

**ANALISIS NILAI INDEKS KERENTANAN TANAH (K_g)
DAN PERCEPATAN TANAH MAKSIMUM (PGA)
BERDASARKAN METODE *HORIZONTAL TO VERTICAL*
SPECTRAL RATIO (HVSr) DI DESA GUNUNG GAJAH
KECAMATAN BAYAT KABUPATEN KLATEN**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh

Dewi Wahyuni Ratnasari

12620017

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3119/Un.02/DST/PP.00.9/12/2017

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Nilai Indeks Kerentanan Tanah (Kg) dan Percepatan Tanah Maksimum (PGA) Berdasarkan Metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr) di Desa Gunung Gajah Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DEWI WAHYUNI RATNASARI
Nomor Induk Mahasiswa : 12620017
Telah diujikan pada : Jumat, 24 November 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.
NIP. 19771025 200501 1 004

Penguji I

Penguji II

Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T
NIP. 19881218 000000 1 000

Asih Melati, S.Si., M.Sc
NIP. 19841110 201101 2 017

Yogyakarta, 24 November 2017

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN

Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : persetujuan skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Dewi Wahyuni Ratnasari

NIM : 12620017

Judul Skripsi : Analisis Indeks Kerentanan Tanah (Kg) Dan Percepatan Tanah Maksimum (PGA) Berdasarkan Metode *Horisontal To Vertical Spectral Ratio* (HVSr) Di Desa Gunung Gajah Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 16 November 2017

Pembimbing I



Pembimbing II



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Wahyuni Ratnasari
NIM : 12620017
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Nilai Indeks Kerentanan Tanah (Kg) dan Percepatan Tanah Maksimum (PGA) Berdasarkan Metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSr) di Desa Gunung Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten” merupakan hasil penelitian saya sendiri. Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 9 November 2017

Mahasiswa



Dewi Wahyuni Ratnasari
NIM. 12620017

Motto Dan Persembahan

Motto

The Power Of Kudu Tawakal

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan untuk

Bapak dan Ibu tercinta

Kedua adiku tersayang

Teman-teman seperjuangan fisika dan geofisika

Pembaca karya tulis ini

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Alloh SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar S1. Tugas akhir yang berjudul **“Analisis Nilai Indeks Kerentanan Tanah(Kg) dan Percepatan Tanah Maksimum (PGA) Berdasarkan Metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSr) di Desa Gunung Gajah, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten”** telah terselesaikan. Penulisan laporan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Kamtar dan Ibu Umi Hafsoh selaku orang tua yang selalu memberi doa dan semangat dalam setiap langkah.
2. Bapak Prof. KH. Yudian Wahyudi, MA., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niryatama, M.Si selaku Ketua Program Studi Fisika dan seluruh jajaran dosen Program Studi Fisika.
5. Bapak Muhammad Faizal Zakaria, M.T. selaku pembimbing yang selalu membagi ilmunya dan memberi motivasi.
6. Teman-teman yang menemani dan membantu saat selama pengambilan data di lapangan.
7. Teman-teman Geofisika dan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, kalian adalah teman yang baik.
8. Semua pihak yang telah membantu, mendoakan dan menyemangati hingga laporan ini dapat terselesaikan.

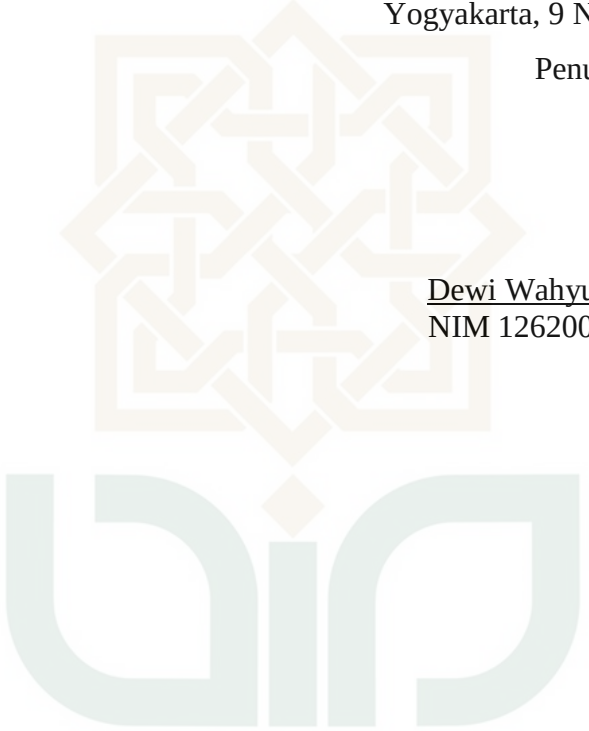
Penulis menyadari penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna , oleh karena itu diharapkan masukan dan kritik dari banyak pihak demi penulisan yang lebih baik lagi dan semoga laporan ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 9 November 2017

Penulis

Dewi Wahyuni Ratnsari
NIM 12620017



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**ANALISIS INDEKS KERENTANAN TANAH (Kg) DAN PERCEPATAN
TANAH MAKSIMUM (PGA) BERDASARKAN METODE *HORIZONTAL
TO VERTICAL SPECTRAL RATIO* (HVSR) DI DESA GUNUNG GAJAH
KECAMATAN BAYAT KABUPATEN KLATEN**

Dewi Wahyuni Ratnasari

12620017

INTISARI

Resiko kerusakan akibat aktivitas seismik dapat disebabkan oleh pengaruh gerakan tanah pada kondisi geologi lokal setempat. Penelitian ini telah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai persebaran frekuensi dominan, amplifikasi, Kg dan PGA yang mana nilai-nilai tersebut mencerminkan karakteristik tanah bawah permukaan. Pendekatan yang mudah untuk mengetahui gerakan tanah adalah metode *horizontal to vertical spectral ratio* (HVSR). Dari hasil pengolahan metode HVSR diketahui bahwa karakter tanah di Desa Gunung Gajah memiliki nilai frekuensi dominan sebesar 0,79 s.d. 18,22 Hz, amplifikasi 0,13 s.d. 15,09, Kg sebesar 0,02 s.d. 20,29 s dan PGA sebesar 51,12 s.d 247,24 gal. Berdasarkan pendekatan nakamura dapat diketahui daerah penelitian memiliki tingkat resiko kerusakan rendah yang menyebar pada formasi Metamorf, Wungkal-Gamping, diori dan Oyo/Wonosari. Tingkat kerusakan sedang menyebar di formasi Metamorf bagian barat dan Diorit di bagian timur. Berdasarkan pendekatan kanai, daerah yang memiliki resiko rendah menyebar di tengah area penelitian pada formasi Wungkal-Gamping, Metamorf, Diorit dan Oyo/Wonosari.

Kata kunci : frekuensi dominan, amplifikasi, Kg, PGA, HVSR

**ANALYSIS OF THE VULNERABILITY INDEX (K_g) AND PEAK GROUND
ACCELERATION (PGA) BASED ON HORIZONTAL TO VERTICAL
SPECTRAL RATION (HVSr) METHODS IN GUNUNG GAJAH AREA
BAYAT DISTRICT KLATEN REGENCY**

Dewi Wahyuni Ratnasari

12620017

ABSTRACT

The risk of damage due to seismic activity can be caused by the influence of ground motion on local geological conditions. This research has been conducted with the aim to know the value of the spread of dominant frequency, amplification, K_g and PGA which values reflect the characteristics of subsurface. An easy approach to know ground motion is the horizontal to vertical spectral ratio (HVSr) method. From the processing of HVSr method, it is known that the character of the land in Gunung Gajah Village has a dominant frequency value of 0.79 to 18.22 Hz, amplification 0.13 to 15.09, K_g of 0.02 to 20.29 s and PGA is 51.12 to 247.24 gal. Based on the approach, Nakamura can be known that the research area has a low risk of damage that spreads on the formation of Metamorph, Wungkal-Gamping, Diorite and Oyo/Wonosari. The extent of the damage is spreading in western metamorphic formations and Diorite in the east. Based on the canal approach, areas with low risk spread in the middle of the research area on Wungkal-Gamping, Metamorphic, Diorite and Oyo/Wonosari formations.

Key words : dominant frequency, amplification, K_g , PGA, HVSr

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1. Tinjauan Geologi	7
2.2.2. Gelombang Seismik	11
2.2.3. Mikroseismik.....	13
2.2.4. Metode HVSr (<i>Horizontal to Vertical Spectral Ratio</i>).....	14
2.2.5. Transformasi Fourier.....	16
2.2.6. Frekuensi Dominan	17
2.2.7. Amplifikasi	19
2.2.8. Indeks Kerentanan Tanah (Kg)	21
2.2.9. Percepatan Tanah Maksimum (PGA)	23

2.2.10. Mitigasi Bencana Gempa Bumi Dalam Perspektif Islam.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan.....	28
3.3 Tahap-Tahap Penelitian	29
3.1.1 Studi Awal.....	29
3.1.2 Desain Survei	30
3.1.3 Akuisisi Data.....	30
3.1.4 Pengolahan Data.....	31
3.1.5 Interpretasi Data	31
BAB LV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengelolaan Data	33
4.2 Pengolahan Data Mentah Pengukuran Mikroseismik	35
4.3 Frekuensi Dominan	39
4.4 Amplifikasi.....	43
4.5 Indeks Kerentanan Tanah.....	47
4.6 Percepatan Tanah Maksimum.....	50
4.7 Integrasi-Interkoneksi	54
BAB VI PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN 1	59
LAMPIRAN 2	69
LAMPIRAN 3	76
LAMPIRAN 4	80
LAMPIRAN 5	81
LAMPIRAN 6	83
LAMPIRAN 7	87
LAMPIRAN 8	92
LAMPIRAN 9	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Geologi Bayat	6
Gambar 2.2 a. Ilustrasi gelombang P, b. Ilustrasi gelombang S (Bolt, 1993)	10
Gambar 2.3 a. Ilustrasi gelombang <i>love</i> , b. Ilustrasi Gelombang <i>reyleigh</i> (Bolt, 1993)	11
Gambar 2.4 Perbandingan nilai H/V di beberapa tempat (Nakamura, 2008)	15
Gambar 2.5 Pengaruh gelombang <i>reyleigh</i> dalam H/V	16
Gambar 2.6 Nilai Kg yang diukur setelah gempa Loma Prieta tahun 1989 (Nakamura, 2008)	21
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian	25
Gambar 3.2 Desain survei	28
Gambar 4.1 Peta titik pengukuran data mikroseismik	31
Gambar 4.2 Tampilan data mentah mikroseismik	33
Gambar 4.3 Pemilihan data mikroseismik.....	35
Gambar 4.4 <i>Toolbar</i> HVSR	35
Gambar 4.5 Grafik hasil pengolahan HVSR	35
Gambar 4.6 Persebaran nilai frekuensi dominan	37
Gambar 4.7 Peta zonasi frekuensi dominan	38
Gambar 4.8 Peta zonasi frekuensi dominan dengan peta geologi	40
Gambar 4.9 Peta persebaran nilai amplifikasi	42
Gambar 4.10 Peta zonasi amplifikasi	43
Gambar 4.11 Peta zonasi amplifikasi dengan peta geologi	44
Gambar 4.12 Peta persebaran nilai indeks kerentanan tanah	45
Gambar 4.13 Peta zonasi indeks kerentann tanah	47
Gambar 4.14 Peta zonasi indeks kerentanan tanah dengan peta geologi	48
Gambar 4.15 Peta persebaran nilai percepatan tanah maksimum	49

Gambar 4.16 Peta zonasi percepatan tanah maksimum	50
Gambar 4.17 Peta zonasi percepatan tanah maksimum dengan peta geologi	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi mikroseismik Bonnefoy-Claudet dkk (2006) dalam Aji (2015)	13
Tabel 2.2 Klasifikasi jenis tanah berdasarkan nilai frekuensi dominan (Kanai dan Tanaka, 1961).....	17
Tabel 2.3 Zonasi nilai amplifikasi.....	18
Tabel 2.4 Zonasi nilai indeks kerentanan tanah	20
Tabel 2.5 Skala intensitas gempa bumi (BMKG)	22
Tabel 3.1 Perangkat keras yang digunakan	26
Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan	26
Tabel 4.2 Hasil pengolahan data mikroseismik	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi mikroseismik Bonnefoy-Claudet dkk (2006) dalam Aji (2015)	13
Tabel 2.2 Klasifikasi jenis tanah berdasarkan nilai frekuensi dominan (Kanai dan Tanaka, 1961).....	17
Tabel 2.3 Zonasi nilai amplifikasi.....	18
Tabel 2.4 Zonasi nilai indeks kerentanan tanah	20
Tabel 2.5 Skala intensitas gempa bumi (BMKG)	22
Tabel 3.1 Perangkat keras yang digunakan	26
Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan	26
Tabel 4.2 Hasil pengolahan data mikroseismik	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki tingkat seismitas yang tinggi. Hal ini disebabkan Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng utama yaitu lempeng Australia, Pasifik dan Eurasia yang mana pertemuan antara ketiga lempeng tersebut merupakan jalur subduksi. Menurut Pawirodikromo (2012), 80% kejadian gempa bumi terjadi di daerah subduksi. Daerah subduksi di Indonesia dapat dijumpai di sepanjang pesisir barat Sumatera, selatan Jawa sampai ke sebelah selatan Maluku. Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten secara geografis terletak di Jawa bagian selatan yang mana daerah tersebut berpotensi gempa bumi.

Daerah Bayat memiliki ketebalan sedimen yang tebal. Hasil penelitian Hartantyo dan Hussain (2008) daerah bayat memiliki ketebalan sedimen 20 m. Kondisi sedimen yang tebal dapat meningkatkan resiko kerusakan akibat gempa bumi. Tebal endapan lapisan sedimen ini dapat menyebabkan perbesaran gelombang atau amplifikasi. Terbukti dari penelitian sebelumnya (Samodro, 2012) tentang zonasi tingkat resiko gempa bumi berdasarkan metode Hyogo, sebagian besar daerah bayat berada pada tingkat resiko menengah, sebagian memiliki tingkat resiko rendah dan tinggi.

Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Klaten dalam penelitian Abda'u (2015) salah satu daerah yang memiliki

tingkat resiko yang tinggi adalah Desa Gunung Gajah. Terbukti gempa Yogyakarta pada tanggal 27 Mei 2006 mengakibatkan kerusakan-kerusakan di Kecamatan Bayat, baik material maupun non-material. Tercatat ada sejumlah kerusakan bangunan yaitu 19 rusak total, 158 rusak berat dan 441 rusak ringan. Informasi tersebut dapat memperkirakan daerah tersebut merupakan daerah yang rentan terjadi gempa bumi sehingga perlu dilakukan penelitian tentang mitigasi bencana guna kesiapan terhadap gempa bumi dan mengurangi dampak kerusakan.

Berdasarkan kondisi geologi, Desa Gunung Gajah Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten memiliki jenis batuan yang kompleks. Terdapat tiga jenis batuan yang muncul dipermukaan yaitu batu metamorf, batu beku dan batu sedimen dalam jumlah yang luas dan memiliki umur yang berbeda dari umur pra-tersier hingga umur quarter (Hussain, 2014). Hal ini membuktikan bahwa di daerah tersebut pernah terjadi aktivitas tektonik yang sangat tinggi. Kawasan Desa Gunung Gajah juga terdapat banyak blok patahan yang mana patahan-patahan tersebut bisa menjadi sumber getaran apabila terjadi aktifitas tektonik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terhadap kondisi tanah di Desa Gunung Gajah terhadap aktivitas gempa bumi.

Metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSr) merupakan metode yang dapat digunakan untuk pencegahan bencana gempa bumi. Metode ini memanfaatkan getaran mikro tanah yang

diperoleh dari hasil pengukuran mikroseismik. Hasil pengukuran mikroseismik dapat digunakan untuk mempelajari efek dari geologi lokal saat terjadi aktivitas seismik (Nakamura, 2000). Berdasarkan pengolahan HVSR akan diperoleh nilai frekuensi dominan dan amplifikasi yang mana, besaran-besaran tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai indeks kerentanan tanah dan percepatan tanah maksimum yang mana besaran-besaran tersebut dapat menentukan daerah rentan gempa bumi.

Hal yang berkaitan dengan penelitian ini dijelaskan di dalam Al-Qur'an pada surat At-Taghabun ayat 11 yang berbunyi:

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ وَمَنْ يُؤْمِنْ بِاللَّهِ يَهْدِ اللَّهُ قَلْبَهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿١١﴾

Artinya : *Tidak ada suatu musibah yang menimpa (seseorang), kecuali dengan izin Allah, dan barang siapa beriman kepada Allah, niscaya Allah akan memberi petunjuk kepada hatinya dan Allah Mengutahui segala sesuatu QS. Al-Taghabun (64:11)*

Ayat ini menjelaskan bahwa setiap musibah semua datang dari Allah SWT, namun sebagai mukmin yang baik diharuskan berusaha menghindari musibah tersebut dengan cara bertawakal yakni senantiasa melakukan ihtiar kemudian berserah diri kepada Allah (Shiddieqy, 1973).

Ayat tersebut berkaitan dengan penelitian ini dimana penelitian ini berupaya untuk menghindari suatu musibah yakni musibah gempa bumi.

2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai frekuensi dominan, amplifikasi, indeks kerentanan tanah dan percepatan tanah maksimum di Desa Gunung Gajah Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten?
2. Bagaimana hubungan antara analisis metode HVSR terhadap kondisi geologi daerah penelitian.

3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji nilai frekuensi dominan, amplifikasi, indeks kerentanan tanah dan percepatan tanah maksimum di Desa Gunung Gajah, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten.
2. Mengkorelasikan hasil dari pengolahan metode HVSR dengan kondisi geologi daerah penelitian.

4.1 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian dibatasi oleh :

1. Lokasi penelitian di Desa Gunung Gajah, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten.
2. Pengolahan data menggunakan Metode HVSR.

5.1 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberi informasi kepada peneliti lain mengenai kajian penelitian yang dilakukan, terutama dalam penelitian tentang mitigasi bencana gempa bumi.
2. Informasi awal tentang resiko kerusakan yang terjadi akibat aktivitas seismik sehingga mengurangi dampak kerusakan yang terjadi di Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten. Pemerintah dan masyarakat diharapkan lebih siaga dalam menanggulangi bencana gempa bumi.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Daerah Desa Gunung Gajah memiliki nilai frekuensi : 0,78 s.d. 18,23 Hz, amplifikasi : 1,11 s.d. 15,09, indeks kerentanan tanah : 0,02 s.d. 20,29 s dan percepatan tanah maksimum : 51,12 s.d. 247,24 gal.
2. Hasil pengolahan metode HVSR diatas yang dikorelasikan dengan kondisi geologi daerah penelitian adalah sebagai berikut :
 - a. Berdasarkan nilai frekuensi dominan daerah penelitian memiliki jenis tanah I, II, III dan IV. Jenis tanah I dan II menyebar di batuan sedimen pada Formasi Oyo/Wonosari dan Wungkal-Gamping, Metamorf dan Diorit pada tengah area penelitian sedangkan jenis tanah III dan IV area tepi penelitian.
 - b. Berdasarkan nilai amplifikasi daerah penelitian memiliki tingkat kerentanan pada zona sedang s.d. sangat tinggi berada di barat, timur dan selatan area penelitian yang berada pada Batuan Metamorf dan Diorit. Zona sangat rendah s.d. rendah berada pada Formasi Wungkal-Gamping, Oyo/wonosari, Metamorf dan Diorit.
 - c. Berdasarkan nilai indeks kerentanan tanah daerah penelitian didominasi oleh zona rendah yang berada pada Formasi Wungkal-Gamping, Oyo/Wonosari, Metamorf dan Diorit. Zona sedang sedikit

menyebar di area timur dan barat penelitian pada Formasi Metamorf dan Diorit.

- d. Berdasarkan nilai percepatan tanah maksimum daerah penelitian berada pada zona II, III dan IV. Zona II menyebar di tengah area penelitian pada Formasi Metamorf dan Diorit. Sedangkan zona III dan IV menyebar di area tepi penelitian pada Formasi Metamorf, Diorit, Oyo/Wonosari dan Wungkal-Gamping.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlunya dilakukan penelitian mengenai indeks kerentanan bangunan menggunakan metode *Floor Spectral Ratio* (FSR) di daerah penelitian.
2. Perlunya dilakukan survei lanjutan dengan memperluas area penelitian terutama kearah barat dan timur penelitian yang memiliki tingkat resiko seismik yang lebih tinggi dibandingkan daerah penelitian lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abda'u, F. R. 2015. *Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten*. (Skripsi), Program Studi Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Aji, D. P. 2015. *Klasifikasi Tapak Lokal Berdasarkan Data Mikrotremor Menggunakan Metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr) Di Daerah Epitermal Borobudur Kabupaten Magelang*. (Skripsi), Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gajah Mada.
- Akbar, M.A. dan N. M. Setiawan. 2015. *Petrogenesis Batuan Beku Intrusi di Daerah Perbukitan Jiwo Barat dan Timur, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah*. Proseding Seminar Nasional Kebumian Ke-8 Academia-Industry Linkage.
- Arifin, S. S., B. S. Mulyanto, Majiyono dan R. Setianegara. 2013. *Penentuan Zona Rawan Guncangan Bencana Gempa Bumi Berdasarkan Analisis Nilai Amplifikasi HVSr Mikrotremor dan Analisis Periode Dominan Daerah Liwa dan Sekitarnya*. Jurnal Geofisika Universitas Lampung dan Pusat Survei Geofisika Bandung.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. *Skala Intensitas Gempa Bumi*. Diakses dari <http://www.bmkg.co.id/gempabumi/skala-intensitas-gempabumi.bmkg>. 15 Juni 2017
- Bolt, B. A. 1993. *Eartquake Newly Revised and Expanded*. New York : WH Freeman and Company.
- Hartantyo, E. dan S. Hussein. 2009. *Pemetaan Kecepatan Gelombang Shear (Vs) di Selatan Rowo Jombor Berkaitan dengan Potensi Kerusakan Akibat Gempa*. Peper Konferensi Bayat
- Hussein, S. 2011. *Sedimentasi Terpucu Gaya-Berat di Bagian Bawah Formasi Kebo, Mojosari, Bayat, Jawa Tenga*. Conference paper Reseach Gate.
- Hussein, S. dan M. I. Novian. 2014. *Guide Book Geologic Excursion to Bayat, Central Java*. Yogyakarta: Santos (Sampang) Pty Ltd.
- Kanai, K dan T. Tanaka. 1961. *On Microtremors VIII. Bulletin of The Seismological Society of America*. **Vol. 88**, 97-114.
- Marjiyono. 2010. *Estimasi Karakteristik Dinamika Tanah Dari Data Mikrotremor Wilayah Bandung*. Thesis ITB. Bandung.
- Nagoshi, M. dan T. Iragashi. 1971. *On The Amplitide Characteristics of Microtremor*. *Jurnal of The Seismological Society Japan*. **Vol 2**, 26-40.

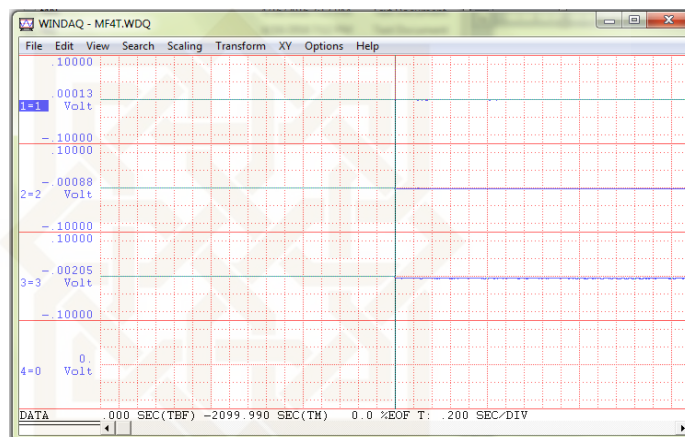
- Nakamura, Y. 2000. *Clear Identification Of Fundamental Ideal Of Nakamura's Technique And Its Application*. Tokyo: The 14th World Conference on Earthquake Engineering.
- Nakamura, Y. 2008. *On The H/V Spectrum*. Tokyo: The 14th World Conference on Earthquake Engineering.
- Ibrahim, G. dan Subardjo. 2005. *Pengetahuan Seismologi*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Irwansyah, E., E. Winarko, Z. E. Rasyid dan R. Bkti. 2013. *Earthquake Hazard Zonation Using Peak Ground Acceleration (PGA) Approach*. *Jurnal of Physics Conference Series* 423.
- Pawirodikromo, W. 2012. *Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan*. Yogyakarta :PustakaPelajar
- Samdoro, B. S. 2012. *Zonasi Tingkat Resiko Bencana Gempa Bumi di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah*. (Thesis), Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Gajah Mada.
- Shiddieqy, H. A. 1973. *Tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nuur Jilid Kesepuluh*. Jakarta: Bulan Bintang.
- Sesame European Research Project. 2004. *Guidelines For The Implementation Of The H/V Spectral Ratio Technique On Ambient Vibrations Measurements, Processing And Interpretation*.
- United States Geological Survey Global. *Search Earthquake Archives*. Diakses dari <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map>. 15 Juni 2017

LAMPIRAN 1

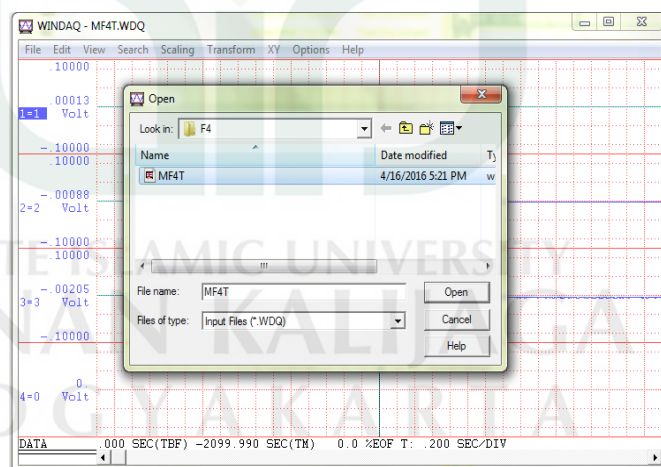
PENGOLAHAN DATA

Proses pengolahan data adalah sebagai berikut

1. Buka *software dataQ*

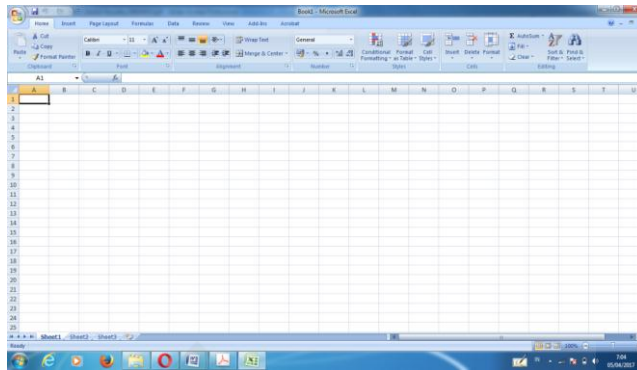


2. Klik file kemudian pilih data yang akan diolah

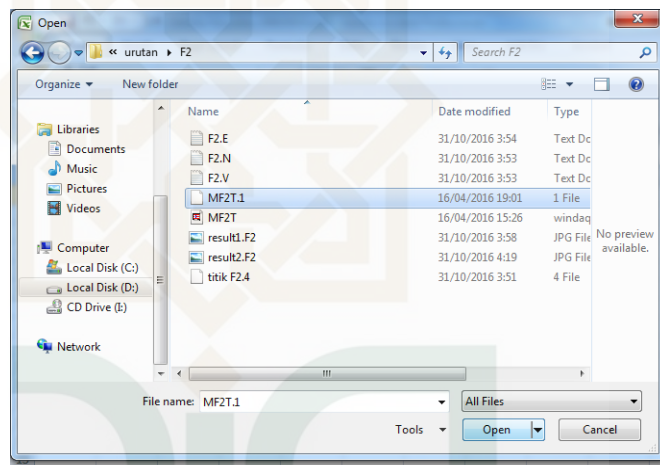


3. Simpan data menggunakan *save as spread sheet print (CSV)*.

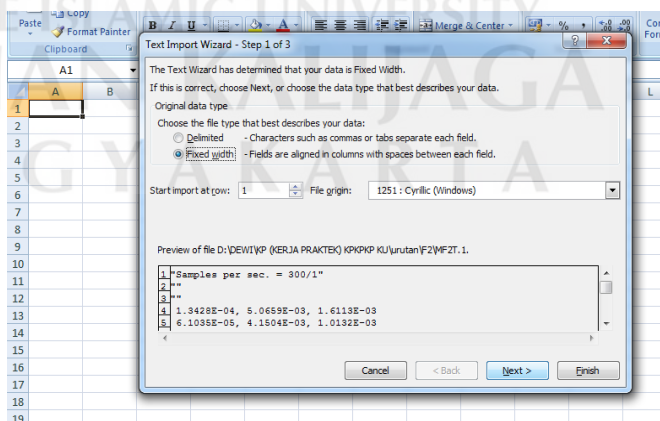
4. Buka jendela *microsoft office excel*



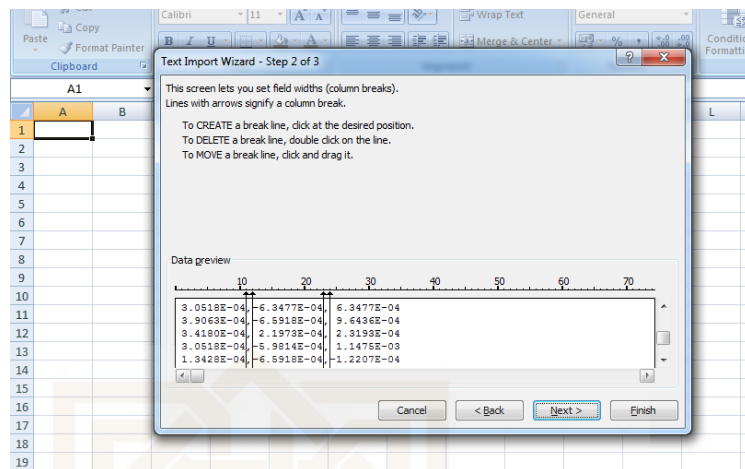
5. Buka data ASCII



6. Klik open maka akan muncul jendela seperti pada gambar 5 kemudian di klik next.



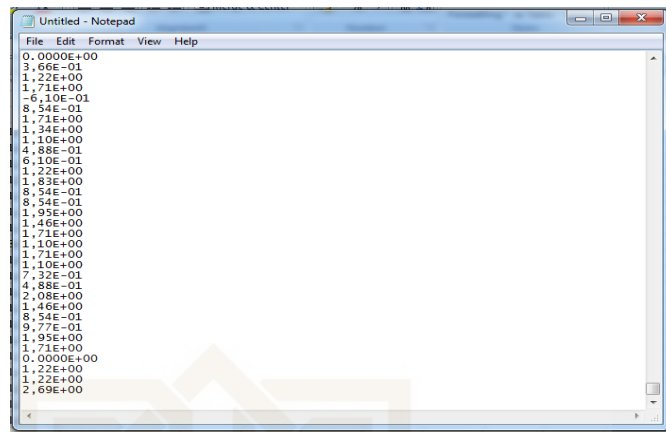
7. Kemudian dilakukan pengelompokan data dengan cara membuat garis kolom diantara ketiga komponen data.



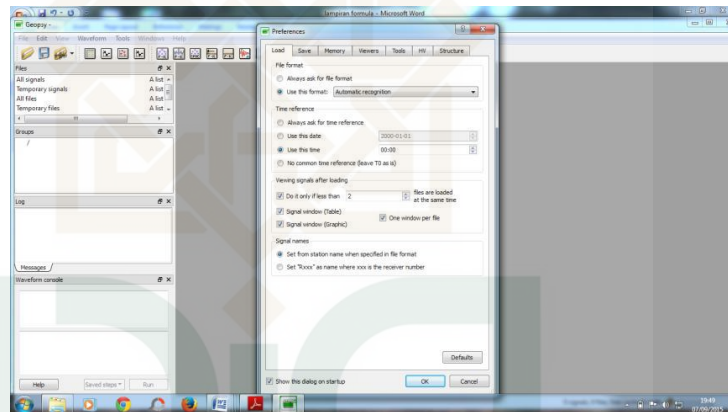
8. Kemudian di klik *finish* hingga muncul data berupa tabel dari ketiga komponen. Kemudian data tersebut dipisahkan menjadi 3 dengan cara menyimpan tiap-tiap kolom ke *notepad*

	A4	1,342E+00	1,342E+00
1	1,342E+00	5,07E+01	1,61E+01
2	6,10E+01	4,15E+01	1,01E+01
3	1,81E+00	4,64E+01	1,10E+01
4	6,54E+01	5,58E+01	1,39E+01
5	1,22E+00	4,83E+01	1,32E+01
6	1,59E+00	4,75E+01	1,33E+01
7	1,71E+00	4,94E+01	1,28E+01
8	-6,10E+01	4,28E+01	8,42E+00
9	1,59E+00	4,41E+01	1,40E+01
10	1,10E+00	5,15E+01	1,46E+01
11	1,22E+01	4,87E+01	1,27E+01
12	1,59E+00	5,11E+01	1,39E+01
13	2,93E+00	5,07E+01	1,33E+01
14	7,32E+01	4,33E+01	1,36E+01
15	2,32E+00	5,32E+01	1,30E+01
16	1,46E+00	5,16E+01	1,43E+01
17	1,71E+00	3,92E+01	1,59E+01
18	4,88E+01	4,92E+01	1,38E+01
19	1,22E+01	5,13E+01	1,09E+01
20	-2,44E+01	4,52E+01	1,11E+01
21	1,85E+00	5,54E+01	1,55E+01
22	1,22E+00	4,51E+01	1,90E+01

9. Kemudian data setiap kolom dipisahkan dengan cara menyimpan dalam format *.txt*. Untuk kolom pertama merupakan komponen vertikal (*up-down*), kolom kedua adalah komponen horizontal (*north-south*) dan kolom ketiga adalah komponen horizontal (*east-west*).

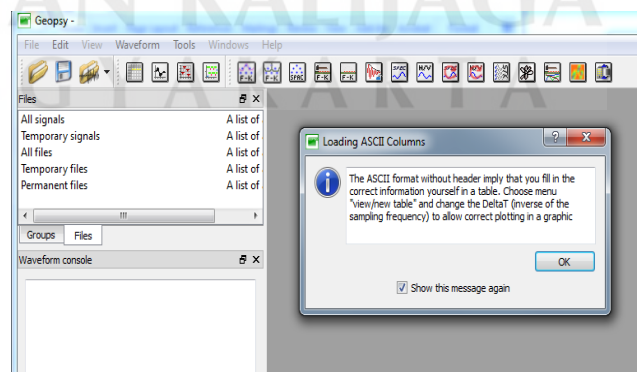


10. Ketiga data tersebut selanjutnya dibuka di *sontwere geopsy*



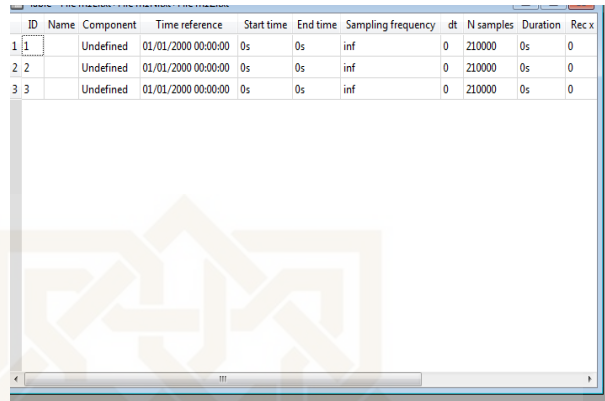
11. Klik OK pada jendela *references*

12. Klik *import signal*, lalu data yang akan diolah dipilih kemudian di OK sehingga muncul tampilan tersebut



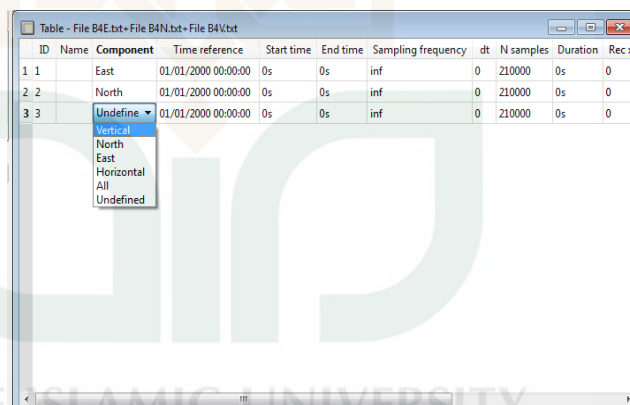
13. Klik OK pada kolom ASCII

14. Blok semua data *.txt* kemudian klik kanan dan klik table hingga muncul tabel seperti ini



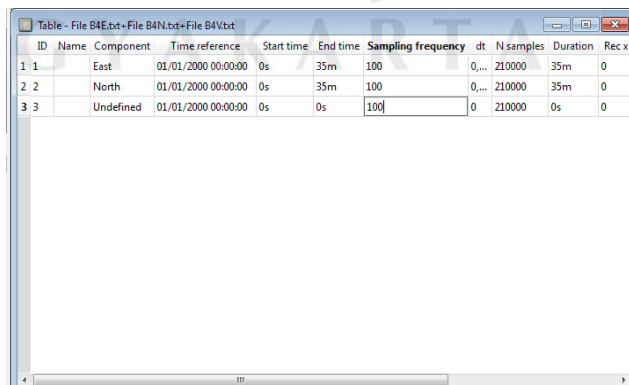
ID	Name	Component	Time reference	Start time	End time	Sampling frequency	dt	N samples	Duration	Rec x
1	1	Undefined	01/01/2000 00:00:00	0s	0s	inf	0	210000	0s	0
2	2	Undefined	01/01/2000 00:00:00	0s	0s	inf	0	210000	0s	0
3	3	Undefined	01/01/2000 00:00:00	0s	0s	inf	0	210000	0s	0

15. Klik edit dan tanda *checkboxlist* dihilangkan. Kemudian pada kolom *component* diubah *east*, *north* dan *vertical*.



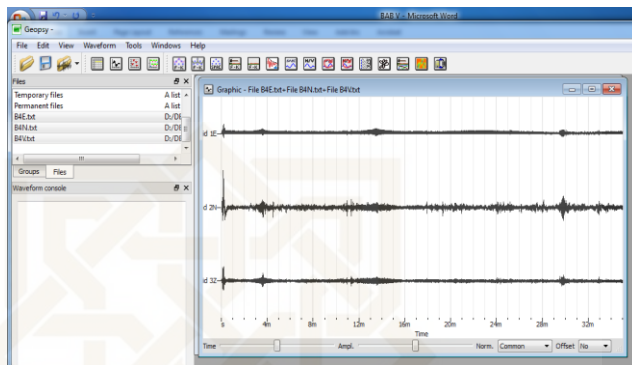
ID	Name	Component	Time reference	Start time	End time	Sampling frequency	dt	N samples	Duration	Rec x
1	1	East	01/01/2000 00:00:00	0s	0s	inf	0	210000	0s	0
2	2	North	01/01/2000 00:00:00	0s	0s	inf	0	210000	0s	0
3	3	Undefined	01/01/2000 00:00:00	0s	0s	inf	0	210000	0s	0

16. Pada *sampling frekuensi* diisi 100 untuk masing-masing komponen

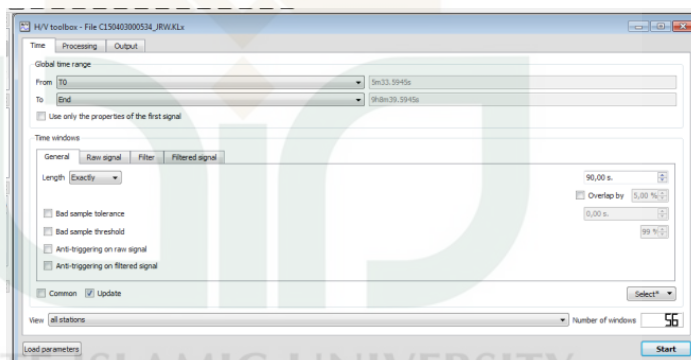


ID	Name	Component	Time reference	Start time	End time	Sampling frequency	dt	N samples	Duration	Rec x
1	1	East	01/01/2000 00:00:00	0s	35m	100	0,...	210000	35m	0
2	2	North	01/01/2000 00:00:00	0s	35m	100	0,...	210000	35m	0
3	3	Undefined	01/01/2000 00:00:00	0s	0s	100	0	210000	0s	0

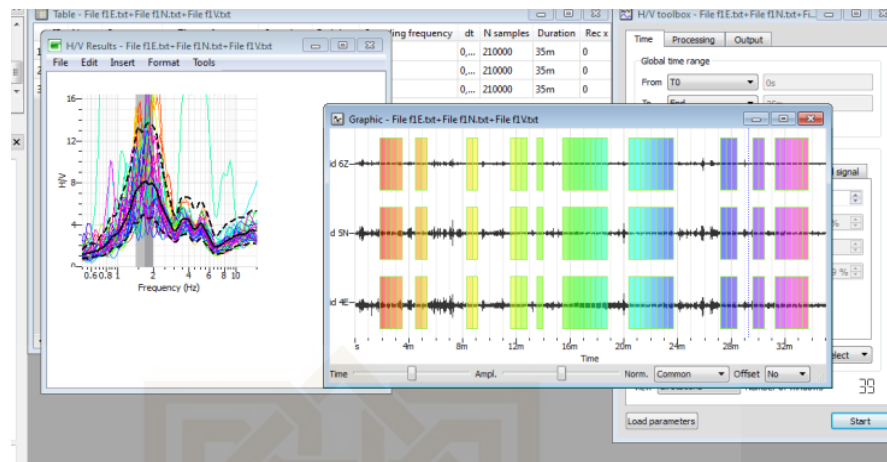
17. Klik kanan pada data .txt kemudian klik kanan ,pilih *grapic*.
Makan akan muncul tampilan grafik dari ketiga komponen gelombang.



18. Klik menu H/V pada toolbar, sehingga muncul tampilan lembar kerja sebagai berikut



19. Untuk memilih signal secara manual ,klik pada menu *select* lalu centang perintah *add*.
20. Pada signal yang klik *start* pada lembar *H/V toolbox*, maka akan keluar *spectrum* hasil pengolahan *H/V* dengan tampilan :



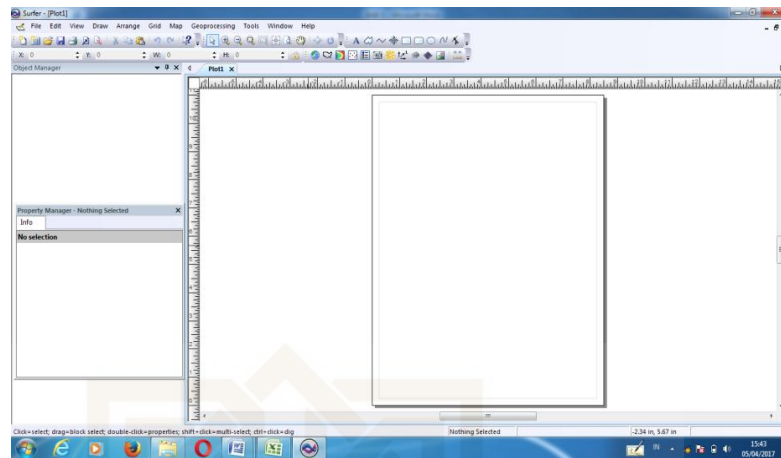
21. Untuk menghilangkan *noise* dari hasil tampilan olahan H/V, maka buka kembali lembar *H/V toolbox*, lalu klik *select* centang menu *remove*, pilih inputan data yang mau dihapus pada lembar *H/V Result*, lalu buka kembali lembar *Graphic*, pilih jendela yang berwarna abu-abu, lalu klik *start* pada lembar *H/V toolbox*.

22. Kemudian nilai frekuensi dominan dan amplifikasi dicatat dan disimpan dalam tabel di *microsoft excel* yang kemudian dilakukan proses selanjutnya.

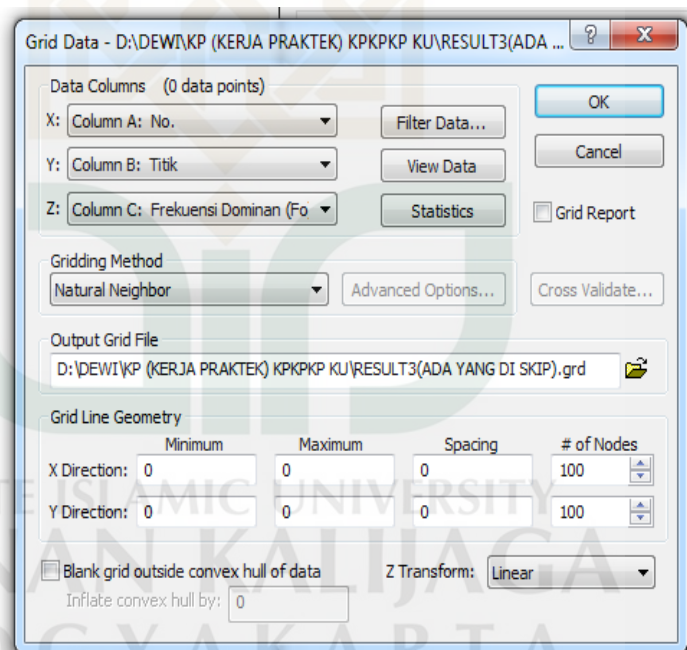
23. Untuk perolehan nilai indeks kerentanan tanah dan percepatan tanah maksimum, dilakukan perhitungan.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pemetaan adalah sebagai berikut.

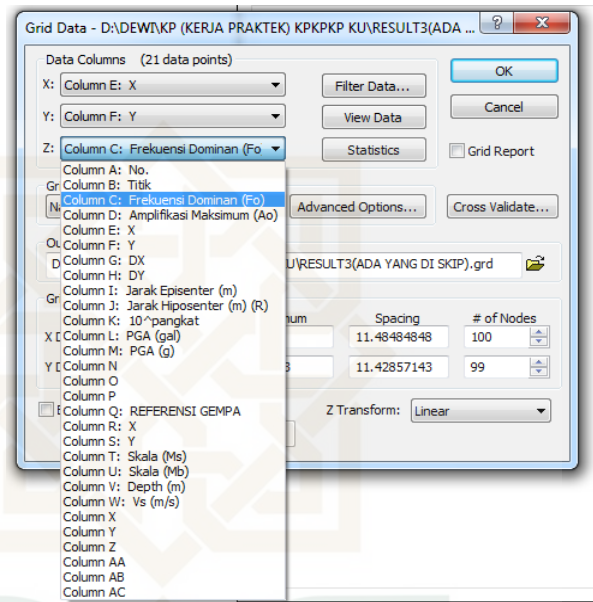
1. Jendela *software surfer* dibuka hingga muncul lembar kerja seperti gambar di bawah ini



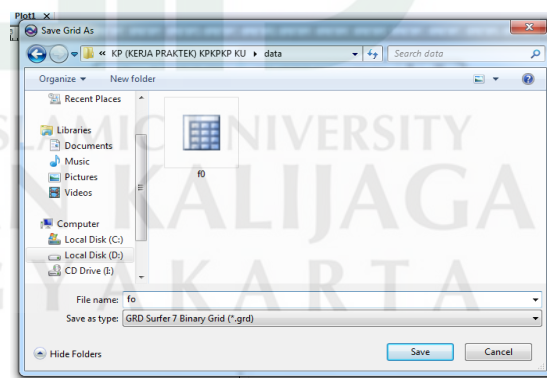
2. Dilakukan input data tabel 5.1 dengan cara klik *grid* kemudian klik *data* dan klik *open* maka muncul perintah seperti pada gambar berikut



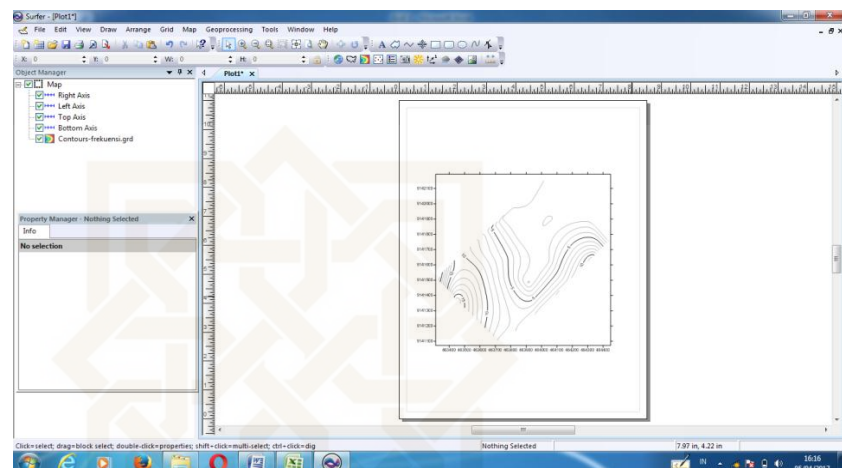
3. Kemudian pada kolom x diatur kolom x yang merupakan data koordinat x, pada kolom y diatur kolom y yang merupakan data koordinat y dan kolom z diatur kolom frekuensi dominan.



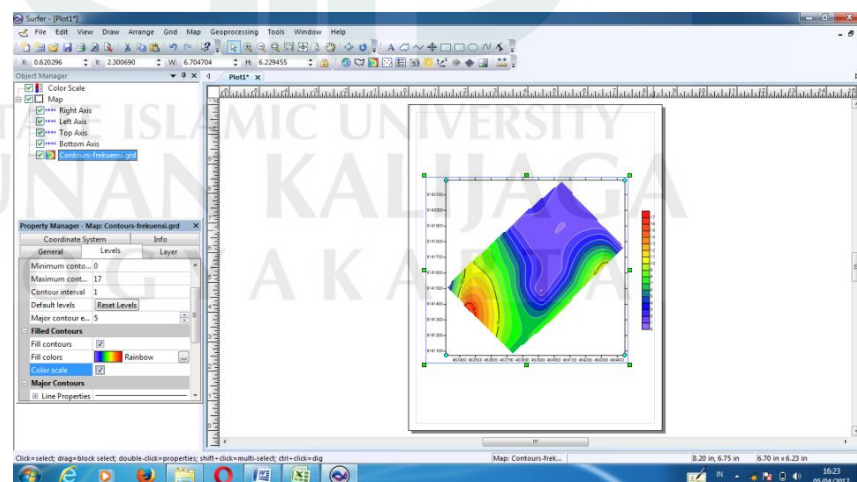
4. Pada *gridding method* diatur *natural neighbour* kemudian pada *output grid file* diklik maka muncul perintah penyimpanan data.



5. Langkah selanjutnya adalah klik *map new contour* dan buka data frekuensi dominan yang telah dilakukan *grid metode* hingga muncul tampilan berikut



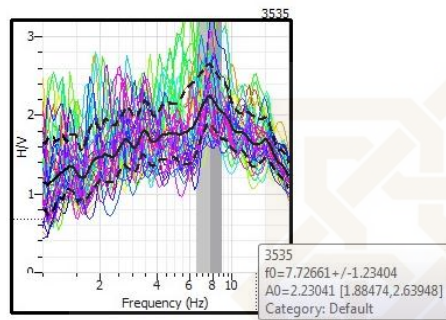
6. Untuk mempermudah interpretasi maka dilakukan *coloring* pada peta dengan cara klik *contour* pada *object manager*, pada *property manager* dipilih menu *levels* dan ubah warna kontur pada *fill contour* serta skala data ditampilkan.



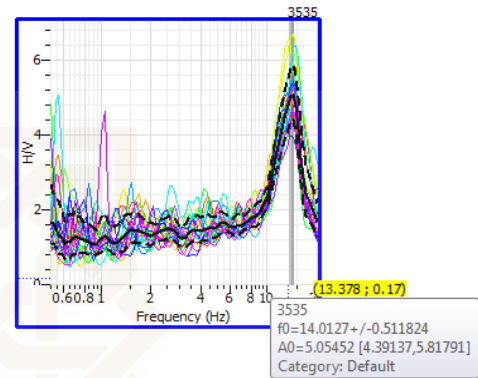
LAMPIRAN 2

Hasi pengolahan HVSR

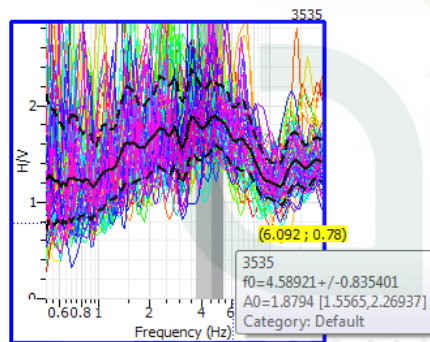
A1



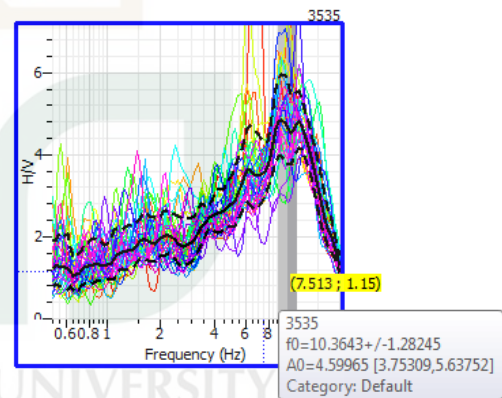
A2



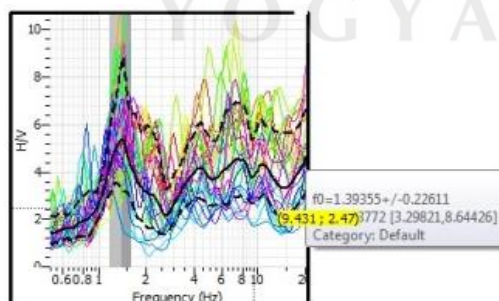
A3



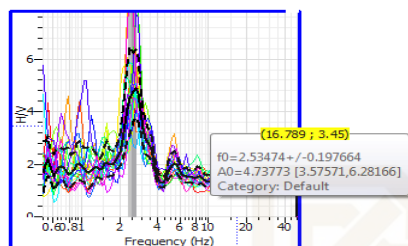
A4



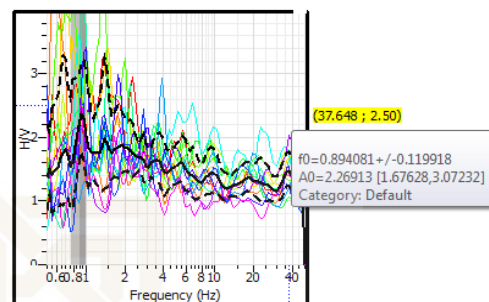
A5



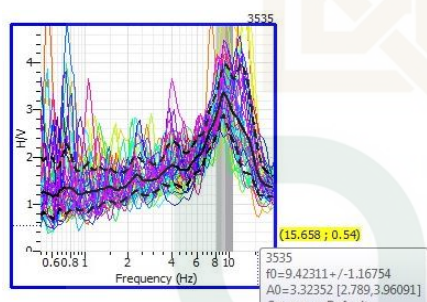
B1



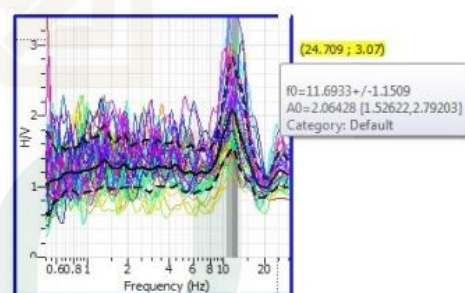
B2



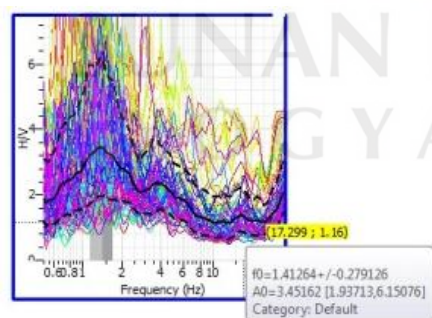
B3



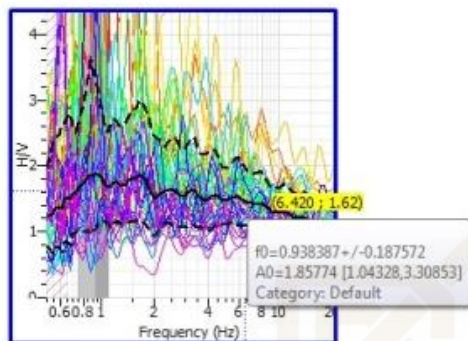
B4



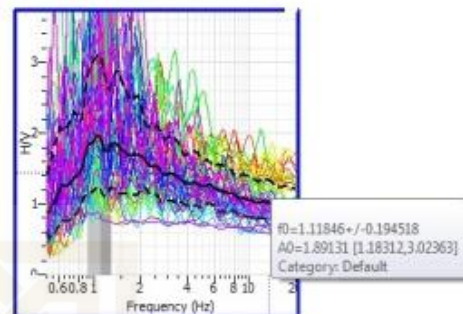
B5



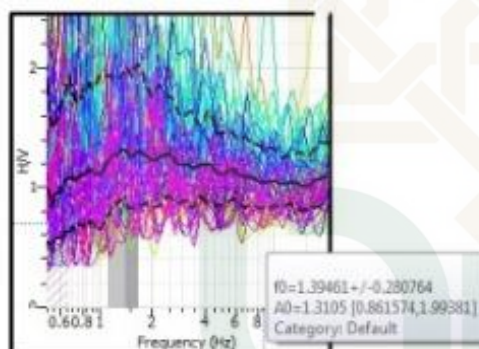
C1



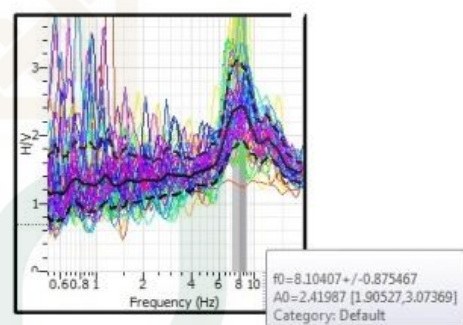
C2



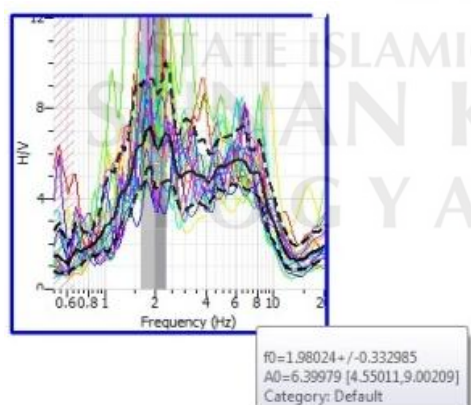
C3



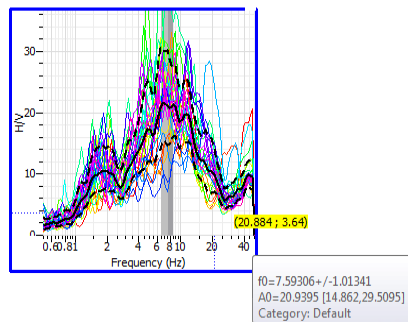
C4



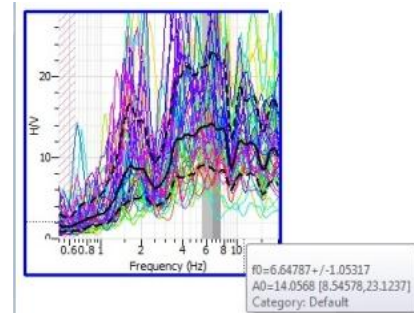
C5



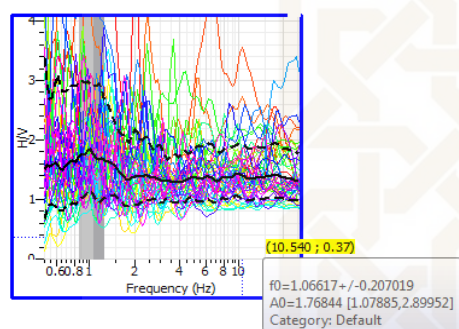
D1



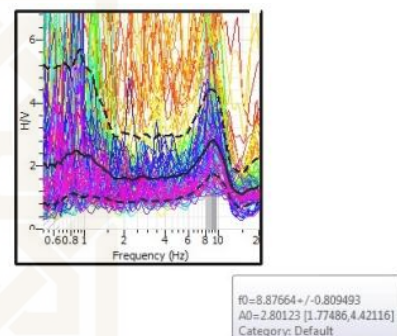
D2



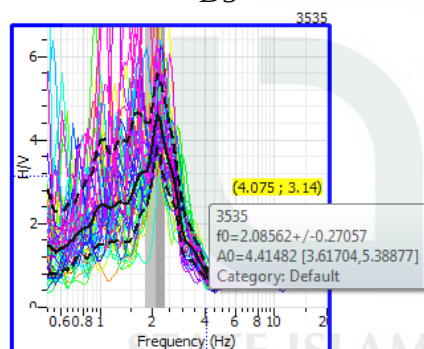
D3



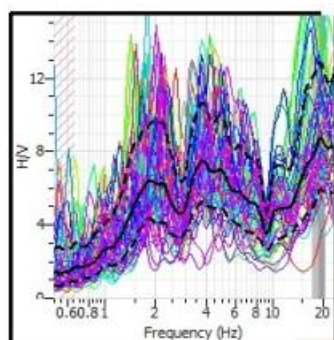
D4



D5

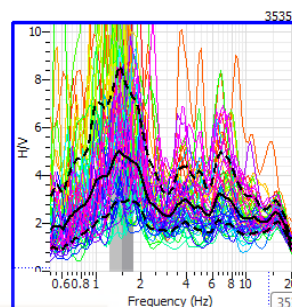


E1



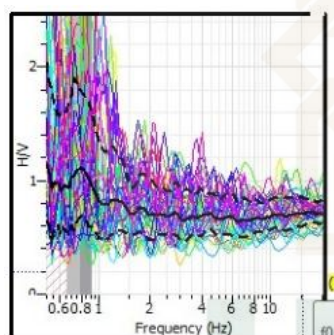
$f_0=18.8228 \pm 1.70885$
 $A_0=8.63202 [5.84238, 12.7545]$
 Category: Default

E2



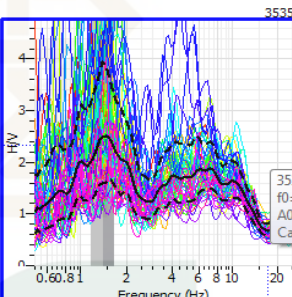
3535
 $f_0=1.51372 \pm 0.281888$
 $A_0=4.86803 [2.88812, 8.20587]$
 Category: Default

E3



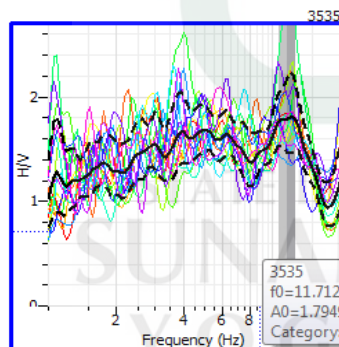
(15.386 ; 0.20)
 $f_0=0.786859 \pm 0.130524$
 $A_0=1.10873 [0.687021, 1.78932]$
 Category: Default

E4



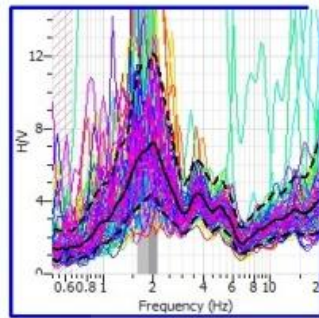
3535
 $f_0=1.42321 \pm 0.24611$
 $A_0=2.49999 [1.59589, 3.91654]$
 Category: Default

E5



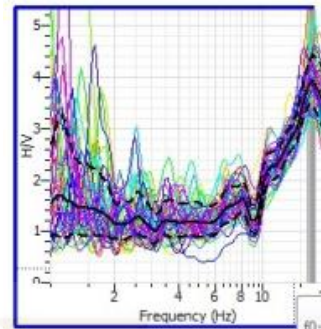
3535
 $f_0=11.7129 \pm 1.06364$
 $A_0=1.79493 [1.46132, 2.20478]$
 Category: Default

F1



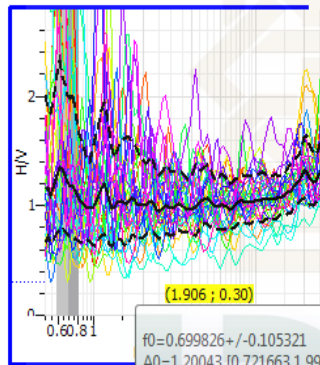
$f_0=1.87202 \pm 0.256934$
 $A_0=7.01633 [4.26367, 11.5461]$
 Category: Default

F2



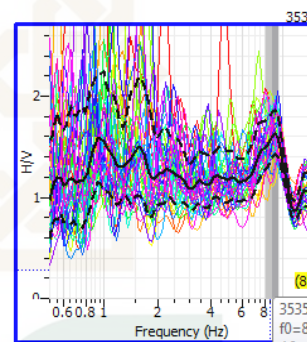
$f_0=16.967 \pm 0.867295$
 $A_0=3.89876 [3.46474, 4.38725]$
 Category: Default

F3



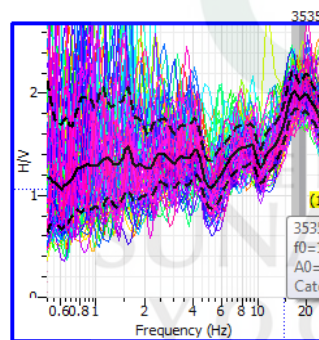
$f_0=0.699826 \pm 0.105321$
 $A_0=1.20043 [0.721663, 1.99694]$
 Category: Default

F4



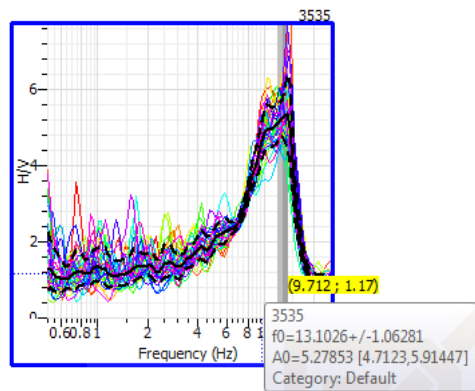
$f_0=8.79142 \pm 0.726337$
 $A_0=1.60965 [1.40538, 1.84361]$
 Category: Default

F5

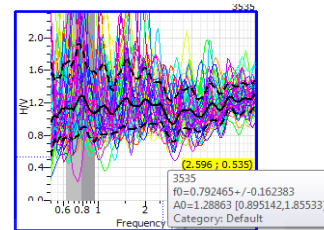


$f_0=18.2271 \pm 1.86739$
 $A_0=1.94708 [1.80536, 2.09992]$
 Category: Default

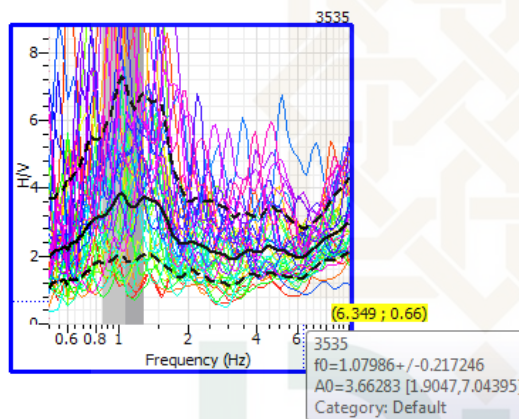
G1



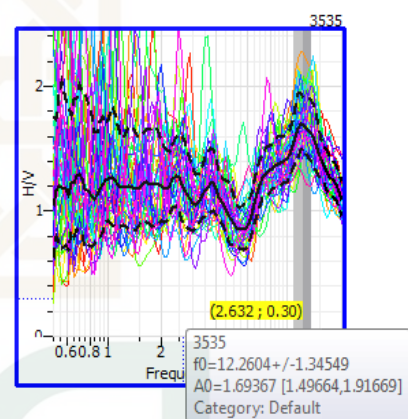
G2



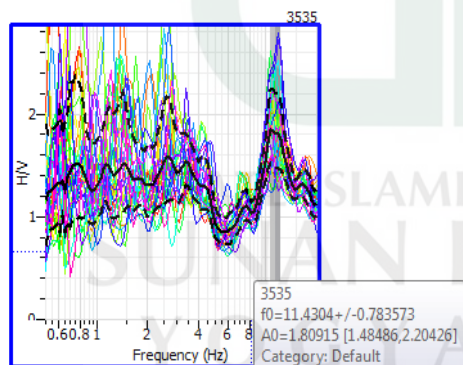
G3



G4



G5



LAMPIRAN 3

Data Zonasi Frekuensi Dominan

no	Nama titik	x	y	Frekuensi dominan	Jenis tanah
1	A1	464048	9142193	7,72661	II
2	A2	464185	9142033	13,0127	I
3	A3	464315	9141906	4,58921	III
4	A4	464449	9141764	10,3643	II
5	A5	464593	9141607	1,39355	IV
6	B1	463870	9142044	2,5374	III
7	B2	464038	9141910	0,894081	IV
8	B3	464183	9141768	9,42311	II
9	B4	464328	9141639	11,6933	I
10	B5	464447	9141471	1,41264	IV
11	C1	463752	9141917	0,938387	IV
12	C2	463892	9141767	1,11846	IV
13	C3	464028	9141628	1,39461	IV
14	C4	464166	9141493	8,10407	II
15	C5	464301	9141335	1,98024	IV
16	D1	463614	9141789	7,53318	II
17	D2	463757	9141630	6,64787	II
18	D3	463914	9141482	1,06617	IV
19	D4	464000	9141301	8,87664	II
20	D5	464154	9141198	2,08562	IV
21	E1	463445	9141652	18,8228	I
22	E2	463629	9141523	1,51372	IV
23	E3	463752	9141342	0,786859	IV
24	E4	463847	9141210	1,42321	IV
25	E5	463963	9141062	11,7129	I
26	F1	463312	9141512	1,87202	IV
27	F2	463448	9141363	16,967	I
28	F3	463607	9141226	0,699826	IV
29	F4	463734	9141073	8,79142	II
30	F5	463839	9140932	18,2271	I
31	G1	463196	9141367	13,1026	I
32	G2	463311	9141228	0,7294	IV
33	G3	463388	9141072	1,0794	IV
34	G4	463579	9140926	12,2604	I
35	G5	463715	9140779	11,2126	I

Data Zonasi Nilai Amplifikasi

no	Nama titik	x	y	Amplifikasi	Tingkat kerentanan
1	A1	464048	9142193	2,23041	I
2	A2	464185	9142033	5,05452	IV
3	A3	464315	9141906	1,8794	I
4	A4	464449	9141764	4,59965	III
5	A5	464593	9141607	3,29821	II
6	B1	463870	9142044	4,73773	III
7	B2	464038	9141910	2,26913	I
8	B3	464183	9141768	3,32352	II
9	B4	464328	9141639	2,06428	I
10	B5	464447	9141471	3,45162	II
11	C1	463752	9141917	1,85774	I
12	C2	463892	9141767	1,89131	I
13	C3	464028	9141628	1,3105	I
14	C4	464166	9141493	2,41987	I
15	C5	464301	9141335	6,33997	V
16	D1	463614	9141789	2,9395	I
17	D2	463757	9141630	14,0568	V
18	D3	463914	9141482	1,76844	I
19	D4	464000	9141301	2,80123	I
20	D5	464154	9141198	4,41482	III
21	E1	463445	9141652	8,63202	V
22	E2	463629	9141523	4,86803	III
23	E3	463752	9141342	1,10873	I
24	E4	463847	9141210	2,4999	I
25	E5	463963	9141062	1,4613	I
26	F1	463312	9141512	7,01633	V
27	F2	463448	9141363	15,0905	V
28	F3	463607	9141226	1,20043	I
29	F4	463734	9141073	1,6965	I
30	F5	463839	9140932	1,94708	I
31	G1	463196	9141367	5,27853	IV
32	G2	463311	9141228	1,28863	I
33	G3	463388	9141072	3,66283	II
34	G4	463579	9140926	1,6936	I
35	G5	463715	9140779	1,82503	I

Data Zonasi Indeks Kerentatan Tanah

no	nama titik	x	y	Kg	Zona
1	A1	464048	9142193	0,628895	rendah
2	A2	464185	9142033	0,031583	rendah
3	A3	464315	9141906	0,748472	rendah
4	A4	464449	9141764	0,082937	rendah
5	A5	464593	9141607	7,806099	rendah
6	B1	463870	9142044	8,85538	rendah
7	B2	464038	9141910	5,758931	rendah
8	B3	464183	9141768	1,127181	rendah
9	B4	464328	9141639	0,364418	rendah
10	B5	464447	9141471	8,433628	rendah
11	C1	463752	9141917	5,577956	rendah
12	C2	463892	9141767	6,412677	rendah
13	C3	464028	9141628	2,419194	rendah
14	C4	464166	9141493	0,722572	rendah
15	C5	464301	9141335	20,29816	rendah
16	D1	463614	9141789	1,146223	rendah
17	D2	463757	9141630	0,632899	rendah
18	D3	463914	9141482	0,021651	rendah
19	D4	464000	9141301	0,883993	rendah
20	D5	464154	9141198	9,324829	rendah
21	E1	463445	9141652	0,506677	rendah
22	E2	463629	9141523	14,48518	sedang
23	E3	463752	9141342	1,536906	rendah
24	E4	463847	9141210	3,888629	rendah
25	E5	463963	9141062	0,931635	rendah
26	F1	463312	9141512	27,5918	sedang
27	F2	463448	9141363	13,42154	sedang
28	F3	463607	9141226	0,669974	rendah
29	F4	463734	9141073	0,309816	rendah
30	F5	463839	9140932	0,209124	rendah
31	G1	463196	9141367	2,142561	rendah
32	G2	463311	9141228	0,166728	rendah
33	G3	463388	9141072	10,31283	sedang
34	G4	463579	9140926	0,233191	rendah
35	G5	463715	9140779	0,297053	rendah

Data Zonasi Percepatan Tanah Maksimum

no	nama titik	x	y	episenter	hiposenter	PGA	zona
1	A1	464048	9142193	32621,58434	47,84524809	158,333353	sedang
2	A2	464185	9142033	32612,62213	47,83913797	212,105351	tinggi
3	A3	464315	9141906	32622,14225	47,84562848	123,827006	sedang
4	A4	464449	9141764	32625,56496	47,84796222	197,587582	tinggi
5	A5	464593	9141607	32627,61067	47,84935713	67,2673865	rendah
6	B1	463870	9142044	32389,83198	47,68753732	91,1390735	rendah
7	B2	464038	9141910	32421,19831	47,70884719	54,0957744	rendah
8	B3	464183	9141768	32431,59116	47,7159104	176,109679	tinggi
9	B4	464328	9141639	32451,97173	47,72976502	195,517393	tinggi
10	B5	464447	9141471	32428,12375	47,71355373	67,9880503	rendah
11	C1	463752	9141917	32216,87454	47,57023234	71,5165281	rendah
12	C2	463892	9141767	32216,90992	47,57025631	59,7034507	rendah
13	C3	464028	9141628	32222,73018	47,57419826	68,3671907	rendah
14	C4	464166	9141493	32233,88963	47,58175744	163,454318	sedang
15	C5	464301	9141335	32228,63736	47,57819948	80,806765	rendah
16	D1	463614	9141789	32028,65481	47,4429629	152,878004	sedang
17	D2	463757	9141630	32024,76912	47,44033976	143,753245	sedang
18	D3	463914	9141482	32040,06598	47,45066731	51,1229881	rendah
19	D4	464000	9141301	31981,99064	47,4114725	171,900861	tinggi
20	D5	464154	9141198	32027,73954	47,44234501	83,2180826	rendah
21	E1	463445	9141652	31811,68001	47,29675449	188,887803	tinggi
22	E2	463629	9141523	31858,15516	47,32802605	70,8881472	rendah
23	E3	463752	9141342	31826,03777	47,30641267	51,6625714	rendah
24	E4	463847	9141210	31807,47203	47,29392431	69,4265987	rendah
25	E5	463963	9141062	31794,70102	47,28533613	153,369089	sedang
26	F1	463312	9141512	31618,88708	47,16729821	76,8571432	rendah
27	F2	463448	9141363	31616,64316	47,16579401	239,337118	tinggi
28	F3	463607	9141226	31640,75418	47,18195974	168,574812	tinggi
29	F4	463734	9141073	31631,76734	47,17593354	172,852636	tinggi
30	F5	463839	9140932	31615,61249	47,16510313	247,992116	tinggi
31	G1	463196	9141367	31435,0745	47,04427605	210,823398	tinggi
32	G2	463311	9141228	31424,39373	47,0371398	216,491725	tinggi
33	G3	463388	9141072	31375,24738	47,00432052	67,9598436	rendah
34	G4	463579	9140926	31418,2083	47,0330077	204,328199	tinggi
35	G5	463715	9140779	31421,21618	47,03501702	195,295229	tinggi

LAMPIRAN 4

Data Gempa Yogyakarta Pada Tanggal 26 Mei 2006 dari USGS

Referensi	X	Y	Skala (Ms)	Skala (Mb)	Depth (m)	Vs (m/s)
Yogyakarta 2006	440266	9119864	6,3	6,428	35000	340



LAMPIRAN 5

Perhitungan

1. Perhitungan Nilai Kg

$$\begin{aligned} K_g(e\%) &= \frac{A_0^2}{f_0} \\ &= \frac{2,20327^2}{7,71893} \\ &= 0,6288953s \end{aligned}$$

2. Perhitungan PGA

a. Episenter

$$\begin{aligned} \nabla &= \sqrt{(x_{data} - x_{gempa})^2 + (y_{data} - y_{gempa})^2} \\ &= \sqrt{(464048 - 440266)^2 + (9142193 - 9119864)^2} \\ &= 32621,58434m \end{aligned}$$

b. Hiposenter

$$\begin{aligned} H &= \sqrt{(\nabla)^2 + (kedalaman\ gempa)^2} \\ &= \sqrt{(32621,5843)^2 + (35000)^2} \\ &= 47845,24809m \\ &= 47,84524809km \end{aligned}$$

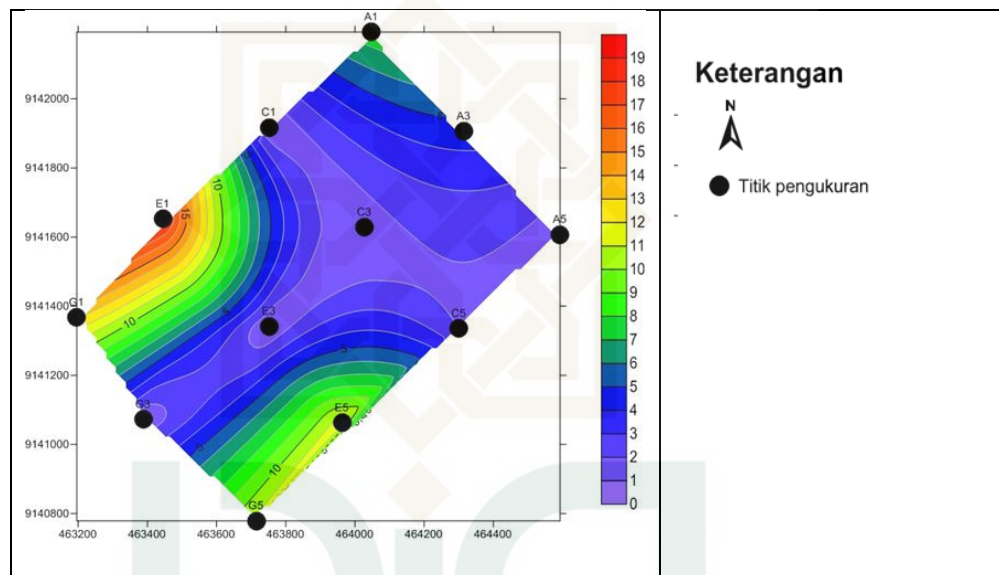
c. PGA

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{5}{\sqrt{T}} \times 10^{\left\{0.61M - \left(1.66 + \frac{3.6}{R}\right) \times \log R + \left(0.167 - \frac{1.83}{R}\right)\right\}} \\
 &= 5\sqrt{f} \times 10^{\left\{0.61M - \left(1.66 + \frac{3.6}{R}\right) \times \log R + \left(0.167 - \frac{1.83}{R}\right)\right\}} \\
 &= 5\sqrt{f} \times 10^{\left\{0.61(6,3) - \left(1.66 + \frac{3.6}{47,84528}\right) \times \log 47,84528 + \left(0.167 - \frac{1.83}{47,84528}\right)\right\}} \\
 &= 158,3333526gal
 \end{aligned}$$

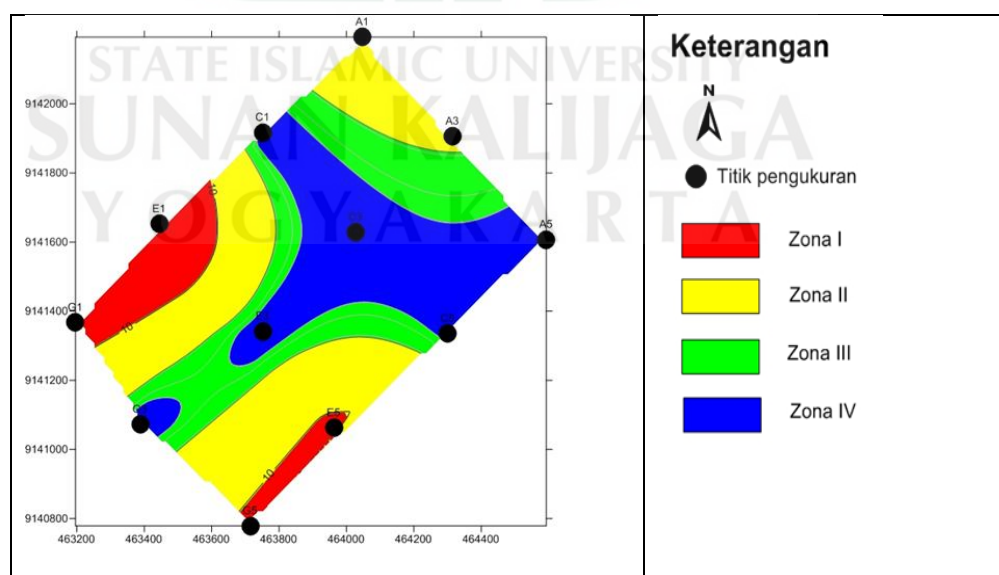
LAMPIRAN 6

Hasil Pengolahan Titik Ukur 400 m

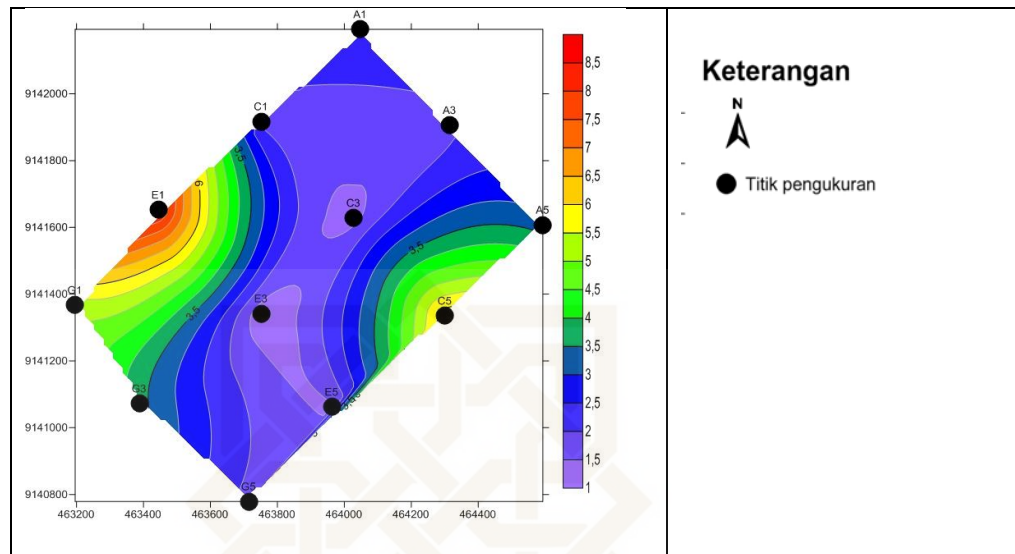
A. Frekuensi Dominan



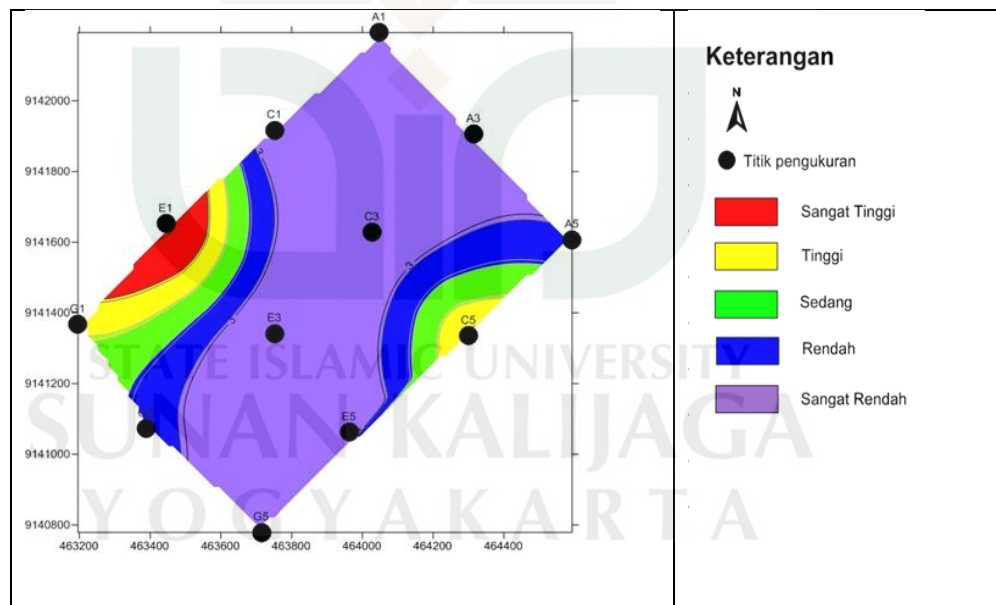
B. Zonasi Frekuensi Dominan



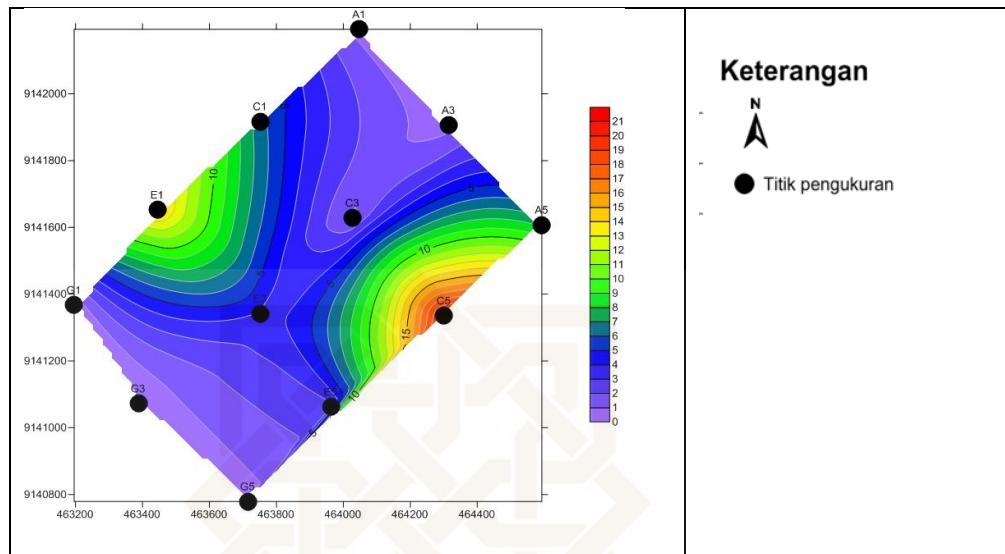
C. Amplifikasi



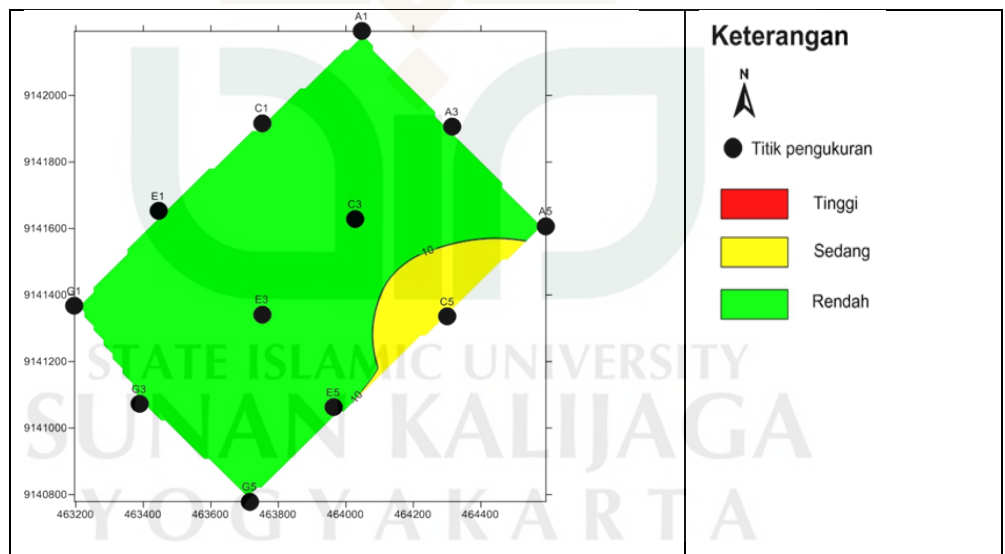
D. Zonasi Amplifikasi



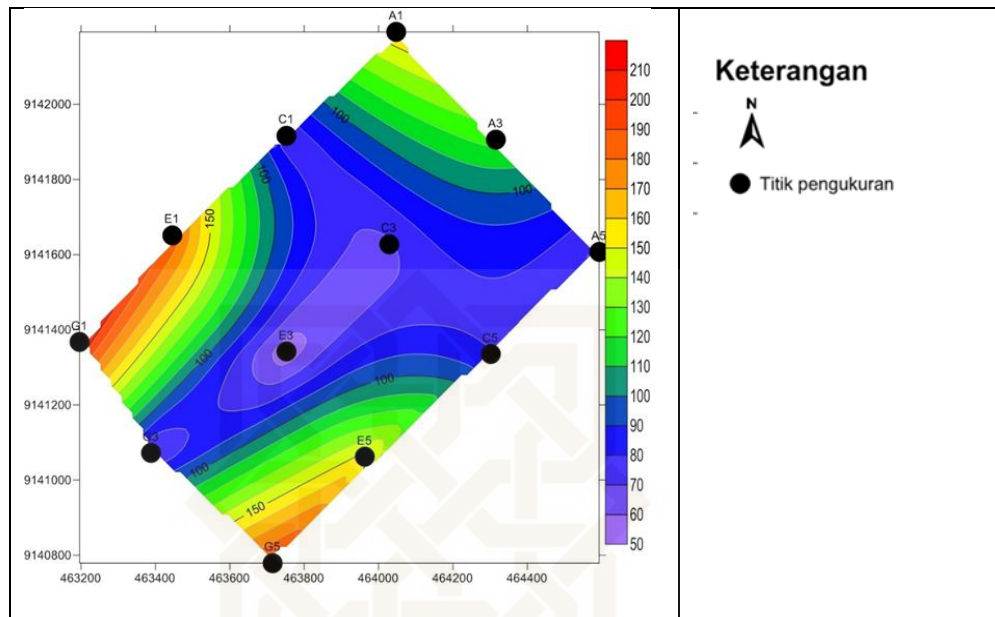
E. Indeks Kerentanan Tanah



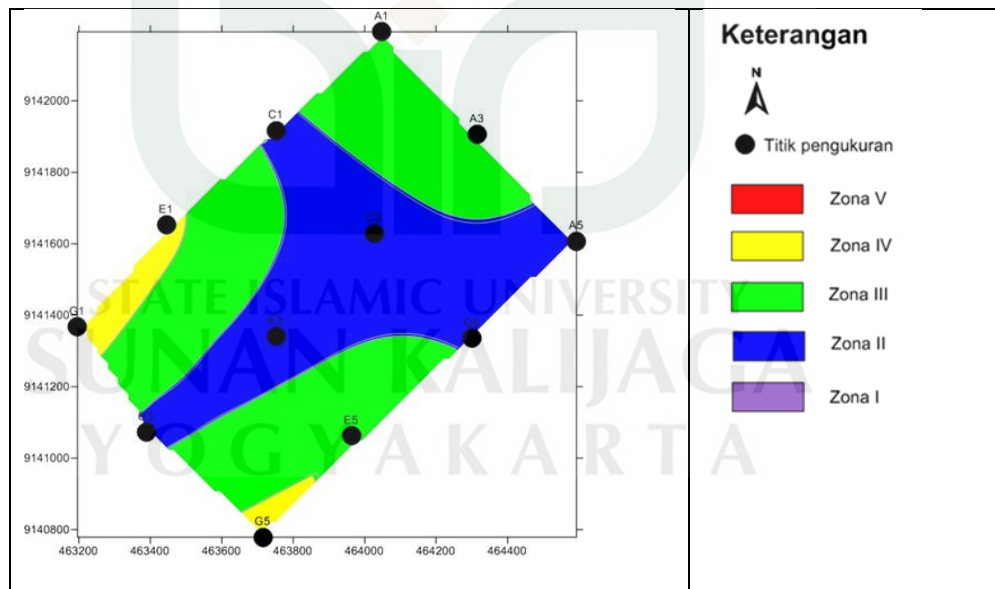
F. Zonasi Indeks Kerentanan Tanah



G. Percepatan Tanah Maksimum



H. Zonasi Percepatan Tanah Maksimum



LAMPIRAN 7

Dokumentasi

A. Akuisisi data lapangan



B. Alat Perekam Getaran



Seiesmometer *Lennartz 3D/20s*



Lennartz 3D Lite

C. Kondisi tanah di beberapa titik pengukuran



Titik E3



Titik G3



Titik B4



Titik F4



Titik F2

LAMPIRAN 8

Logsheet

DATE		HOUR		PLACE																																						
OPERATOR			GPS TYPE and #																																							
LATITUDE		LONGITUDE		ALTITUDE																																						
STATION TYPE		SENSOR TYPE																																								
STATION #		SENSOR #		DISK #																																						
FILE NAME				POINT #																																						
GAIN		SAMPL. FREQ. Hz		REC. DURATION minutes seconds																																						
WEATHER CONDITIONS	WIND ☐ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____																																									
	RAIN ☐ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____																																									
	Temperature (approx): _____ Remarks _____																																									
GROUND TYPE	☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall)																																									
	☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____																																									
	☐ dry soil ☐ wet soil Remarks _____																																									
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☐ yes, type _____																																										
BUILDING DENSITY ☐ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____																																										
TRANSIENTS		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>none</td> <td>few</td> <td>moderate</td> <td>many</td> <td>very dense</td> <td>distance</td> </tr> <tr> <td>cars</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					none	few	moderate	many	very dense	distance	cars							trucks							pedestrians							other							MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☐ no ☐ yes, type _____	
							none	few	moderate	many	very dense	distance																														
						cars																																				
						trucks																																				
						pedestrians																																				
other																																										
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,....)																																										
OBSERVATIONS				FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)																																						

LAMPIRAN 9

Kriteria Data Reliable SESAME

Criteria for a reliable H/V curve i) $f_0 > 10 / l_w$ <i>and</i> ii) $n_c(f_0) > 200$ <i>and</i> iii) $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ or $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	• l_w = window length • n_w = number of windows selected for the average H/V curve • $n_c = l_w \cdot n_w$. f_0 = number of significant cycles • f = current frequency • f_{sensor} = sensor cut-off frequency • f_0 = H/V peak frequency • σ_f = standard deviation of H/V peak frequency ($f_0 \pm \sigma_f$) • $\varepsilon(f_0)$ = threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ • A_0 = H/V peak amplitude at frequency f_0 • $A_{H/V}(f)$ = H/V curve amplitude at frequency f • f^- = frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ • f^+ = frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ • $\sigma_A(f)$ = "standard deviation" of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided • $\sigma_{\log H/V}(f)$ = standard deviation of the $\log A_{H/V}(f)$ curve, $\sigma_{\log H/V}(f)$ is an absolute value which should be added to or subtracted from the mean $\log A_{H/V}(f)$ curve • $\theta(f_0)$ = threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ • $V_{s,av}$ = average S-wave velocity of the total deposits • $V_{s,surf}$ = S-wave velocity of the surface layer • h = depth to bedrock • $h_{\min}$ = lower-bound estimate of h
Criteria for a clear H/V peak <i>(at least 5 out of 6 criteria fulfilled)</i> i) $\exists f \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$ ii) $\exists f^+ \in [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ iii) $A_0 > 2$ iv) $f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0$	

CURRICULUM VITAE



Nama : Dewi Wahyuni Ratnasari

Tempat Tanggal lahir : Kebumen, 15 Februari 1993

Orang Tua :

1. Ayah : Kamtar

2. Ibu : Umi Hafsoh

Anak ke- : 1 dari 3 bersaudara

Nama Saudara : 1. Aziz Fajar Wahyudi

2. Naila Alvin Sabila

Agama : Islam

Kewarganegaran : Indonesia

No.HP : +62821 3305 4749

Email : dewiratna1515@gmail.com

Alamat : RT 03/ RW 01, Kewangunan, Petanahan,
Kebumen

Alamat Yogyakarta : RT 12/RW 06, Catur Tunggal, Depok, Sleman

Riwayat pendidikan : SD Negeri 02 Kewangunan

SMP Negeri 1 Klirong

SMA Negeri 2 Kebumen

UIN Sunan Kalijaga

Pengalaman organisasi : 1. Forum Penulis Kebumen.

2. SCG (Study Club Geofisika) UIN Sunan
Kalijaga.