

MIKROZONASI GEMPA MAKSIMUM DAN TINGKAT KERENTANAN TERHADAP BAHAYA GEMPA DI KODYA

SEMARANG

Reinardi

NRP : 9921097

Pembimbing : Theodore F. Najoran., Ir., M.Eng

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Gempa bumi merupakan getaran di tanah yang disebabkan oleh gerakan permukaan bumi yang dapat terjadi pada suatu lokasi di muka bumi dengan waktu ulang tertentu yang tergantung dari kondisi geologi setempat. Gempa bumi yang kuat menyebabkan korban jiwa yang cukup besar dan kerusakan berat bagi gedung, jembatan dan bangunan lain di Indonesia, salah satu penyebabnya adalah tingkat pemahaman yang rendah terhadap gempa baik oleh aparat pemerintah maupun masyarakat setempat.

Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis data lapangan dan data statistik dengan tujuan untuk memperoleh Peta Mikrozonasi dan Peta Kerentanan yang dapat mengidentifikasi suatu wilayah yang rawan terhadap gempa tersebut. Data lapangan yang digunakan adalah data CPT dan SPT. Data – data tersebut diolah untuk mendapatkan Peta Gempa Mikrozonasi. Kemudian dari Peta Mikrozonasi ini dapat dibuat Peta Kerentanan yang menggunakan data statistik yang telah distandarisasi. Peta kerentanan ini menggunakan suatu corak warna tertentu sehingga perbedaan tingkat kerentanan antar daerah dapat diketahui dan dibandingkan langsung secara visual. Penyajian ini merupakan cara yang terbaik bagi seseorang untuk lebih mengerti dan mengetahui daerah mana yang mempunyai tingkat kerentanan yang tinggi dan rendah sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan.

Dari hasil perhitungan didapat bahwa Kodya Semarang memiliki 2 jenis tanah yaitu : $T_s < 0,25$ Batuan dan $T_s > 0,75$ Alluvium Lunak. Sedangkan tingkat kerentanan yang didapat dari Kodya Semarang adalah $T_k < 1,5$ sangat rendah; $1,5 < T_k < 2$ rendah; $2 < T_k < 2,5$ sedang dan $2,5 < T_k < 3$ tinggi.

Jadi dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa wilayah Kodya Semarang termasuk wilayah yang memiliki kerentanan yang cukup tinggi. Sehingga perlu dilakukan mitigasi supaya tidak menimbulkan bencana yang besar.

DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Gempa Bumi.....	7
2.1.1 Definisi Gempa Bumi.....	7
2.1.2 Hiposenter dan Episenter.....	9

2.1.3	Hubungan antara Magnitudo dengan Perioda Predominan dan Durasi.....	9
2.1.4	Gelombang Gempa.....	11
2.1.5	Resiko Gempa	12
2.1.6	Karakteristik Amplikasi Lapisan Permukaan.....	13
2.2	Korelasi Nilai SPT – CPT	14
2.3	Konsepsi Kerentanan Sosial dan Ekonomi.....	18
2.3.1	Resiko.....	18
2.3.2	Penilaian Bahaya Gempa (Seismic Hazard Assessment).....	19
2.3.3	Penilaian Kerentanan (Vulnerability Assessment).....	19
2.3.3.1	Kerentanan Fisik.....	20
2.3.3.2	Kerentanan Sosial.....	21
2.3.3.3	Kerentanan Ekonomi.....	22
2.3.4	Pemilihan Indikator Kerentanan.....	23
2.3.4.1	Indikator Struktur Fisik.....	23
2.3.4.2	Indikator Sosial dan Kependudukan.....	24
2.3.4.3	Indikator Kelembagaan.....	25
BAB 3	KONDISI GEOLOGI DAN KEGEMPAAN.....	27
3.1	Keadaan Geografis	27

3.2	Iklm dan Curah Hujan.....	28
3.3	Geologi Umum.....	28
3.3.1	Morfologi.....	28
3.3.2	Stratigrafi.....	28
3.4	Geologi Teknik.....	31
3.5	Kegempaan	35
BAB 4	MIKROZONASI KODYA SEMARANG.....	38
4.1	Konsep Dasar Mikrozonasi	39
4.1.1	Peta Percepatan Gempa Boleh Jadi.....	39
4.1.2	Koreksi Pengaruh Jenis Tanah Setempat.....	41
4.1.3	Ragam Percepatan Desain.....	46
4.2	Data Lapangan Yang Dibutuhkan	50
4.3	Peta Gempa Mikrozonasi Kodya Semarang	52
4.4	Intensitas Gempa.....	53
BAB 5	TINGKAT KERENTANAN KODYA SEMARANG.....	61
5.1	Metodologi Pengukuran Tingkat Kerentanan Kodya Semarang Terhadap Bahaya Gempa.....	61
5.1.1	Metodologi Pengukuran Tingkat Hazard.....	62
5.1.2	Metodologi Pengukuran Tingkat Kerentanan Sosial dan Kependudukan.....	64
5.1.3	Metodologi Pengukuran Tingkat Kerentanan Fisik Bangunan.....	65

5.2 Metodologi Penentuan Bobot Kerentanan.....	67
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
6.1 Kesimpulan	80
6.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a_c	=	Percepatan Gempa Maksimum
a_d	=	Percepatan Gempa Permukaan Terkoreksi
a_g	=	Percepatan Gempa Maksimum Dipermukaan Tanah
Av_b	=	Rata – rata dari data faktor bencana di Kodya Semarang
Av_f	=	Rata – rata dari data faktor fisik di Kodya Semarang
Av_s	=	Rata – rata dari data faktor Sosial dan Kependudukan di Kodya Semarang
Bf_b	=	Bobot Faktor Bencana
Bf_f	=	Bobot Faktor Fisik Bangunan
Bf_s	=	Bobot Faktor Sosial dan Kependudukan
C_n	=	Koefisien Koreksi untuk $D \neq 5 \%$
H	=	Tebal Lapisan
n	=	Jumlah Lapisan
N	=	Nilai uji Penetrasi Standar (SPT)
S_{a5}	=	Ragam Percepatan Gempa Penormalan untuk $D = 5 \%$
S_{an}	=	Ragam Percepatan Gempa Penormalan untuk $D \neq 5 \%$
Sd_b	=	Standar Deviasi dari Data Faktor Bencana di Kodya Semarang
Sd_f	=	Standar Deviasi dari Data Faktor Fisik Bangunan di Kodya Semarang
Sd_s	=	Standar Deviasi dari Data Faktor Sosial dan Kependudukan di Kodya Semarang
T_g	=	Periode Predominan dari Perlapisan Tanah dengan Regangan Waktu Terjadi Gempa

TF_b	=	Total Faktor Bencana
TF_f	=	Total Faktor Fisik Bangunan
TF_s	=	Total Faktor Sosial dan Kependudukan
T_s	=	Periode Predominan dari Perlapisan Tanah dengan Regangan Besar Waktu Terjadi Gempa
V	=	Koefisien koreksi pengaruh jenis tanah
V_s	=	Cepat Rambat Gelombang Geser Pada Lapisan Tanah
X_b	=	Besaran Data Faktor Bencana
X_f	=	Besaran Data Faktor Fisik Bangunan
X_s	=	Besaran Data Faktor Sosial dan Kependudukan
Z	=	Koefisien Zona

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1.1 Diagram Alir	5
2.1 Periode Predominan untuk Percepatan Maksimum pada Batuan.....	11
2.2 Pantulan Gelombang pada Lapisan Tanah.....	14
2.3 Grafik Penentuan Jenis Tanah dari Dutch Cone Bearing Capacity – Friction Ratio.....	16
3.1 Peta Geologi Semarang.	29
3.2 Penampang Geologi Teknik.....	37
4.1 Peta Zona Gempa Bumi Indonesia.	40
4.2 Grafik Hubungan antara Intensitas dengan Percepatan Gempa Desain Terkoreksi.....	44
4.3a Ragam Percepatan Gempa Normalisasi untuk Batuan ($T_s < 0,25$ detik)	47
4.3b Ragam Percepatan Gempa Normalisasi untuk Dilluvium ($0,25 < T_s < 0,5$ detik)	48
4.3c Ragam Percepatan Gempa Normalisasi untuk Aluvium ($0,5 < T_s < 0,75$ detik)	48
4.3d Ragam Percepatan Gempa Normalisasi untuk Aluvium Lunak ($T_s > 0,75$ detik)	49
4.4 Faktor Koreksi Cn untuk menentukan Ragam Percepatan Gempa	

Penormalan dengan $D \neq 5\%$	49
4.5 Hubungan q_c/N dengan Ukuran Butir Rata – rata	51
4.6 Nilai Predominan (TS).....	58
5.1 Faktor Hazard dan Koleteral	69
5.2 Tingkat Kerentanan Sosial dan Kependudukan	71
5.3 Tingkat Kerentanan Fisik Bangunan.....	74
5.4 Kombinasi Faktor – Faktor	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penentuan qc/N berdasarkan klasifikasi tanah.....	17
4.1 Koefisien Zona Gempa	41
4.2 Percepatan Gempa Dasar (a_c)	41
4.3 Faktor Koreksi Pengaruh Jenis Tanah/Batuan.....	42
4.4 Mercalli Intensitas Skala,1931	45
4.5 Jenis Tembok.....	46
4.6 Mikrozonasi.	55
4.7 Nilai Predominan (Ts) pada masing – masing kecamatan.....	57
5.1 Faktor Hazard dan Koleteral.....	68
5.2 Tingkat Kerentanan Sosial dan Kependudukan	70
5.3 Tingkat Kerentanan Fisik Bangunan.....	72
5.4 Kombinasi Faktor – Faktor Kerentanan Sosial dan Kependudukan, dan Fisik Bangunan Terhadap Tingkat Hazard untuk Perioda Ulang 500 tahun....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Peta Mikrozonasi Kodya Semarang.....	85
2 Peta Kerentanan Kodya Semarang Skenario 1.....	86
3 Peta Kerentanan Kodya Semarang Skenario 2.....	87
4 Grafik Bor Log.....	88
5 Data SPT masing – masing Kecamatan	92
6 Data Sondir masing – masing Kecamatan	101