

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Hasil Yang Diharapkan	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Gambaran Geologi Daerah Penelitian.....	8
2.2. Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III LANDASAN TEORI.....	18
3.1. Kerentanan.....	18
3.2. Transformasi Fourier	18
3.3. <i>Smoothing</i> Data	20
3.4. Metode HVSR	21
3.5. Fungsi Transfer Pada Model Bumi Berlapis	24
3.6. Inversi Data Geofisika.....	27
3.7. Metode Monte Carlo	30
3.8. Penerapan Monte Carlo Dalam Inversi Kurva HVSR.....	31
3.9. Klasifikasi Tanah V_{s30}	33

3.9. Mitigasi Bencana Gempabumi	34
BAB IV METODE PENELITIAN	35
4.1. Tahap Persiapan	35
4.2. Tahap Pengambilan Data.....	35
4.2.1. Data	35
4.3. Alat Dan Bahan Dalam Pengolahan.....	36
4.4. Tahap Pengolahan Data.....	37
4.4.1. Pengolahan data mikrotremor <i>single station</i>	37
4.4.2. Interpolasi parameter HVSr.....	44
4.4.3. Karakteristik kurva HVSr.....	45
4.4.4. Penentuan puncak kurva HVSr.....	45
4.4.5. Pengolahan inversi kurva HVSr	46
4.4.6. Pengambilan data V_{s30} USGS.....	52
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
5.1. Hasil Analisis Kurva HVSr.....	55
5.2. Karakteristik Kurva HVSr	64
5.2.1. Variasi model kecepatan gelombang geser (V_s).....	65
5.2.2. Variasi model model ketebalan lapisan (h).....	67
5.2.3. Variasi model kecepatan gelombang geser (V_p).....	69
5.2.4. Variasi model densitas (ρ).....	70
5.2.5. Variasi model faktor redaman gelombang primer (Q_p)	71
5.2.6. Variasi model faktor redaman gelombang sekunder (Q_s).....	72
5.3. Pemetaan Profil V_{s30} Hasil Inversi Kurva HVSr.....	73
5.3.1. Verifikasi I: V_{s30} Inversi HVSr dengan Kerusakan Jalur Pantura..	82
5.3.2. Verifikasi II: Perbandingan V_{s30} Inversi HVSr dan V_{s30} USGS....	84
5.3.3. Verifikasi III: V_{s30} Inversi HVSr dengan Data Bor.....	72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	92
6.1. Kesimpulan.....	92
6.2. Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta distribusi gempabumi pulau Jawa (BMKG, 2015).....	2
Gambar 1.2	(a) Hubungan jarak episenter terhadap kerusakan infrastruktur akibat gempabumi Yogyakarta pada tanggal 26 Mei 2006, (b) nilai V_{s30} USGS (Elnashai dkk., 2006; Bappenas, 2006; USGS, 2016)	3
Gambar 2.1	Pembagian zona geologi Jawa Tengah secara regional (Amin dkk., 1999).....	9
Gambar 2.2	Beberapa seismogram yang direkam pada kondisi litologi yang berbeda di Miyazaki, Jepang (Okuma dkk., 2000).....	14
Gambar 2.3	Rasio maksimum spektrum horizontal terhadap vertikal di beberapa stasiun pengamatan di Jepang dan Mexico (Nakamura, 1989).....	15
Gambar 2.4	Profil kecepatan gelombang geser dari (a) MASW pasif, (b) MASW aktif (c) mikrotremor model HVSR (Goser dkk, 2008)	16
Gambar 3.1	Ilustrasi model cekungan yang berisi material halus (<i>soft soil</i>) di atas batuan dasar (<i>bedrock</i>) (Nakamura, 2000).....	21
Gambar 3.2	Sistem Satu Dimensi Model Bumi Berlapis (Kramer, 1996).....	25
Gambar 3.3	Ilustrasi konsep inversi pada kurva HVSR (Modifikasi Schuler, 2008).....	28
Gambar 4.1	Lokasi titik pengukuran MERAMEX	36
Gambar 4.2	Diagram alir inversi kurva HVSR untuk menentukan V_{s30}	38
Gambar 4.3	Diagram alir pengolahan data metode HVSR	39
Gambar 4.4	Raw data mikrotremor 3 komponen sinyal CK2	40
Gambar 4.5	Tampilan menu H/V <i>toolbox</i> (a) kolom <i>time</i> , (b) kolom <i>processing</i> , (c) kolom <i>output</i>	41
Gambar 4.6	Tampilan spektrum pada titik CK2 setelah dilakukan proses transformasi Fourier sebelum <i>smoothing</i>	42
Gambar 4.7	Contoh hasil interpolasi sampel data kurva HVSR CK2.....	44
Gambar 4.8	Diagram alir inversi kurva HVSR.	47
Gambar 4.9	Model awal titik ukur CK2 (GUI model awal)	48
Gambar 4.10	Batas minimum dan maksimum parameter (GUI syarat batas).	49
Gambar 4.11	Tampilan sub-program Model HVSR (Herak, 2008).....	50
Gambar 4.12	(a) Hasil inversi kurva HVSR, (b) profil kecepatan (sumbu-x) terhadap kedalaman (sumbu-y).	51
Gambar 4.13	Area penelitian dalam penentuan V_{s30} area.....	52
Gambar 4.14	Sebaran nilai V_{s30} USGS daerah penelitian.	53
Gambar 4.15	Contoh hasil digitasi nilai V_{s30} USGS di titik pengukuran.....	53
Gambar 5.1	Sinyal 3 komponen hasil pengukuran mikrotremor titik ukur CK2 dalam domain waktu.	55
Gambar 5.2	Hasil <i>windowing</i> titik ukur CK2.....	56
Gambar 5.3	(a) Bentuk spektrum komponen vertikal; (b) komponen horizontal utara-selatan; (c) komponen horizontal timur-barat di titik CK2.....	57
Gambar 5.4	(a) Bentuk spektrum komponen horizontal (H); (b) spektrum komponen vertikal (V) pada titik ukur CK2.....	58

Gambar 5.5	Sebaran nilai frekuensi natural terhadap perubahan nilai b pada titik ukur CK2.....	59
Gambar 5.6	Sebaran nilai Δf_0 yang disebabkan oleh berubahnya nilai b pada titik ukur CK2	60
Gambar 5.7	Kurva hasil analisis HVSR pada titik CK2.	60
Gambar 5.8	Kurva hasil analisis HVSR pada titik AE1 (alluvial selatan).....	61
Gambar 5.9	Contoh hasil spektrum puncak kompleks di titik AH1.	62
Gambar 5.10	Contoh hasil spektrum <i>flat peak</i> di titik ukur AE2	64
Gambar 5.11	Perbandingan kurva HVSR variasi model V_s	66
Gambar 5.12	Perbandingan kurva HVSR variasi model h	68
Gambar 5.13	Perbandingan kurva HVSR variasi model V_p	69
Gambar 5.14	Perbandingan kurva HVSR variasi model ρ	70
Gambar 5.15	Perbandingan kurva HVSR variasi model Q_p	71
Gambar 5.16	Perbandingan kurva HVSR variasi model Q_s	72
Gambar 5.17	Distribusi nilai V_{s30} pada satuan geologi.	75
Gambar 5.18	Peta kelas tanah V_{s30} wilayah Jawa Tengah.	79
Gambar 5.19	Peta ancaman gempabumi (BNPB, 2010).	81
Gambar 5.20	Distribusi V_{s30} dan kerusakan jalan di Jalur Pantura	82
Gambar 5.21	Kondisi geologi di sekitar Jalur Pantura.....	83
Gambar 5.22	(a) V_{s30} hasil inversi kurva HVSR (b) V_{s30} USGS <i>active tectonic</i>	86
Gambar 5.23	Analisis regresi dan korelasi antara V_{s30} USGS dan V_{s30} hasil inversi.	88
Gambar 5.24	Overlay V_{s30} bor dengan V_{s30} hasil inversi kurva HVSR.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi situs berdasarkan nilai V_{s30} (SNI 1726, 2012)	34
Tabel 4.1 Daftar alat/bahan untuk analisis data mikrotremor (seismik pasif)	36
Tabel 5.1 Parameter modelHVSR pada variasi V_s	65
Tabel 5.2 Parameter modelHVSR pada variasi h	67
Tabel 5.3 Parameter modelHVSR pada variasi V_p	69
Tabel 5.4 Parameter modelHVSR pada variasi ρ	70
Tabel 5.5 Parameter modelHVSR pada variasi Q_p	71
Tabel 5.6 Parameter modelHVSR pada variasi Q_s	72
Tabel 5.7 Perubahan parameter model terhadap f_0 dan A_0	73
Tabel 5.8 Kelas tanah, V_{s30} dan kemiringan lereng (Wald dan Allen, 2007)	85
Tabel 5.9 Data Bor Log93 BH1 (Partono dkk., 2013).....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi seismometer	99
Lampiran 2 Listing program uji karakteristik HVSr	101
Lampiran 3 Listing program interpolasi kurva HVSr.....	104
Lampiran 4 Hasil inversi kurva HVSr	105
Lampiran 5 Hasil perhitungan V_{s30} hasil inversi HVSr dan nilai V_{s30} USGS ...	120
Lampiran 6 Langkah lengkap pengambilan data V_{s30} USGS.....	122