

DAFTAR ISI

COVER DAN JUDUL PENELITIAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4.1. Batasan Masalah.....	3
1.4.2. Ruang Lingkup Lokasi Penelitian.....	4
1.4.3. Ruang Lingkup Waktu Pelaksanaan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	6
1.7. Peneliti Terdahulu	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Tatanan Tektonik Pulau Jawa	11
2.1. Geologi Regional	13
2.1.1. Fisiografi	13
2.1.2. Geomorfologi	14
2.1.3. Stratigrafi.....	14
2.1.4. Struktur Geologi.....	18
BAB III. DASAR TEORI	19
3.1. Gelombang Seismik	19
3.2. Mikrotremor	20
3.3. Transformasi Fourier.....	20

3.4. Metode HVSR (<i>Horizontal to Vertical Spectral Ratio</i>).....	21
3.5. Penghalusan Data	24
3.6. Frekuensi Dominan (f_0) dan Periode Dominan (T_0)	24
3.7. Zonasi V_{S30}	26
3.8. Indeks Kerentanan Seismik (K_g)	28
3.9. <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA)	29
3.10. <i>Ground Shear Strain</i> (γ).....	31
3.11. Faktor Kualitas (Q)	32
3.12. Hubungan Empiris Amplifikasi dan Faktor Kualitas.....	33
3.12.1. Amplitudo Gelombang pada Lapisan Sedimen Permukaan Satu Lapis.....	34
3.12.2. Amplitudo Gelombang Pada Lapisan Permukaan Struktur Dua dan N Lapis	35
3.13. Mikrotremor <i>Array</i>	37
3.14. <i>Simple Additive Weight</i> (SAW)	38
3.15. Hipotesa.....	39
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	40
4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	40
4.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	40
4.3. Tahapan Penelitian	42
4.3.1. Studi Pustaka	42
4.3.2. Data mikrotremor	42
4.3.3. Data Gempabumi	42
4.3.4. Analisis <i>Horizontal to Vertical Spectral Ratio</i> (HVSR)	42
4.3.5. Analisis <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA)	43
4.3.6. Analisis <i>Spatial Autocorrelation</i> (SPAC).....	43
4.3.7. Analisis <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW).....	43
4.3.8. Interpretasi	43
4.4. Diagram Alir Penelitian	43
4.5. Metode Penelitian.....	44
4.5.1. Analisis <i>Horizontal to Vertical Spectral Ratio</i> (HVSR)	45
4.5.2. Analisis <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA)	49

4.5.3. Analisis struktur kecepatan gelombang <i>shear</i> di lapisan sedimen.....	50
4.5.3.1. <i>SPAC</i> (<i>Spatial Autocorrelation</i>).....	50
4.5.3.2. Perkiraan struktur kecepatan gelombang <i>shear</i> pada lapisan sedimen dari data mikrotremor <i>array</i>	54
4.5.4 Analisis <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW).....	55
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
5.1. Analisis HVSR.....	59
5.1.1. Frekuensi dominan (f_0) dan Periode Dominan (T_0).....	60
5.1.2. Amplifikasi (A_0)	64
5.1.3. Faktor Kualitas (Q)	67
5.1.4. Indeks Kerentanan Seismik (K_g)	70
5.1.5. <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA)	73
5.1.6. <i>Ground Shear Strain</i> (γ)	77
5.1.7. Kecepatan Gelombang <i>Shear</i> pada Kedalaman 30 meter (V_{s30})	79
5.2. <i>Spatial Autocorrelation</i> (SPAC)	82
5.3. Perkiraan Struktur Kecepatan Gelombang <i>shear</i> pada Lapisan Sedimen dari Data Mikrotremor <i>array</i> di Kota Pacitan.....	85
5.4. Mikrozonasi Seismik berdasarkan metode <i>Simple Additive Weight</i> (SAW).....	92
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	96
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta lokasi penelitian	5
Gambar 2.1.	Peta tektonik Kepulauan Indonesia (Bock, dkk, 2003).....	11
Gambar 2.2.	Peta seismotektonik Jawa dan Bali (Soehaimi, 2008)....	12
Gambar 2.3.	Peta Geologi Kota Pacitan Jawa Timur dimodifikasi penulis (Samodra, dkk., 1992).....	17
Gambar 3.1.	Skema analisis spektrum horisontal dan spektrum vertikal (Nakamura, 1989)	23
Gambar 3.2.	Contoh spektrum hasil analisis HVSR pada titik pengukuran P063	23
Gambar 3.3.	Hubungan antara amplitudo dengan ketebalan sedimen (Seht dan Wohlenberg, 1999).....	25
Gambar 3.4.	Peta sebaran indeks kerentanan seismik Kota Pacitan (Pandu dkk., 2011).....	29
Gambar 3.5.	Peta sebaran <i>ground shear strain</i> di graben Bantul saat gempa bumi Bantul 27 Mei 2007 (Daryono, 2011).....	32
Gambar 3.6.	Kurva resonansi dan hubungan antara pergeseran frekuensi dengan frekuensi resonansi (Munandi, 2000)..	33
Gambar 3.7.	Lapisan sedimen permukaan yang mengalami amplifikasi gelombang (ρ adalah massa jenis lapisan, V_S adalah kecepatan gelombang sekunder dan Q adalah faktor kualitas (Prabowo, 2015)	35
Gambar 3.8.	Diagram alir metode SAW (Setiawan, 2009).....	39
Gambar 4.1.	Peta lokasi dan titik pengukuran mikrotremor daerah penelitian.....	41
Gambar 4.2.	Diagram alir penelitian	44
Gambar 4.3.	<i>Raw</i> data mikrotremor 3 komponen untuk rekaman sinyal P063.....	45

Gambar 4.4.	Tampilan menu H/V <i>toolbox</i> (a) Kolom <i>time</i> , (b) Kolom <i>processing</i>	46
Gambar 4.5.	Pemilihan <i>window</i> untuk rekaman sinyal P063; lebar <i>window</i> $I_w = 30$ s dan jumlah <i>window</i> $n_w = 55$	47
Gambar 4.6.	Spektrum sinyal hasil pengukuran titik P063 (a) Tampilan sinyal sebelum dilakukan <i>smoothing</i> , (b) Tampilan sinyal setelah dilakukan <i>smoothing</i>	48
Gambar 4.7.	Data beserta koordinat pada setiap titik pengukuran mikrotremor <i>array</i>	50
Gambar 4.8.	Tampilan empat <i>window</i> pada menu SPAC, tampilan empat <i>tab</i> pada SPAC <i>toolbox</i> dan <i>rings</i> yang dibuat pada titik A001	51
Gambar 4.9.	Tampilan kurva SPAC titik A001 pada Spac2disp	52
Gambar 4.10.	Tahapan mendapatkan rata-rata <i>picking</i> pada titik A001	52
Gambar 4.11.	Tampilan pada program Dinver setelah <i>load</i> dan mengatur parameter-parameter yang digunakan pada titik A001	53
Gambar 4.12.	Tampilan <i>run</i> program Dinver pada titik A001	54
Gambar 4.13.	Tampilan hasil inversi <i>ground profile</i> pada program Dinver yang menunjukkan nilai ketebalan lapisan sedimen permukaan dan V_s pada titik A001	54
Gambar 5.1.	Spektrum HVSR di titik pengukuran (a) P061, (b) P062, (c) P063, (d) P087, (e) P088, (f) P089	59
Gambar 5.2	Peta persebaran frekuensi dominan di Kota Pacitan	62
Gambar 5.3.	Peta persebaran periode dominan di Kota Pacitan	63
Gambar 5.4.	Peta persebaran amplifikasi di Kota Pacitan	66
Gambar 5.5.	Peta persebaran faktor kualitas di Kota Pacitan	68
Gambar 5.6.	Grafik <i>crossplot</i> nilai amplifikasi dan faktor kualitas	69
Gambar 5.7.	Peta persebaran indeks kerentanan seismik di Kota Pacitan	72
Gambar 5.8.	Peta persebaran PGA di Kota Pacitan	76

Gambar 5.9.	Peta persebaran <i>ground shear strain</i> di Kota Pacitan.....	78
Gambar 5.10.	Peta persebaran kecepatan gelombang <i>shear</i> pada kedalaman 30 meter (V_{s30}) di Kota Pacitan	81
Gambar 5.11.	<i>Ground profile</i> di titik pengukuran (a) A001, (b) A002, (c) A003, (d) A004, (e) A006, (f) A007	83
Gambar 5.12.	<i>Ground profile</i> di titik pengukuran (g) A010, (h) A011, (i) A012, (j) A013, (k) A014, (l) A016.....	84
Gambar 5.13.	Peta titik pengukuran mikrotremor <i>array</i> di Kota Pacitan, garis hitam menunjukkan line A-A' yang berarah barat-timur dan line B-B' yang berarah utara-selatan.....	88
Gambar 5.14.	Peta Geologi Kota Pacitan, garis merah menunjukkan line X-X' yang berarah barat-timur dan line Y-Y' berarah utara-selatan.....	89
Gambar 5.15.	Profil sayatan struktur kecepatan gelombang <i>shear</i> pada line A-A' yang berarah barat-timur dan line B-B' yang berarah utara-selatan, warna hijau, kuning dan biru menunjukkan litologi batuan tiap lapisan.....	90
Gambar 5.16.	Profil sayatan geologi line X-X' yang berarah barat-timur dan line Y-Y' berarah utara-selatan.....	91
Gambar 5.17.	Peta mikrozonasi seismik di Kota Pacitan.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	4
Tabel 1.2.	Perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini	8
Tabel 3.1.	Klasifikasi jenis profil tanah berdasarkan nilai V_{S30} dan SNI 1726-2012	26
Tabel 3.2.	Hubungan <i>ground shear strain</i> terhadap kondisi dan sifat dinamika tanah permukaan (Ishihara, 1982)	29
Tabel 4.1.	Rangking alternatif pada tiap atribut	57
Tabel 4.2.	Nilai normalisasi bobot dan standardisasi nilai ranking alternatif atribut pada peta mikrozonasi seismik akibat gempabumi	58
Tabel 5.1.	Klasifikasi nilai PGA berdasarkan USGS/ <i>United State Geological Survey</i> (2015)	74
Tabel 5.2.	Klasifikasi jenis profil tanah berdasarkan nilai V_{S30} dan SNI 1726-2012 pada data mikrotremor <i>single stations</i>	80
Tabel 5.3.	Klasifikasi jenis profil tanah berdasarkan nilai rata-rata V_{S30} dan SNI 1726-2012 pada data mikrotremor <i>array</i>	86
Tabel 5.4.	Struktur kecepatan gelombang <i>shear</i> (V_s), ketebalan lapisan sedimen (h) dan nilai rata-rata V_{S30} pada data mikrotremor <i>array</i>	87