

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH INTERAKSI STRUKTUR
DAN TANAH PADA ANALISIS
DINAMIK RESPONS SPEKTRUM

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata I (S1) pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

Femy Arizona
NIM. L2A 000 072

Hery Mulyanto
NIM. L2A 000 088

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Himawan Indarto, MS

NIP. 131 596 953

Ir. Muhrozi, MS

NIP. 131 672 478

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT

NIP. 131 459 442

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil‘alamin, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, atas berkat rahmat kuasa-Nya penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Interaksi Struktur dan Tanah pada Analisis Dinamik Respons Spektrum” akhirnya dapat terselesaikan sebagai syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana Strata 1 (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Tugas Akhir ini diharapkan dapat menambah khasanah keilmuan terutama dalam bidang struktur dan geoteknik. Dengan analisa interaksi struktur dengan tanah ini diharapkan dapat diketahui pengaruh tanah pada respons struktur saat terjadi gempa.

Atas terselesainya tugas akhir ini penulis mengucapkan terima kasih atas semua bantuan maupun bimbingan dari semua pihak hingga terselesainya Tugas Akhir ini. Rasa terima kasih tersebut penulis haturkan terutama kepada :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dionegoro.
2. Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Arif Hidayat, CES selaku Ketua Bidang Akademik di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ir. Himawan Indarto, MS selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang banyak, arahan, bantuan serta dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Ir. H. Muhrozi, MS selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang banyak, arahan, bantuan serta dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Ir. Wahyu Krisna Hidajat, MT selaku dosen wali penulis

Semua pihak yang membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapakan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Demikian laporan ini penulis susun, semoga dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya.

Semarang, Februari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAKSI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat Penulisan	1
1.4 Batasan Masalah	1
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	3
2.1 Konsep Perencanaan Struktur	3
2.1.1 Tinjauan perencanaan struktur tahanan gempa	3
2.1.2 Pembebanan	4
2.1.3 Parameter tanah	10
2.1.4 Analisis daya dukung tanah	10
2.1.5 Pemodelan tanah sebagai tumpuan elastis	12
2.2 Pemodelan Tanah dan Struktur	20
2.3 Derajat Kebebasan (<i>Degree Of Freedom, DOF</i>)	22

2.4	Properti Dinamik Struktur	24
2.4.1	Massa	24
2.4.2	Kekakuan tingkat	24
2.4.3	Kekakuan tingkat memperhitungkan kekakuan relatif balok	25
2.5	Spektrum Respons	25
2.6	Fungsi Spektrum Respons	26
2.7	Spektrum Respons di Indonesia	27
BAB III	METODE PENELITIAN	29
3.1	Tahap Pengumpulan Data	29
3.2	Analisa Data	29
3.2.1	Analisa data tanah	29
3.2.2	Analisa data teknis struktur	29
3.2.3	Analisa data pembebanan	30
3.3	Analisa Struktur	30
3.3.1	Analisa struktur model 1	30
3.3.2	Analisa struktur model 2	30
3.3.3	Analisa hasil perhitungan	31
3.4	<i>Flow Chart</i>	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Jenis Tanah Dasar	33
4.2	Modulus Elastisitas (E_s)	34
4.3	Modulus Reaksi Tanah Dasar (k_s)	39
4.4	Properti Analisa Struktur	44
4.4.1	Analisa struktur model 1	45
4.4.2	Analisa struktur model 2	49

4.5	Membandingkan Perpindahan Relatif Tiap Tingkat	56
4.6	Membandingkan Distribusi Gaya Gempa	57
BAB V	PENUTUP	59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		xii

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Respons spektrum gempa rencana untuk wilayah gempa 2 7
Gambar 2.2	Penentuan modulus reaksi tanah dasar (ks) 16
Gambar 2.3	Pemodelan tanah dan struktur 20
Gambar 2.4	Pemodelan struktur dengan tumpuan jepit 22
Gambar 2.5	Pemodelan struktur dengan memodelkan bagian tanah 22
Gambar 2.6	Model matematik struktur yang mempunyai redaman 23
Gambar 2.7	Pembagian daerah gempa di Indonesia 27
Gambar 2.8	Spektrum respons untuk masing-masing daerah gempa 28
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> penelitian 32
Gambar 4.1	Denah struktur bangunan 45
Gambar 4.2	Bentuk struktur model 1 45
Gambar 4.3	Respons spektrum gempa rencana untuk wilayah gempa 2 49
Gambar 4.4	Denah struktur bangunan 49
Gambar 4.5	Bentuk struktur model 2 50
Gambar 4.6	Respons spektrum gempa rencana untuk wilayah gempa 2 55
Gambar 4.7	Perpindahan relatif tiap tingkat pada model 1 dan model 2 56
Gambar 4.8	Distribusi gaya gempa pada model 1 dan model 2 58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Jenis-jenis tanah 6
Tabel 2.2	Faktor keutamaan untuk berbagai faktor kategori gedung dan bangunan 8
Tabel 2.3	Parameter daktilitas struktur gedung 9
Tabel 2.4	Koefisien daya dukung tanah dari Terzaghi 11
Tabel 2.5	Faktor-faktor bentuk, kedalaman dan kemiringan untuk persamaan daya dukung Meyerhoff 12
Tabel 2.6	Nilai E_s berdasarkan jenis tanah 13
Tabel 2.7	Nilai E_s berdasarkan nilai SPT dan Sondir 14
Tabel 2.8	Nilai $Poisson$ untuk berbagai jenis tanah 15
Tabel 2.9	Harga perkiraan <i>modulus of subgrade reaction</i> (k_s) 19
Tabel 4.1	Data tanah pada setiap lapisan tanah 33
Tabel 4.2	Perhitungan modulus elastisitas lapisan pasir kelepungan 34
Tabel 4.3	Perhitungan modulus elastisitas lapisan pasir halus 35
Tabel 4.4	Perhitungan modulus elastisitas lapisan lempung abu-abu kehijauan 36
Tabel 4.5	Perhitungan modulus elastisitas lapisan lempung coklat kehitaman 38
Tabel 4.6	Perhitungan k_s dengan rumus Bowles 41
Tabel 4.7	Perhitungan q_{ult} untuk pasir 41
Tabel 4.8	Perhitungan k_s dengan rumus Vesic dan Chen 42
Tabel 4.9	Rekapitulasi nilai k_s 42
Tabel 4.10	Perhitungan K_s rata-rata 43
Tabel 4.11	Berat tingkat dan massa tingkat model 1 48
Tabel 4.12	Berat tingkat dan massa tingkat model 2 55

Tabel 4.13	Perpindahan titik relatif terhadap dasar struktur	56
Tabel 4.14	Perhitungan distribusi gaya gempa model 1	57
Tabel 4.15	Perhitungan distribusi gaya gempa model 2	58