKTUR BAJA
SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN

Diajukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

NAMA : SUSANTO FIRDAOS
NIM : 41114120051

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2016



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Studi Perbandingan *Direct Analysis Method* (DAM) dengan *Effective Length Method* (ELM) pada Perancangan elemen struktur baja sistem rangka pemikul momen

Disusun oleh :

N a m a : Susanto Firdaos
N I M : 41114120051
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 29 Juli 2016

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

8/8 '16

Edifrizal Darma, Ir., M.T.

Zainal Abidin Shahab, Ir., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Mawardi Amin, Ir., M.T.



**LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Susanto Firdaos
N I M : 41114120051
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Agustus 2016



Susanto Firdaos

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis Panjatkan kepada Tuhan Yang Maha sehingga penulis dapat menyelesaikan Penyusunan Proposal Tugas Akhir dengan judul : *Studi Perbandingan Direct Analysis Method (DAM) dengan Effective Length Method (ELM) pada Perancangan Elemen Struktur Baja Sistem Rangka Pemikul Momen*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi strata tingkat satu (S-1) di jurusan teknik sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat dorongan semangat dan saran serta kritik konstruktif dari berbagai pihak alhamdulillah tugas akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Edifrizal Darma, Ir., M.T., selaku dosen pembimbing atas saran, arahan, dan bimbingannya,
2. Zainal Abidin Shahab, Ir., M.T., selaku ketua penguji atas saran, arahan, dan masukannya,
3. Resmi Bestari Muin, Dr., Ir., MS., selaku tim penguji atas saran, arahan, dan masukannya,
4. Mawardi Amin, Ir., MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana,
5. Panitia Tugas Akhir dan *Staff* Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana,
6. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan moril dan materil,
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Kelas Reguler-2 angkatan ke-26 atas diskusi-diskusi dan masukan yang konstruktif,

Penulis berharap karya tugas akhir ini dapat memberikan sumbangsih dalam dunia pendidikan khususnya bidang teknik sipil dan dapat dijadikan referensi untuk adik-adik

yang tertarik dalam bidang rekayasa struktur. Selain itu, penulis juga berharap pula ada pembaca yang mengapresiasi baik berupa kritik maupun saran. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, Agustus 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar belakang	I-1
1.2. Tujuan.....	I-2
1.3. Ruang Lingkup.....	I-2
1.4. Manfaat.....	I-3
1.5. Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II DASAR TEORI.....	II-1
2.1. Stabilitas Struktur.....	II-1
2.2. Sistem Struktur.....	II-1
2.3. Pembebanan	II-3
2.3.1. Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	II-3
2.3.2. Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	II-4
2.3.3. Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>).....	II-5
2.3.4. Kombinasi Pembebanan	II-21
2.4. Kondisi Batas (<i>Limit State</i>)	II-22
2.5. Kuat Nominal Penampang	II-24
2.5.1. Kuat tarik nominal.....	II-24
2.5.2. Kuat tekan nominal	II-24
2.5.3. Kuat lentur nominal.....	II-25
2.5.4. Kuat geser nominal.....	II-28
2.5.6. Kuat interaksi aksial dan lentur	II-29
2.6. Teori Kolom	II-29

2.7.	<i>Effective Length Method (ELM)</i>	II-31
2.8.	<i>Direct Analysis Method (DAM)</i>	II-35
2.9.	Perbandingan kerja ELM dan DAM	II-37
BAB III METODOLOGI		III-1
3.1.	Studi Literatur	III-1
3.2.	Pemodelan dan Analisis Struktur	III-1
3.3.	Interpretasi dan Pengolahan Data	III-2
3.4.	Skema Analisis	III-2
BAB IV ANALISIS STRUKTUR		IV-1
4.1.	Pemodelan Struktur dan Kriteria Desain	IV-1
4.1.1.	Pemodelan Struktur	IV-1
4.1.2.	Kriteria Desain	IV-2
4.2.	Pembebanan Struktur	IV-2
4.2.1.	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	IV-2
4.2.2.	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	IV-3
4.2.3.	Beban Lateral Gempa (<i>Earthquake Load</i>)	IV-3
4.3.	Kombinasi Pembebanan	IV-13
4.4.	Input Beban Gempa Dinamik	IV-14
4.5.	Kontrol Partisipasi massa	IV-17
4.6.	Analisis dengan menggunakan DAM	IV-17
4.6.1.	Input Beban Mati Tambahan (SDL)	IV-17
4.6.2.	Input Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	IV-18
4.6.3.	Input <i>Notional Load</i>	IV-18
4.6.4.	Analisis dengan menggunakan SAP2000	IV-19
4.6.5.	Output Analisis Struktur	IV-19
4.6.6.	Validasi hasil analisis SAP2000 dengan Perhitungan Manual	IV-20
4.6.6.1.	Perhitungan Balok	IV-20
4.6.6.2.	Perhitungan Kolom	IV-25
4.7.	Analisis dengan menggunakan ELM	IV-34
4.7.1.	Input Beban Mati Tambahan (SDL)	IV-34
4.7.2.	Input Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	IV-34
4.7.3.	Analisis dengan menggunakan SAP2000	IV-35

4.7.4. Output Analisis Struktur	IV-35
4.7.5. Validasi hasil analisis SAP2000 dengan Perhitungan Manual	IV-36
4.7.5.1. Perhitungan Balok.....	IV-36
4.7.5.2. Perhitungan Kolom	IV-41
4.8. Perbandingan DAM dengan ELM.....	IV-51
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta parameter S_s	II-8
Gambar 2 Peta parameter S_I	II-8
Gambar 3 Modal respons spektrum Analysis	II-15
Gambar 4 Panjang Efektif kolom secara visual.....	II-31
Gambar 5 Aligment chart rangka tidak bergoyang.....	II-33
Gambar 6 Aligment chart rangka bergoyang.....	II-33
Gambar 7 Pengaruh orde ke-2	II-35
Gambar 8 Hasil interaksi check antara ELM dan DAM.....	II-37
Gambar 9 Skema Analisis.....	III-3
Gambar 10 Pemodelan Struktur 3 Dimensi	IV-1
Gambar 11 Peta parameter S_s	IV-4
Gambar 12 Peta parameter S_I	IV-5
Gambar 13 Respons Spektrum Desain	IV-9



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Berat sendiri material bangunan	II-3
Tabel 2 Beban hidup minimum pada lantai	II-4
Tabel 3 Kategori risiko struktur bangunan	II-5
Tabel 4 Faktor keutamaan gempa (I_e)	II-7
Tabel 5 kelas situs	II-9
Tabel 6 koefisien situs, F_a	II-13
Tabel 7 koefisien situs, F_v	II-13
Tabel 8 kategori desain seismik berdasarkan nilai S_{DS}	II-16
Tabel 9 kategori desain seismik berdasarkan nilai S_{D1}	II-17
Tabel 10 koefisien modifikasi respons	II-17
Tabel 11 koefisien C_u	II-19
Tabel 12 koefisien C_t dan x	II-20

