MIKROZONASI INDEKS KERENTANAN SEISMIK DENGAN ARCVIEW GIS 3.3 BERDASARKAN PENGUKURAN MIKROTREMOR DI BAGIAN TIMUR UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika

Diajukan oleh
Achmad Sidiq
10620014

Kepada

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga **FM-UINSK-BM-05-07/R0**

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2511/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Mikrozonasi Indeks Kerentanan Seismik dengan Arcview GIS 3.3 berdasarkan Pengukuran Mikrotremor di bagian Timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Achmad Sidiq
NIM : 10620014
Telah dimunaqasyahkan pada : 20 Juni 2016
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Nugroho Budi Wibowo, M.Si
NIP. 198040223 200801 1 011

Penguji I

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

Penguji II

Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T.

Yogyakarta, 25 Juli 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 2000031 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skipsi/Tugas Akhir
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 Saudara:

Nama : Achmad Sidiq
NIM : 10620014
Judul Skripsi : Mikrozonasi Indeks Kerentanan Seismik dengan Arcview Gis 3.3 berdasarkan pengukuran Mikrotremor di bagian timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

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 Jurusan 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, 3 Juni 2016
Pembimbing

Nugroho Budi Wibowo, M.Si.
NIP. 198040223 200801 1 011

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Achmad Sidiq
NIM	: 10620014
Program Studi	: Fisika
Fakultas	: Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Mikrozonasi Indeks Kerentanan Seismik dengan Arcview Gis 3.3 berdasarkan pengukuran Mikrotremor di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta" 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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 3 Juni 2016

Yang Menyatakan,

Achmad Sidiq
NIM. 10620014

MOTTO

KEGAGALAN TERJADI SETIAP KALI. KEGAGALAN BISA TERJADI SETIAP HARI. YANG MEMBUAT ANDA MENJADI LEBIH BAIK ADALAH BAGAIMANA ANDA BEREAKSI TERHADAP KEGAGALAN ITU.

#MIA HAMM

TAK MASALAH SEBERAPA SERING KAU JATUH YANG TERPENTING SEBERAPA CEPAT KAU BANGKIT

#ARSENE WENGER

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- **Allah SWT atas Rahmat dan Hidayahnya sehingga Skripsi ini bisa terselesaikan**
- **Orang tua saya Bapak Suroso dan Ibu Siti Waringah.**
- **Teman – teman Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta kususnya angkatan 2010.**
- **MBAK Rofi yang sudah membantu saya**
- **Teman – teman KKN GK 15**
- **Semua pihak yang telah membantu saya dalam proses skripsi ini.**

KATA PENGANTAR

Segala puji hanyalah milik Allah SWT. Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah – Nya sehingga kita semua dapat menikmati nikmat dari Allah SWT. Shalawat dan salam semoga terlimpahkan kepada junjungan kita yakni Nabi Muhammad SAW.

Dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan skripsi yang berjudul **"Mikrozonasi Indeks kerentanan seismik dengan Arcview GIS 3.3 berdasarkan pengukuran mikrotremor di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta"** untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana strata satu di Universitas UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan,bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Frida Agung Rahmadi, M.Sc selaku Ketua Program studi Fisika.
2. Bapak Nugroho Budi Wibowo, M.Si. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar mengoreksi dan memberikan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Retno Rahmawati, M.Si sebagai dosen penasehat akademik yang senantiasa membimbing dengan sabar selama masa perkuliahan.

4. Teman – teman Fisika angkatan 2010 yang telah membantu dan memberi semangat kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Keluarga saya terutama buat Ayah dan Ibu saya yang telah mendukung dan membiayai kuliah saya.
6. Dan semua pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyususnan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, namun penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 15 April 2016

Penulis

Achmad Sidiq
10620014

MIKROZONASI INDEKS KERENTANAN SEISMIK DENGAN ARCVIEW GIS 3.3 BERDASARKAN PENGUKURAN MIKROTREMOR DI KAMPUS TIMUR UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

ACHMAD SIDIQ

10620014

INTISARI

Penelitian mikrotremor dilakukan di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta berdasarkan pengukuran *mikrotremor*. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui nilai faktor amplifikasi dan frekuensi dominan dikampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) HVSR. Metode ini menghasilkan nilai faktor amplifikasi dan frekuensi dominan dikampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Nilai faktor amplifikasi dan frekuensi dominan digunakan untuk menghitung indeks kerentanan seismik, dan kemudian dibuat mikrozonasi dari faktor amplifikasi, frekuensi dominan dan indeks kerentanan seismik. Mikrozonasi dibuat dengan menggunakan ArcView GIS 3.3. Hasil penelitian nilai indeks kerentanan seismik di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta bagian berkisar antara 5,742 x 10^{-6} s^2 / cm sampai 9,059 x 10^{-6} s^2 / cm dan nilai faktor amplifikasi berkisar dari 1,5220 sampai 2,9074 dan untuk frekuensi dominan berkisar antara 0,7296 Hz sampai 1,4015 Hz. Hasil mikrozonasi indek kerentanan seismik dapat diidentifikasi bahwa kawasan gedung perpustakaan, fakultas ushuludin dan dakwah berada pada indek kerentanan rendah dan tinggi, sedangkan kawasan gedung (Information and Communication Technology) ICT, berada pada indek kerentanan rendah dan gedung management building berada pada indek kerentanan sedang dan gedung (Multi Purpose) MP, berada pada indek kerentanan rendah, sedang dan tinggi.

Kata kunci : HVSR, Mikrotremor, Mikrozonasi

MICROZONATION SEISMIC VULNERABILITY INDEX BY ARCVIEW GIS 3.3 MIKROTREMOR MEASUREMENTS BASED IN EAST CAMPUS UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

Achmad Sidiq

10620014

ABSTRACT

Mikrotremor research conducted at the east campus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta based on measurement mikrotremor. This measurement is intended to determine the value of the amplification factor and the dominant frequency of the east campus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. This study uses (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) HVSR. This method produces the value of the amplification factor and the dominant frequency at the east campus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. The value of the amplification factor and the dominant frequency is used to calculate the seismic vulnerability index , and then made microzonation of the amplification factor , the dominant frequency and the seismic vulnerability index. Microzonation created using ArcView GIS 3.3. The results of index value the seismic vulnerability at the east campus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta part ranged from 5.742 x 10^{-6} s^2 cm to 9.059 x 10^{-6} s^2 cm and the value of the amplification factor ranging from 1.5220 to 2.9074 and for a dominant frequency range between 0.7296 Hz to 1.4015 Hz. The results of microzonation index seismic vulnerability can be identified that the library , faculty Ushuludin and faculty of Da'wa are in the index of low vulnerability and high , while the area of (Information and Communication Technology) ICT , that are in the index low vulnerability and the Management Building is located on the index of moderate vulnerability and the (Multi Purpose) MP Building is in the index of low, medium and high vulnerability.

Keywords : HVSR, Mikrotremor, Mikrozonation

DAFTAR ISI

Judul Isi	Halaman
COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Studi Pustaka	9
2.2 Gempabumi	11
2.2.1 Pengertian gempabumi	11
2.2.2 Penyebab Terjadinya gempabumi	11
2.2.3 Klasifikasi gempabumi	12
2.2.4 Besaran gempabumi	14

2.3 Gelombang seismik 16
2.4 Mikrotremor 23
2.5 HVSR 26
2.6 Tranformasi fourier 30
2.7 Periode dominan 32
2.8 Faktor Amplifikasi 34
2.9 Frekuensi dominan tanah 36
2.10 Indeks Kerentanan seismik 37
2.11 Sistim Informasi Geografis 40
2.12 Arcview Gis 42
2.13 Mikrozonasi 44
2.14 Integrasi – interkoneksi 47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 48
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 48
3.2 Alat dan Bahan Penelitian 49
3.2.1 Alat penelitian 49
3.2.2 Bahan penelitian 50
3.3 Metode penelitian 51
3.3.1 Diagram Alir penelitian 51
3.3.2 Tahapan Pengambilan data 52
3.3.3 Tahapan Pengolahan Data penelitian 57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 61
4.1 Hasil Penelitian 61
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian 68
4.2.1 Mikrozonasi Faktor Amplifikasi 68
4.2.2 Mikrozonasi Frekuensi Predominan 69
4.2.3 Mikrozonasi Indeks Kerentanan Seismik 71
4.3 Integrasi – Interkoneksi 72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 74
5.1 Kesimpulan 74
5.2 Saran 75

DAFTAR PUSTAKA 78
LAMPIRAN 81

DAFTAR TABEL

Judul Tabel **Halaman**

Tabel 1.1 Data Kerusakan fisik bangunan 4

Tabel 2.1 Penelitian yang relevan 9

Tabel 2.2 Klasifikasi tanah Kanai dan Tanaka 32

Tabel 2.3 Pembagian zona berdasarkan Amplifikasi 36

Tabel 2.4 Klasifikasi tanah Kanai dan Tanaka berdasarkan frekuensi.....
..... 37

Tabel 2.5 Koefisien zona gempbumi..... 40

Tabel 3.1 Alat dan jumlah alat yang digunakan..... 49

Tabel 4.1 Data Hasil penelitian 65

Tabel 4.2 Data Faktor Amplifikasi disetiap titik pengukuran 66

Tabel 4.3 Data Frekuensi predominan disetiap titik pengukuran..... 67

Tabel 4.4 Data Hasil perhitungan Indek Kerentanan seismik disetiap titik
pengukuran..... 69

DAFTAR GAMBAR

Judul Gambar **Halaman**

Gambar 1.1 Peta Pertemuan lempeng tektonik di Indonesia..... 1

Gambar 1.2 Gedung fakultas ushuludin 5

Gambar 2.1 Gerakan lempeng bumi..... 12

Gambar 2.2 Medium Kubus 17

Gambar 2.3 Ilustrasi gerak partikel gelombang primer 20

Gambar 2.4 Ilustrasi gerak partikel gelombang 21

Gambar 2.5 Ilustrasi gerak partikel gelombang love dan rayleigh..... 22

Gambar 2.6 Perubahan niali Amplitudo gelomabang mikrotremor 25

Gambar 2.7 Model cekungan yang berisi material halus 27

Gambar 2.8 Mikrozonasi kecamatan jetis dalam skala kabupaten..... 45

Gambar 3.1 Daerah penelitian 48

Gambar 3.2 Alat penelitian..... 49

Gambar 3.3 Peta geologi regional Yogyakarta..... 50

Gambar 3.4 Diagram alir penelitian 51

Gambar 3.5 Diagram alir pembuatan desain lintasan penelitian 52

Gambar 3.6 Titik lokasi penelitian 53

Gambar 3.7 Deskripsi metode HVSR 57

Gambar 3.8 Seismogram hasil pengukuran mikrotremor..... 59

Gambar 3.9 Periode puncak kurva HVSR..... 60

Gambar 4.1 Seismogram pada titik 1 64

Gambar 4.2 Proses pemilihan sinyalyang baik..... 64

Gambar 4.3 Spektrum HVSR 65

Gambar 4.4 Mikrozonasi faktor Amplifikasi 67

Gambar 4.5 Mikrozonasi frekuensi predominan 68

Gambar 4.6 Mikrozonasi indeks kerentanan seismik 70

DAFTAR LAMPIRAN

Judul Lampiran **Halaman**

Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran 81

Lampiran 2. Data Hasil perhitungan 82

Lampiran 3. Contoh Perhitungan pada titik pengukuran 1 83

Lampiran 4. Analisis Mikrotremor 84

Lampiran 5. Dokumentasi pengambilan data penelitian 99

Lampiran 6. Contoh pengolahan data mikrotremor 100

Lampiran 7. Hasil pengolahan data mikrotremor 101

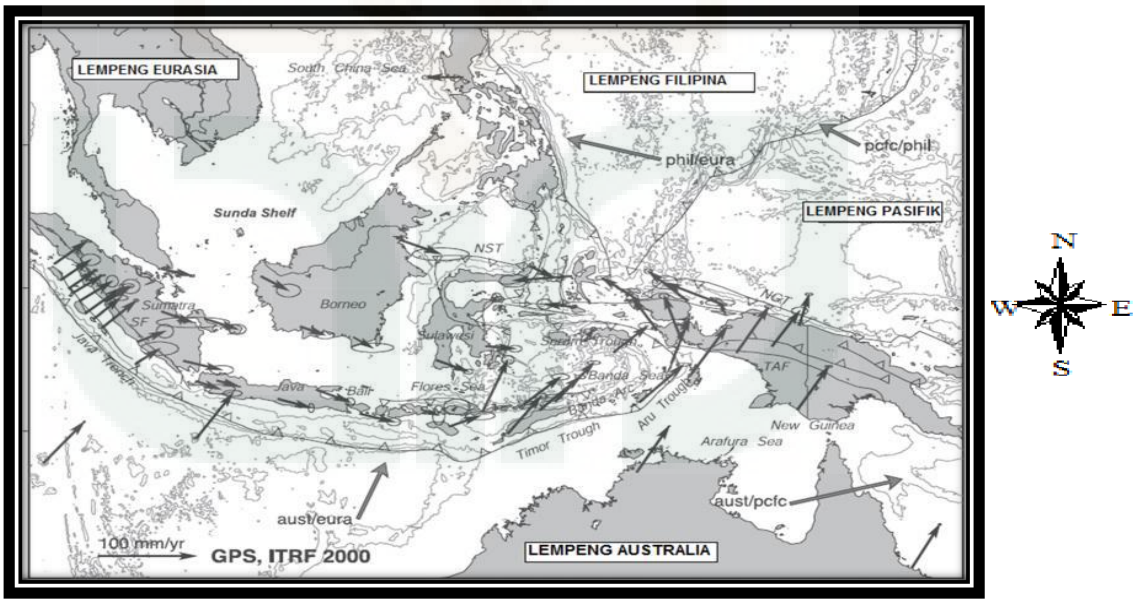
Lampiran 8. Grafik dan kriteria reiable kurva H/V 104

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bencana alam merupakan suatu fenomena alam yang tidak dapat dihindari. Berbagai bencana alam seperti gempabumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, tanah longsor sangat rawan terjadi. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap bencana alam membuat masyarakat tidak bisa menghindari dampak dari bencana alam yang terjadi. Secara geografis, Indonesia berada diantara 60° LU dan 110° LS serta diantara 95° BT dan 114° BT dan terletak pada tiga lempeng yaitu lempeng Eurasia, lempeng pasifik dan lempeng indo-Australia.



Gambar 1.1 Peta pertemuan lempeng tektonik di indonesia

(Sumber : Daryono, 2011).

Pergerakan lempeng samudera dan benua dalam bentuk tumbukan dan gesekan menimbulkan beberapa zona subduksi dan patahan permukaan. Pergerakan ini akan membebaskan sejumlah energi yang telah terkumpul sekian lama secara tiba-tiba, dimana proses pelepasan tersebut menimbulkan getaran gempabumi dengan nilai beragam (Kertapati. 2006). Peristiwa ini disebut gempabumi tektonik. Karena itu Indonesia berada pada daerah yang mempunyai tingkat kerawanan gempabumi yang cukup tinggi (Edi Iskandar, 2012). Salah satu daerah di Indonesia yang rawan akan bencana gempabumi adalah Daerah Istimewa Yogyakarta.

Berdasarkan Firman Allah SWT dalam Q.S Al A'raaf Ayat 78.

فَأَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُواْ فِى دَارِهِمْ جَـٰثِمِينَ

Yang artinya: "Karena itu mereka ditimpa gempa, Maka jadilah mereka mayat-mayat yang bergelimpangan di tempat tinggal mereka".

Berdasarkan arti dari surat Al A'raaf diatas, bahwa bencana gempabumi itu datangnya dari Allah. Sebagai manusia kita hendaknya selalu berdoa dan lebih mendekatkan diri kepada Allah SWT supaya kita dapat terhindar dari bencana gempabumi, dengan adanya hal tersebut maka perlu dilakukan suatu tindakan penelitian tentang bahaya seismik di wilayah kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Daerah Istimewa Yogyakarta adalah salah satu provinsi dari 32 provinsi di wilayah Indonesia dan terletak di Pulau Jawa bagian tengah. Daerah Istimewa

Yogyakarta di bagian selatan dibatasi oleh lautan Indonesia, sedangkan di bagian timur, utara dan barat dibatasi oleh wilayah Provinsi Jawa Tengah. Letak geografis Daerah Istimewa Yogyakarta terletak antara 7^0 33'-8^0 15' lintang Selatan dan 110^0 5'-110^0 50' Bujur Timur. Luas provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta 3.185,81 km^2 atau 0,17% dari luas Indonesia. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terdiri dari 4 kabupaten dan 1 kota, 75 kecamatan, 438 kelurahan atau desa dan 5122 dusun. Jika ditinjau dari kondisi geofisik maka Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya terletak pada jalur tektonik dan vulkanik. Formasi geologi dominan di wilayah Yogyakarta adalah endapan gunung merapi muda di bagian tengah (Graben Bantul) dan bagian kecil berupa formasi Sentolo di bagian barat, formasi Aluvium, Andesit (Baturagung), Formasi Semilir, Kepek dan Nglarang di sisi timur. (BAPPENAS, 2006).

Pada tanggal 27 mei 2006 terjadi bencana gempabumi dengan kekuatan 5,9 SR yang mengakibatkan kurang lebih 4500 orang meninggal dunia, 1800 orang terluka (Laberta, 2009). Selain itu bangunan-bangunan yang ada di wilayah Yogyakarta banyak yang mengalami kerusakan. Kabupaten Sleman adalah salah satu wilayah yang terkena dampak gempa bumi Yogyakarta tahun 2006. Menurut BAPPENAS 2006 beberapa bangunan di Yogyakarta mengalami rusak berat maupun rusak ringan paska gempa.

Tabel 1.1. Data kerusak bangunan

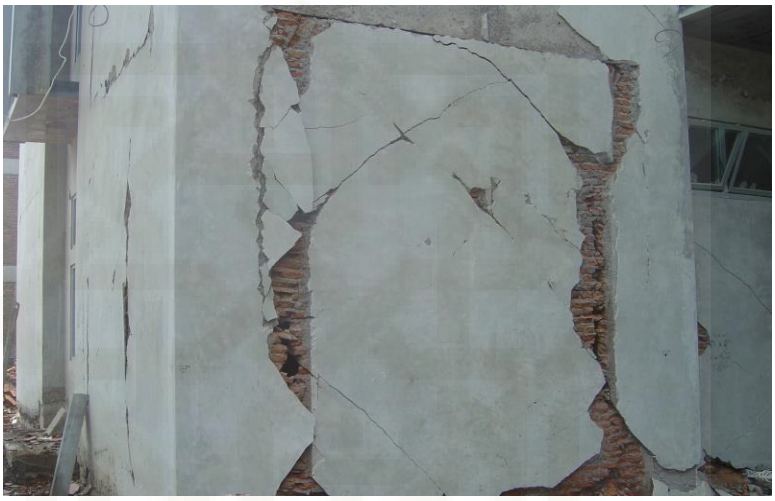
	Hancur Total	**Rusak**	**Total**
Propinsi Yogyakarta	88.429	98.432	186.591
Bantul	46.753	33.173	79.889
Sleman	14.801	34.231	49.031
Gunungkidul	15.071	17.967	33.038
Kota Yogyakarta	4.831	3.591	8.422
Kulon Progo	6.793	9.417	16.210

Sumber : Perkiraan Tim Penilai Gabungan, 2006

Efek yang ditimbulkan dari bencana gempabumi yaitu kerusakan struktur bangunan baik yang berupa bangunan perumahan rakyat, gedung bertingkat, fasilitas umum, jembatan dan infrastruktur lainnya. Secara garis besar tingkat kerusakan yang terjadi tergantung dari kekuatan dan kualitas dari bangunan dan kondisi geoligi daerah bangunan akibat getaran dari gempabumi (Rosita, 2013).

Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta merupakan salah satu kampus di Yogyakarta yang mengalami kerusakan akibat gempabumi. Data yang diperoleh dari bagian Rumah Tangga Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, banyak gedung-gedung UIN Sunan Kalijaga yang mengalami kerusakan, diantaranya yaitu Gedung Poliklinik, Tarbiyah, Syariah, Student Center, Ushuludin, Dakwah dan Pusat bahasa. Dokumentasi yang diambil oleh bagian Rumah Tangga Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta setelah kejadian gempa 27 Mei 2006, salah satu gedung di wilayah timur

kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang mengalami kerusakan parah yaitu gedung Fakultas Ushuludin. Hal ini bisa dilihat pada gambar 1.2 dibawah ini yang diambil pasca kejadian gempa pada tahun 2006.



Sumber : Rumah Tangga UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2006

Gambar 1.2 Gedung Fakultas ushuludin

Agar kerugian yang diakibatkan oleh gempabumi Yogyakarta 27 Mei 2006 yang telah terjadi tidak kembali terulang, maka pembangunan struktur dan infrastruktur hendaknya memperhatikan aspek kegempaan. Berdasarkan keterangan diatas maka cara yang relevan untuk meminimalisir kerugian yang lebih besar yaitu dengan mengetahui indeks kerentanan seismik di wilayah kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Indeks kerentanan seismik merupakan indeks yang menggambarkan tingkat kerentanan lapisan tanah permukaan terhadap deformasi tanah saat terjadi gempabumi (Motamed et al., 2007). Indeks kerentanan seismik memerlukan data mikrotremor sebagai sumber data yang akan diolah dan juga untuk mengetahui nilai

faktor amplifikasi dan nilai frekuensi dominan di Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Kemudian data mikrotremor yang diperoleh diolah dengan menggunakan metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSR). Penelitian ini akan disusun model peta mikrozonasi frekuensi dominan, mikrozonasi faktor amplifikasi dan mikrozonasi indeks kerntanan seismik di wilayah kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta di wilayah timur dengan *Arcview GIS 3.3*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana nilai frekuensi dominan dan faktor amplifikasi di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta ?
2. Bagaimana nilai Indeks Kerentanan Seismik (Kg) di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta ?
3. Bagaimana Mikrozonasi frekuensi dominan, Mikrozonasi faktor amplifikasi dan Mikrozonasi indeks kerentanan seismik di wilayah Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan ArcView GIS 3.3?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang telah dilakuan ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai frekuensi dominan dan faktor Amplifikasi di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Menentukan indeks kerentanan seismik (Kg) disekitar Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Mengetahui Mikrozonasi indeks kerentanan seismik di wilayah Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan ArcView GIS 3.3.

1.4 Batasan Penelitian

Dalam pengerjaannya untuk batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Daerah penelitian adalah di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta wiladari parkiran gedung perpustakan sampai gedung multi perpus (MP).

b. Data mikrotremor diambil secara langsung sebanyak 14 titik

c. Data pengukuran mikrotremor diolah dengan metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSR).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Manfaat bagi pemerintah dan masyarakat

   Model ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan oleh masyarakat dan pemerintah daerah dalam perencanaan tata ruang wilayah yang aman. Khususnya untuk Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

b. Manfaat bagi dunia pendidikan

   Dapat diijadikan sebagai tambahan pengetahuan peneliti yang akan melakukan penelitian di daerah yang berbeda dengan metode yang sama.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian "Mikrozonasi indeks kerentanan seismik dengan Arcview GIS 3.3 berdasarkan pengukuran Mikrotremor studi kasus UIN Sunan KalijagaYogyakarta" dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai frekuensi predominan di kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta wilayah timur dari parkiran gedung perpustakaan sampai gedung multi perpus (MP) berkisar antara 0,7296 Hz sampai 1,4015 Hz dan nilai faktor amplifikasinya berkisar antara 1,5520 sampai 2,8604.
2. Indeks kerentanan seismik di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta wilayah mulai dari parkiran gedung perpustakaan sampai gedung multi purpose (MP) berkisar antara 5,742 x 10^{-6} s^2 / cm sampai 9,059 x 10^{-6} s^2/ cm.
3. Berdasarkan hasil mikrozonasi indeks kerentanan seismik di Kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, kawasan gedung perpustakaan, gedung Fakultas Ushuludin dan Dakwah berada pada nilai indek kerentanan rendah dan tinggi, sedangkan kawasan gedung Information and Communication Technology (ICT) berada pada nilai indek kerentanan rendah dan gedung Management Building berada pada indek kerentanan sedang dan kawasan gedung Multi Purpose (MP) berada pada indek kerentanan rendah, sedang dan tinggi.

5.2 Saran

Untuk penelitian yang sama perlu dilakukan penelitian dengan seluruh wilayah kampus untuk mengetahui nilai dari Indeks kerentanan seismik, faktor amplifikasi dan frekuensi dominan dari seluruh wilayah Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Bambang Sunardi. *Kajian kerawanan gempabumi berbasis SIG dalam upaya mitigasi bencana studi kasus kota dan kabupaten sukabumi*. Magister teknik sipil konsentrasi manajemen rekayasa kegempaan. UII Yogyakarta.

BMKG. 2010. *Kajian Kerawanan Bahaya Gempabumi Di Kabupaten Bantul DIY*. (Laporan Hasil Pekerjaan), Pusat Penelitian Dan Pengembangan Badan Meteorologi klimatologi Dan Geofisika.

Edwiza, Daz dan Sri Novita, 2008, *Pemetaan Percepatan Tanah Maksimum dan Intensitas Seismik Kota Padang Panjang Menggunakan Metoda Kannai*, Repository Universitas Andalas, Padang.

Ella Rosita Dewi. 2013. *Analisis Ground Shear Strain di wilayah kecamatan jetis kabupaten bantul berdasarkan pengukuran Mikrotremor*. (Skripsi), Program studi, jurusan Fisika, Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Herawati. 2014. *Mikrozonasi Multidisater daerah sekitar waduk sermo berbasis analisis keputusan Multikriteria Simple Additive Weight (SAW)berdasarkan pengukuran mikrotremor.* (Skripsi), Program Studi, Jurusan Fisika, Sains dan Teknologi, UIN Sunan KalijagaYogyakarta.

Hilman Saputra, Anton. 2006. *Pemodelan Top basement dan Diskontinuitas Moho Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya Berdasarkan Waktu Tempuh dan Sudut Datang Gelombang P Menggunakan Sumber Gempa dari Arah Tenggara*. (Skripsi), Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, UGM Yogyakarta.

Ibrahim, Gunawan dan Subardjo. 2005. *Pengetahuan Seismologi*. Jakarta : Badan Meteorologi dan Geofisika.

Irfani, M.A., 2014, *Studi Mikrotremor untuk Zonasi Bahya Gempabumi Daerah Surakarta Provinsi Jawa Tengah*, Skripsi S-1 Program Studi Teknik Geologi, FT, Yogyakarta: UGM

Labertta, Septian. 2013. *Mikrozonasi Indeks Kerentanan Seismik Berdasarkan Analisis Mikrotremor di Kecamatan Jetis, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. (Skripsi), Program Studi Fisika, FMIPA, UNY.

Lermo et al, 1993, *Site Evaluation Using Spectral Ration with Only One Station.* Bulletin of Seismological Society of America, Vol. 83, No. 5, pp 157-1594, America.

Malau, H.A., 2008, *Studi Karakteristik Getaran Gempa di Yogyakarta untuk Mengembangkan Kriteria Desain Seismik Yogyakarta*, Tugas Akhir Sarjana, ITB, Bandung.

Mirzaoglu, Mete. And Dykmen, Unal, 2003, *Application of microtremors to seismic microzoning procedure*. journal of the Balkan Geophysical, Vol.6, No. 3,p., Balkan.

Mucciarelli, M., Valensise, G., Gallipoli, M.R. & Caputo, R., 1999, *Reappraisal of a XVI Century Earthquake Combining Historical, Geological and Instrumental Information*. Proceeding of Workshop of E.S.C. Sub-Comm. On Historical Seismology, Macerata, Italy.m

Nakamura, Y.,1989. *A Method for Dynamic Characteristics Estimation of Subsurface using Microtremor on the Ground Surface, Quarterly Report of RTRI,* Railway Technical Research Institute(RTRI), 1989,Vol. 30, No.1

Nakamura, Y.2008. *on The H/V spectrum*. Beijing : The 14 th Word Conference on Earthquake Engineering

Puslitbang BMKG, 2009, *Modul Analisis Prediktabilitas dan Pengembangan Modul Gempabumi dan Tsunami*, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta

Putra. Risky C., 2013, *Analisis Frekuensi dan Amplifikasi Mikrotremor dalam Menentukan Tingkat Kerentanan Gempabumi di Daerah Candi Prambanan dan Sekitarnya*, Skripsi S-Program Studi Teknik Geologi, FT,Yogyakarta: UGM

Setiawan, J.H., 2008, *Mikrozonasi Seismisitas Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya*, Thesis Magister ITB, Bandung.

Slob, Siefko, 2007, *Micro Seismic Hazard Analisis*. Netherlands: International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation.

Ali Y, Thoha., 2014, *Pemodelan bahaya seismik berdasarkan variabel percepatan getaran tanah maksimum , frekuensi dominan dan faktor amplifikasi dengan metode Simple Additive Weight (SAW)* menggunakan pengukuran *mikrotremor* studi kasus kampus timur UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (skripsi), Program Studi jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

LAMPIRAN 1

DATA HASIL PENGUKURAN

Titik pengukuran	Tempat penelitian	Koordinat titik pengukuran		Frekuensi dominan *fo* (Hz)	*Average* H/V (A)	Data gempaYogyakarta tahun 2006				
		Latitude	Longitude			Koordinat (°)		Kedalaman *d* (km)	Magnitude (SR)	Vs (m/s)
						Latitude	Longitude			
1	UIN Suka	-7,78342	110,39524	0,8863	1,7691	-8,26	110,31	33	5,9	302,479
2	UIN Suka	-7,78347	110,39595	1,4015	2,0404	-8,26	110,31	33	5,9	302,623
3	UIN Suka	-7,78423	110,39514	0,7296	1,5220	-8,26	110,31	33	5,9	301,790
4	UIN Suka	-7,78415	110,39582	0,9604	2,1084	-8,26	110,31	33	5,9	301,982
5	UIN Suka	-7,78391	110,39558	1,2642	2,1620	-8,26	110,31	33	5,9	302,095
6	UIN Suka	-7,78495	110,39520	1,0647	2,1875	-8,26	110,31	33	5,9	301,014
7	UIN Suka	-7,78503	110,39589	1,3084	2,2724	-8,26	110,31	33	5,9	301,202
8	UIN Suka	-7,78532	110,39521	1,0647	2,8604	-8,26	110,31	33	5,9	300,757
9	UIN Suka	-7,78530	110,39547	0,8966	2,2339	-8,26	110,31	33	5,9	300,802
10	UIN Suka	-7,78532	110,395998	1,1404	2,2765	-8,26	110,31	33	5,9	300,896
11	UIN Suka	-7,78581	110,39552	1,3084	2,2652	-8,26	110,31	33	5,9	300,397
12	UIN Suka	-7,78585	110,39576	0,9604	2,3325	-8,26	110,31	33	5,9	300,444
13	UIN Suka	-7,78642	110,39561	1,1803	2,6498	-8,26	110,31	33	5,9	299,809
14	UIN Suka	-7,78488	110,395562	1,3084	2,3058	-8,26	110,31	33	5,9	301,309

LAMPIRAN 2

DATA HASIL PERHITUNGAN

Titik pengukuran	Koordinat titik pengukuran		*h* (m)	Vb (m/s)	Kg (s^2 / cm)
	Latitude	Longitude			
1	-7,78342	110,39524	85,3207	535,1155	6,693 x 10^{-6}
2	-7,78347	110,39595	53,982	879,8464	6,953 x 10^{-6}
3	-7,78423	110,39514	103,4094	459,3244	7,011 x 10^{-6}
4	-7,78415	110,39582	78,6084	636,6989	7,373 x 10^{-6}
5	-7,78391	110,39558	59,7403	653,1288	5,742 x 10^{-6}
6	-7,78495	110,39520	70,6805	658,4684	6,923 x 10^{-6}
7	-7,78503	110,39589	57,5516	684,4515	5,848 x 10^{-6}
8	-7,78532	110,39521	70,6201	860,2849	9,059 x 10^{-6}
9	-7,78530	110,39547	83,8730	671,9619	8,401 x 10^{-6}
10	-7,78532	110,395998	65,9628	684,9895	6,729 x 10^{-6}
11	-7,78581	110,39552	57,3978	680,4596	5,845 x 10^{-6}
12	-7,78585	110,39576	78,2080	700,7853	8,199 x 10^{-6}
13	-7,78642	110,39561	63,5027	856,9849	7,040 x 10^{-6}
14	-7,78488	110,395562	57,5720	694,5455	5,934 x 10^{-6}

LAMPIRAN 3

CONTOH PERHITUNGAN PADA TITIK PENGUKURAN 1

1. Menghitung ketebalan sedimen (*h)*

   $h = \frac{Vs}{4\ f_0} = \frac{302,479}{4.0,8863} = \frac{302,479}{3,5452}$ = 85,3207 m

2. Menghitung kecepatan gelombang di *Basement* (Vb)

   Vb = f_0 4A h

   Vb = 0,8863 (4.1,7691) 85,3207

   Vb = 0,8863.7,0764.85,3207

   Vb = 535,1155 m/s

3. Menghitung Indeks kerentanan seismik (Kg)

   Kg = $(\frac{A2}{f0})$ / π^2 x Vb

   Kg = $\frac{A2}{f0} : \frac{\pi^2 x\ Vb}{1}$

   Kg = $\frac{A2}{f0}\ \frac{1}{\pi^2 x\ Vb} = \frac{1,7691^2}{0,8863\ x\ (3,14^2)\ x\ 535,1155} = \frac{3,1297}{4676,140766\ m/s^2}$

   Kg = 6,693 x $10^{-6}\ s^2/\ cm$

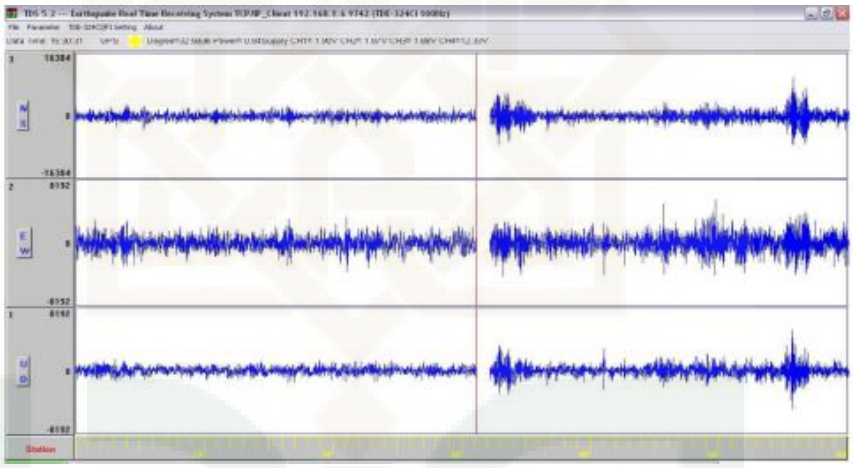
LAMPIRAN 4

ANALISIS MIKROTREMOR

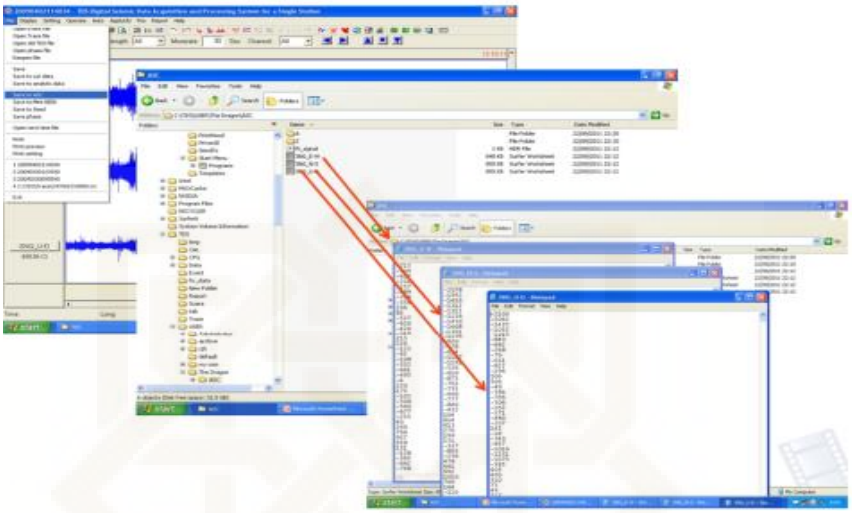
Langkah – langkah analisis mikrotremor menggunakan metode *Horizontal to Vertical Ratio* (HVSR) dengan bantuan software Sassaray Geopsy.

A. Mengolah data mentah Mikrotremor

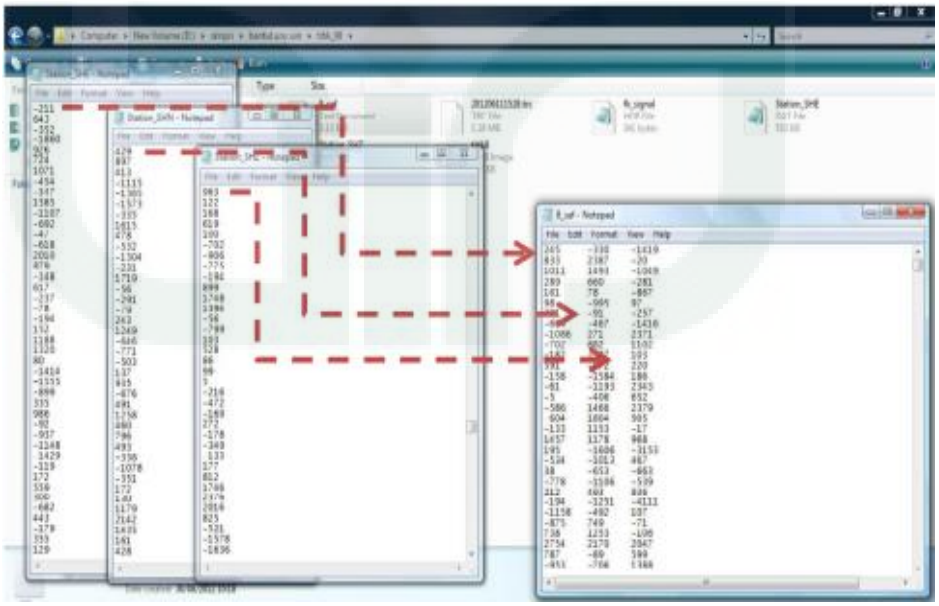
1. Data mentah mikrotremor yang diperoleh dari pengukuran dibuka menggunakan software Datapro yang merupakan paket program dari seismograf TDS 303.
2. Hasil pengukuran data tersebut tercatat dalam 3 jenis gelombang yaitu gelombang seismik vertikal, horizontal (utara-selatan), dan horisontal (barat-timur).



3. Data mentah mikrotremor tidak langsung diolah menggunakan software Sassaray geopsy harus dirubah ke dalam format ASCII menggunakan perangkat lunak Datapro.

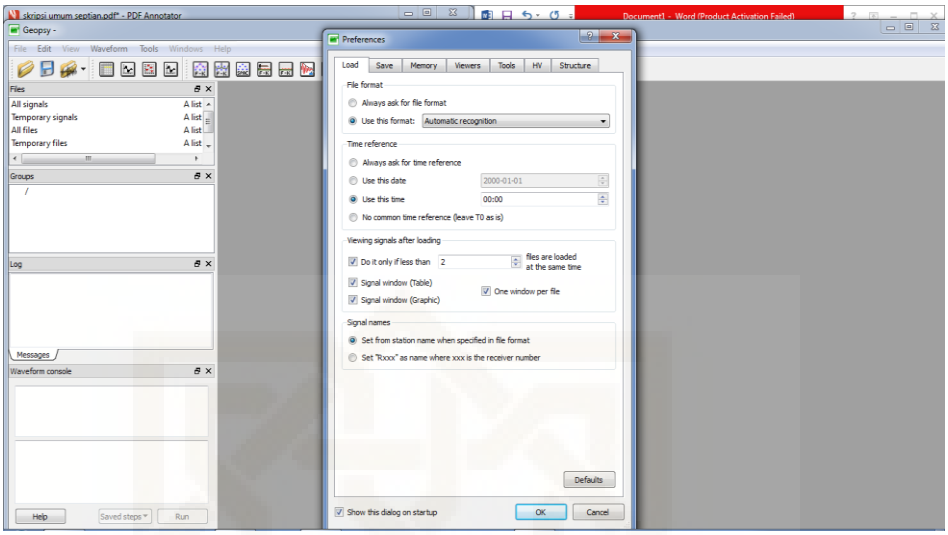


4. Kemudian data dalam format ASCII dirubah dalam format saf (SESAME format ASCII) agar dapat diolah menggunakan software Sassaray-Geopsy.

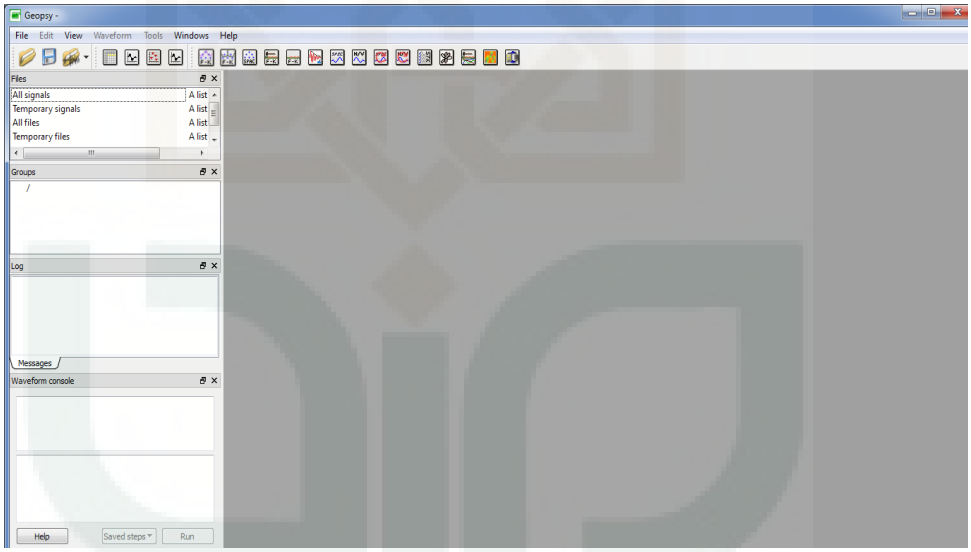


B. Menganaisis data Mikrotremor

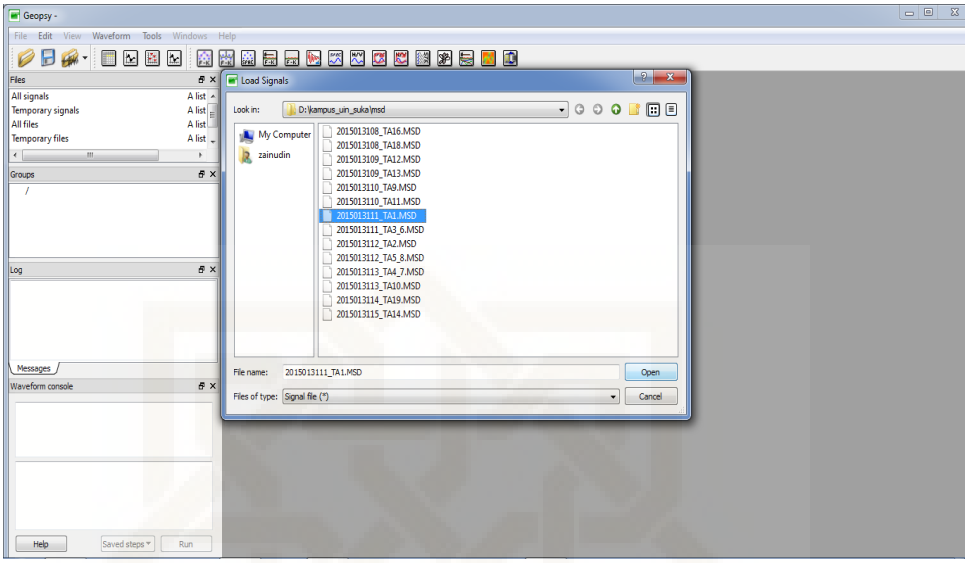
1. Buka aplikasi *Software Sesaray-Geopsy*, maka akan muncul :



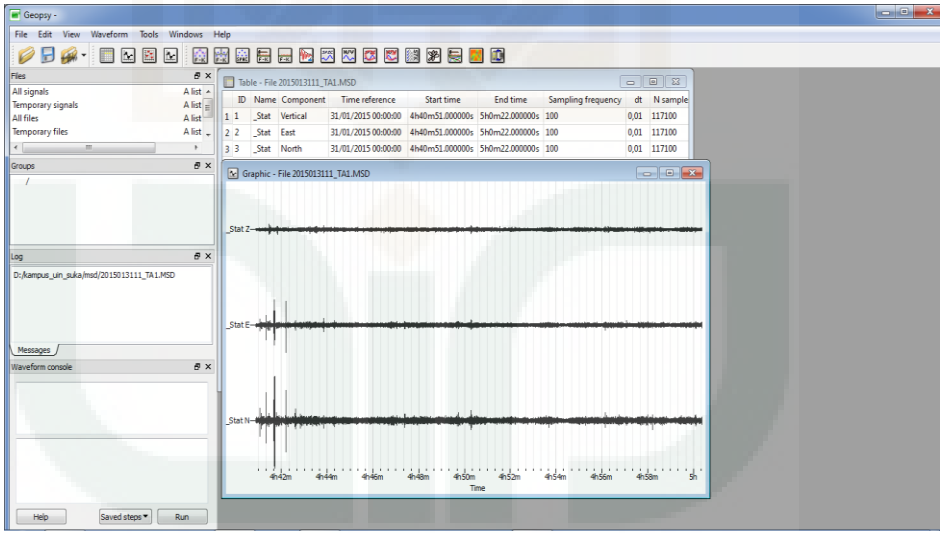
2. Klik OK maka akan muncul :



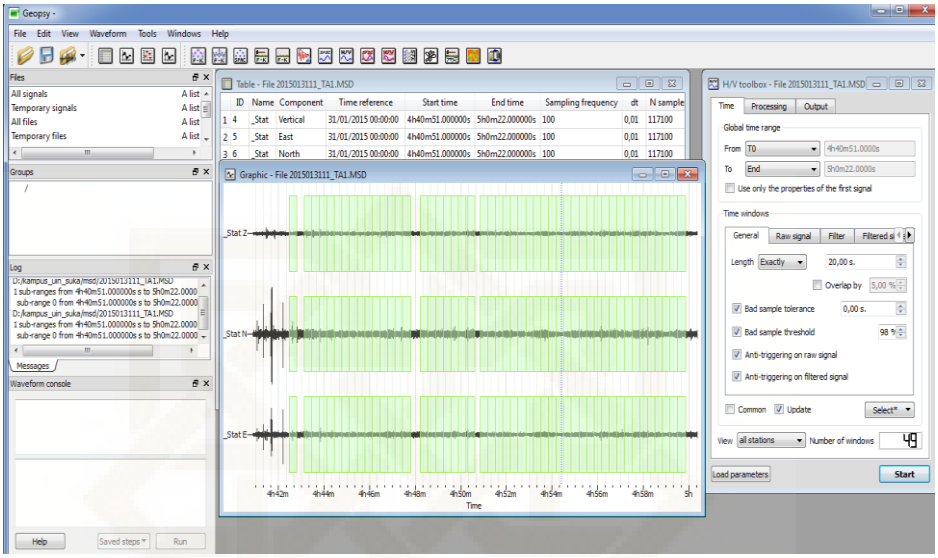
3. Klik *import signal*, kemudian dicari *file* penyimpanan data titik-titik pengukuran, dipilih dalam bentuk *saf* kemudian klik *open.*



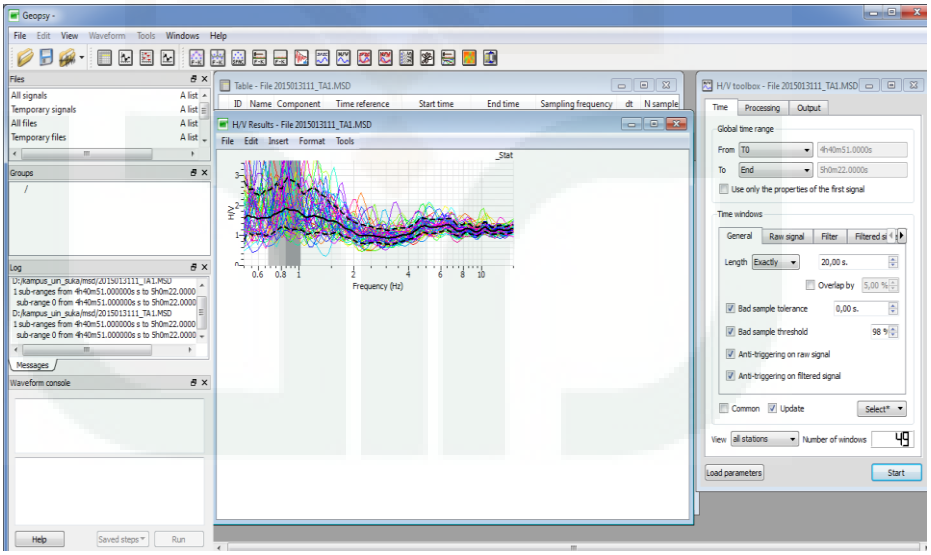
4. Kemudian akan muncul kotak grafik seperti gambar di bawah ini.



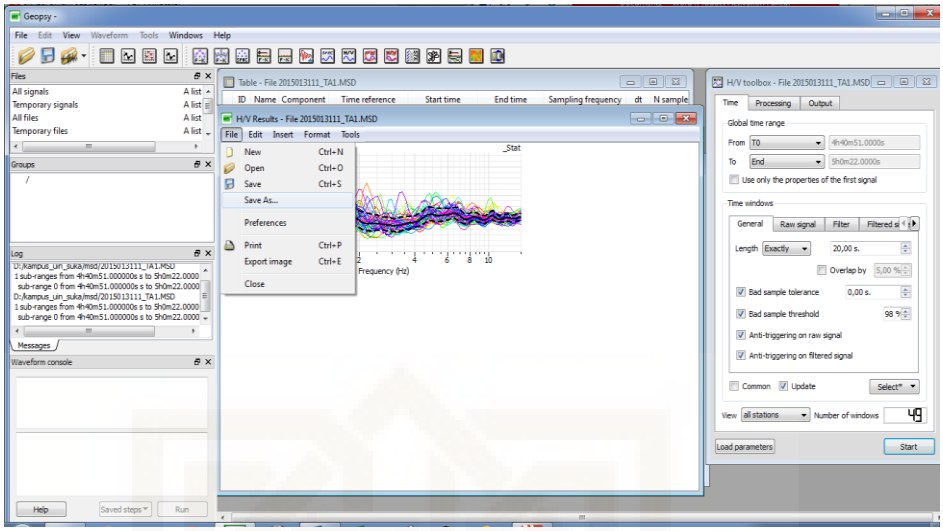
5. Klik kotak H/V pada *tool bar*, maka akan muncul *spectral ratio toolbox.* Kemudian klik *Add* kemudian pada kotak grafik dipilih *window* yang *noise*-nya sedikit.



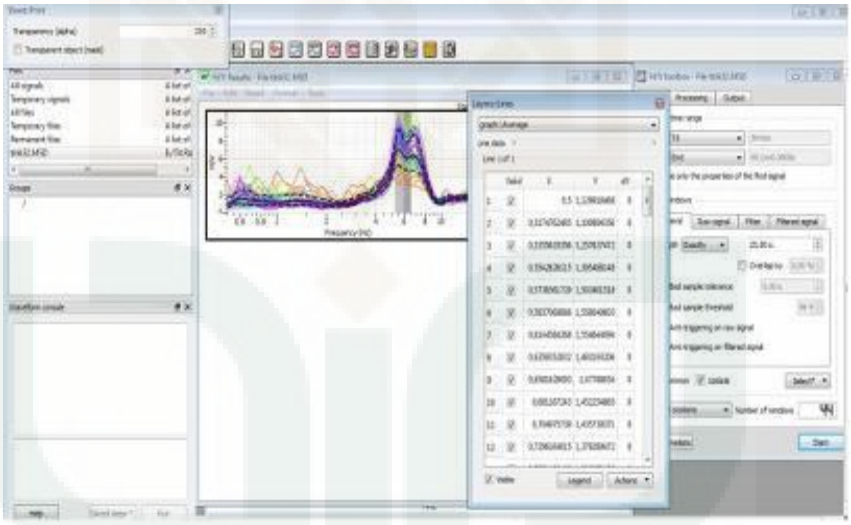
6. Klik *start* maka akan muncul grafik seperti gambar dibawah ini.



7. Untuk menyimpan, klik *file* kemudian pilih *save as.*

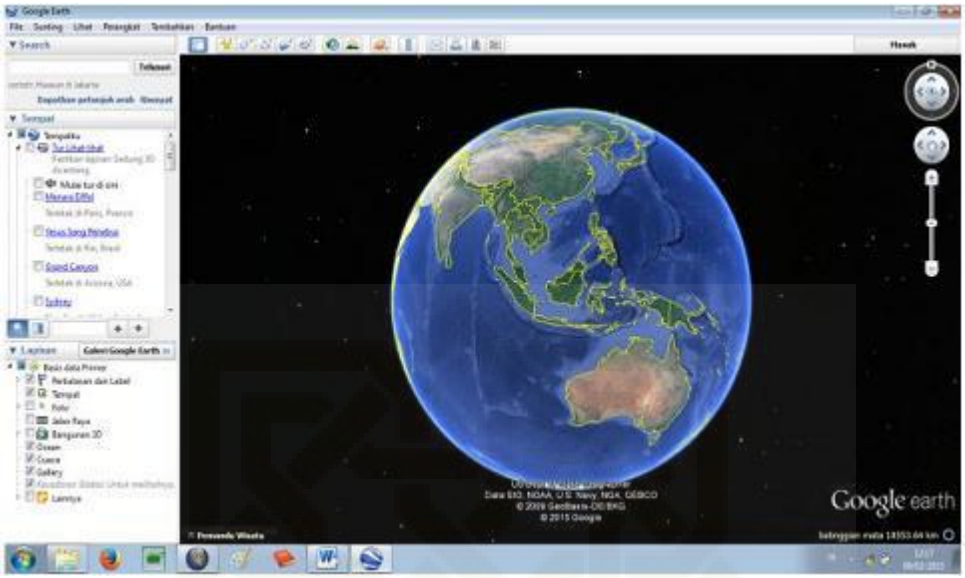


8. Untuk menyimpan data, klik kanan kemudian pilih *properties* lalu klik *action* kemudian *save*

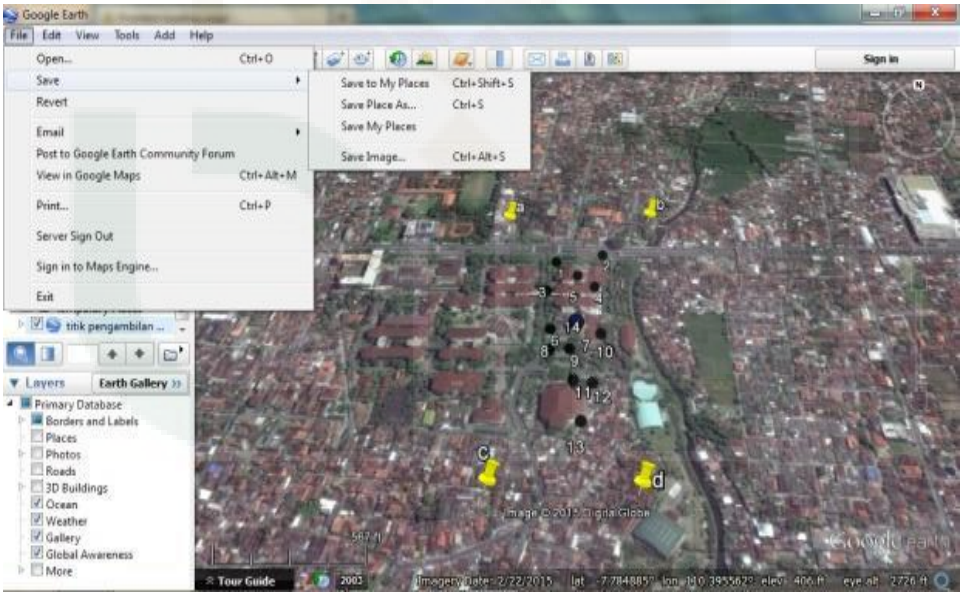


C. Cara membuat peta dari *Google Eart* dan *Global Mapper*

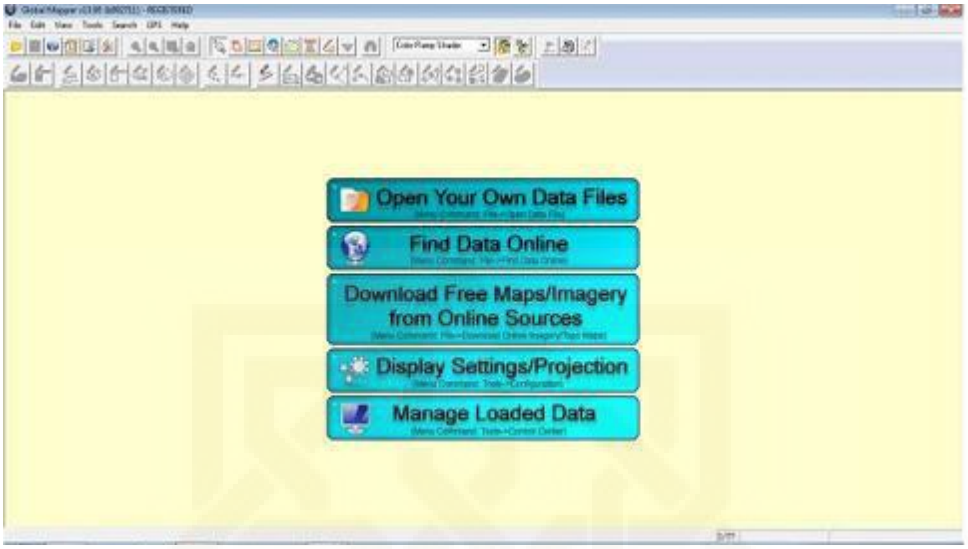
1. Buka aplikasi Google Eart, maka akan muncul :



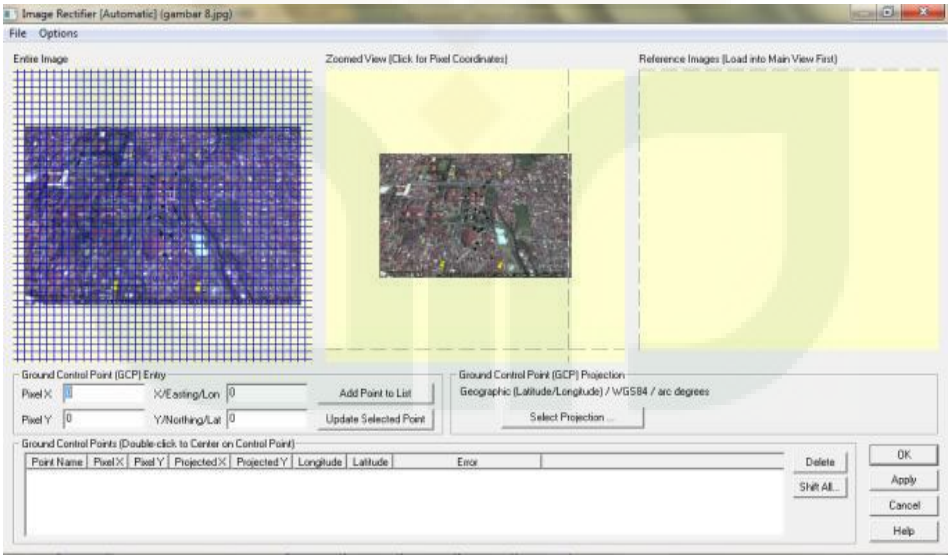
2. Buka titik – titik lokasi penelitian sesuai *longitude* dan *latitude* , kemudian klik *file* ⟶ simpan ⟶ simpan gambar.



3. Kemudian buka aplikasi *Gloobal mapper*, maka akan muncul :



4. Klik *open your data file*, lalu buka gambar peta yang sudah disimpan dari *Google Eart*, kemudian ubah *longitude* dan *latitude* lalu klik *add point tolist* kemudian klik Ok.



5. Klik *file* ⟶ *Export Raster / Image format* ⟶ (ganti *format GEOTIF)*

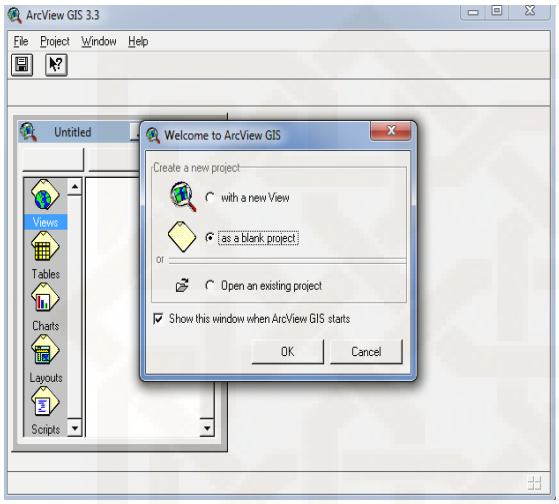
⟶ Ok ⟶ Pilih ⟶ *Export bounds Draw a Box* (potong peta)

⟶ Ok ⟶ *Save* dalam *format GEOTIF files* (**.tif;*.tiff*) ⟶ *save*

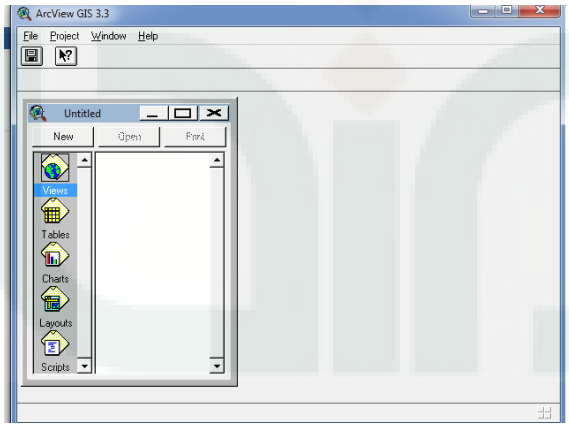
D. Membuat mikrozonasi menggunakan Software ArcView GIS 3.3

A. Mikrozonasi Indeks Kerentanan seismik

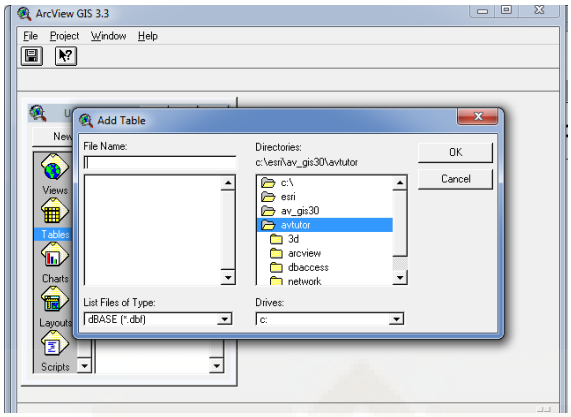
1. Siapkan data dalam format txt yang memuat data titik lokasi, longitude, latitude, dan indeks kerentanan seismik.
2. Buka aplikasi *software ArcView GIS 3.3*, pilih *as a blank project* maka akan muncul :



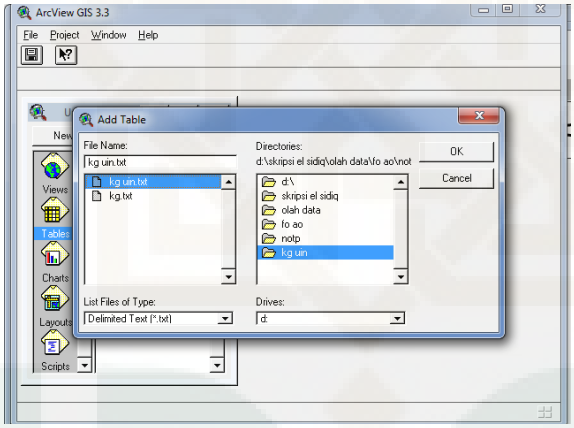
3. Klik OK, maka akan muncul :



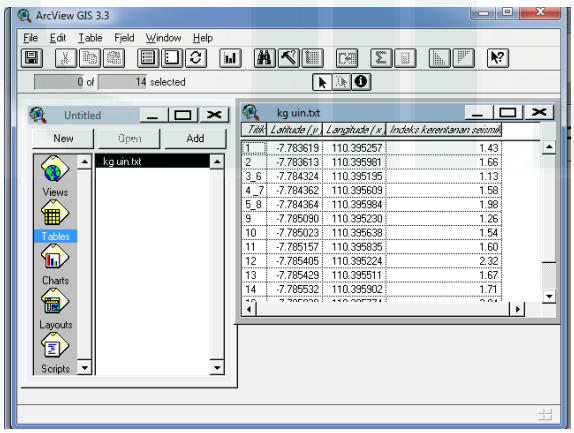
4. Kemudian pilih *Tables* lalu klik Add, maka akan muncul :



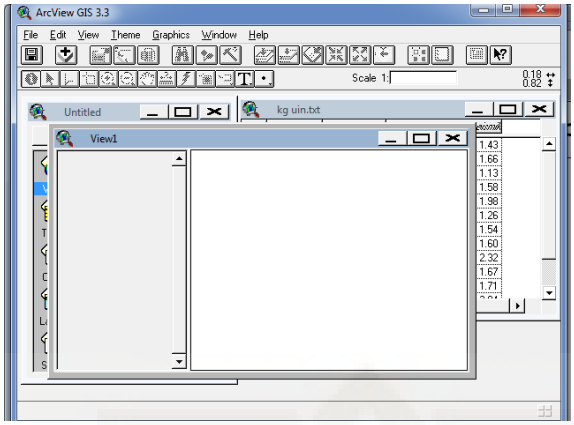
5. Merubah *List Files of Type* menjadi *Delimited Text (*txt)*, kemudian mencari letak file.txt yang telah dibuat.



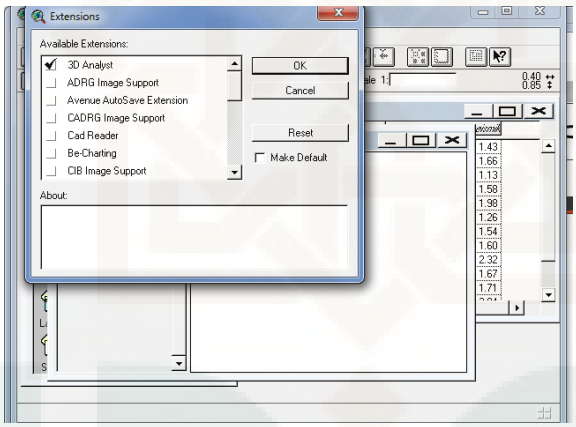
6. Klik OK, maka akan muncul:



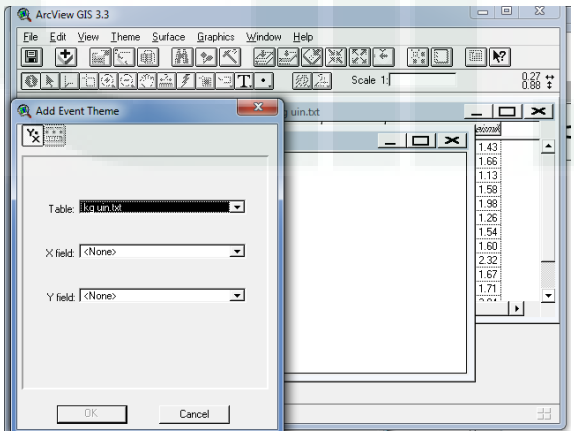
7. Kemudian pilih *Views*, lalu klik New, maka akan muncul :



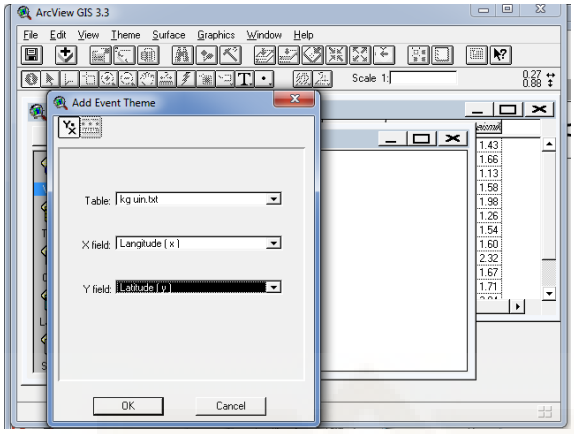
8. Kemudian klik file lalu pilih *Extensions*, lalu checklist pada 3D *analyst*, lalu klik OK seperti pada gambar berikut :



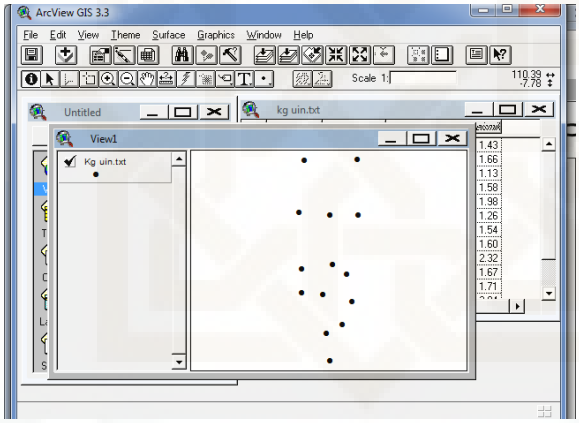
9. Kemudian klik View lalu klik *Add Event Theme*, maka akan muncul :



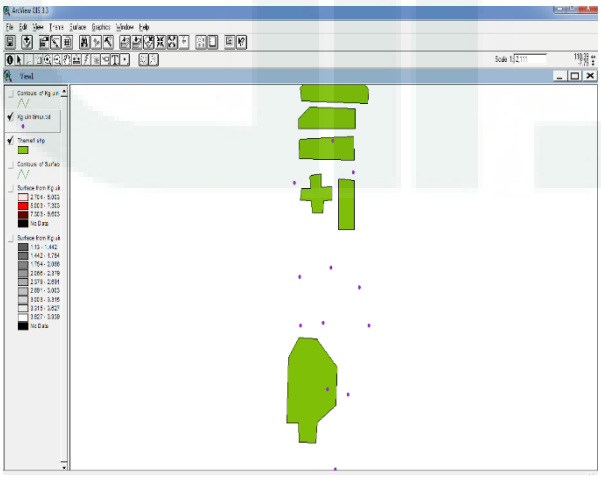
10. Kemudian X *Field* diisikan longitude dan Y diisikan dengan latitude.



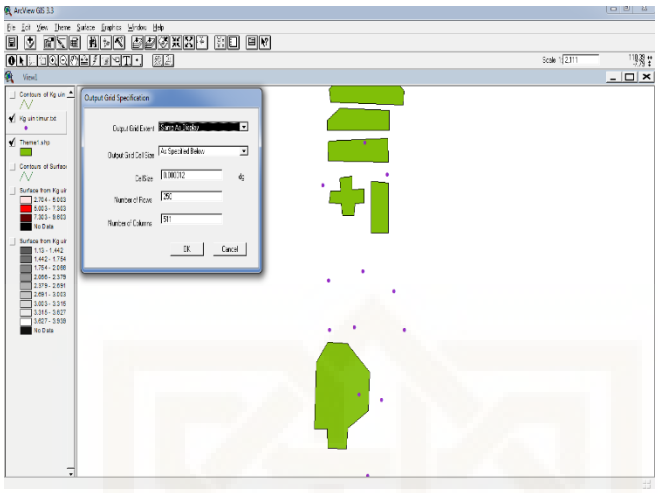
11. Lalu klik OK, maka akan muncul



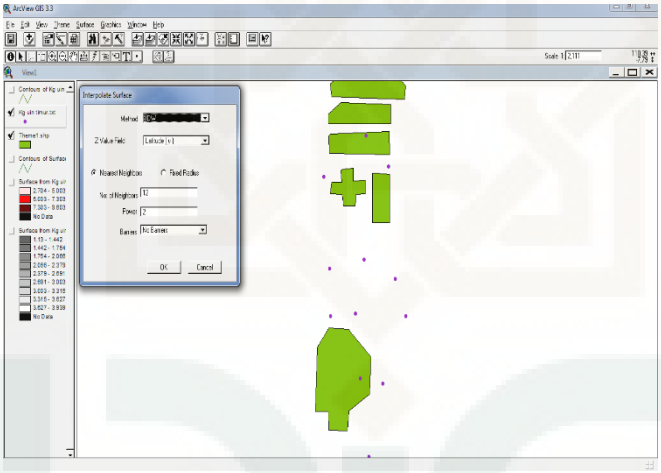
12. Kemudian klik Add Theme , lalu pilih *file* peta lokasi dalam format. Shp, maka akan muncul



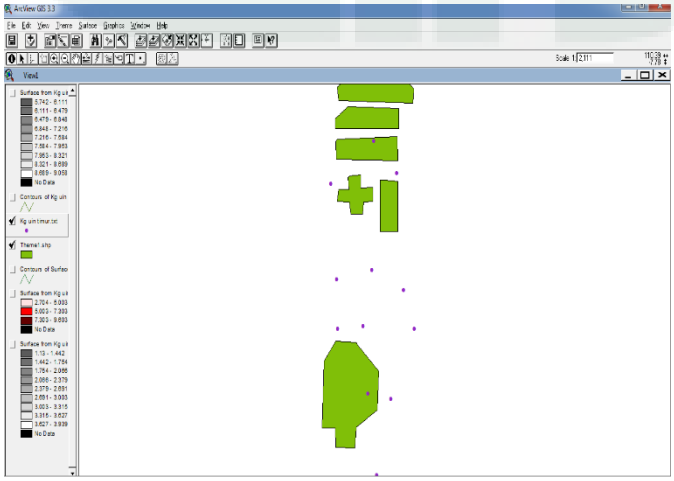
13. Kemudian klik sekali pada Data.txt, kemudian pilih menu *surface* lalu pilih *Interpolate grid* maka akan muncul.



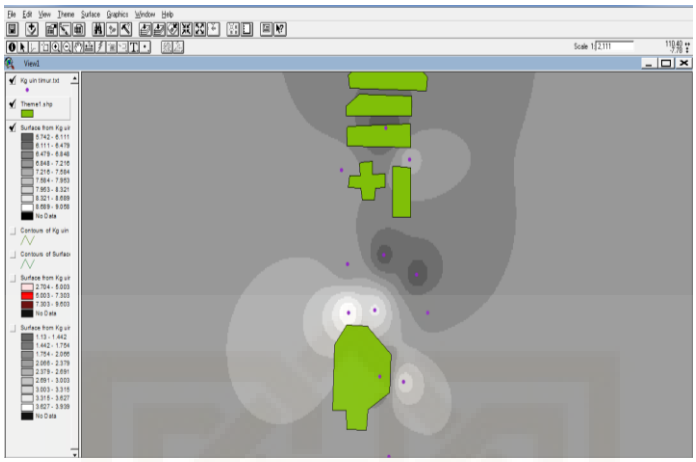
14. Klik Ok, maka akan muncul.



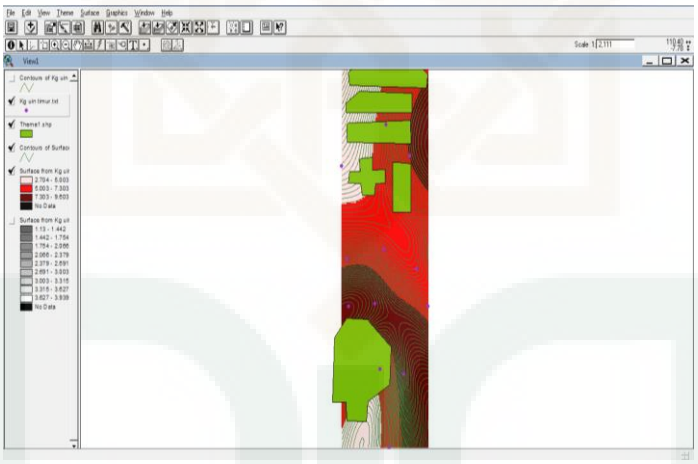
15. Kemudian pilih Z *Value Field* dan diisi dengan Indeks kerentanan seismik, kemudian klik Ok, maka akan muncul :



16. Kemudian *cheklist surface from Data.txt* , Kemudian drag peta lokasi.*shp* ke atas *Surfer from Data.txt,* hasilnya seperti gambar berikut :



17. Klik dua kali pada *Surface from Data.txt* untuk merubah warna mikrozonasi dan merubah skala.



B. Mikrozonasi Faktor Amplifikasi dan frekuensi predominan

Langkah untuk membuat Mikrozonasi faktor amplifikasi dan frekuensi predominan sama dengan cara memuat mikrozonasi indeks kerentanan seismik, hanya saja ada beberapa langkah yang diisi dengan data yang berbeda. Seperti untuk membuat mikrozonasi faktor amplifikasi langkah nomor 1 data yang diperlukan adalah titik lokasi, longitude, latitude, dan Faktor amplifikasi. Sedangkan untuk langkah nomor 15, Z Value Field diisi dengan data faktor amplifikasi.

Pada mikrozonasi Frekuensi predominan, langkah nomor 1 data yang diperlukan adalah titik lokasi, longitude, latitude, dan data frekuensi predominan. Untuk langkah nomor 15, Z Value Field diisi dengan data frekuensi predomina.

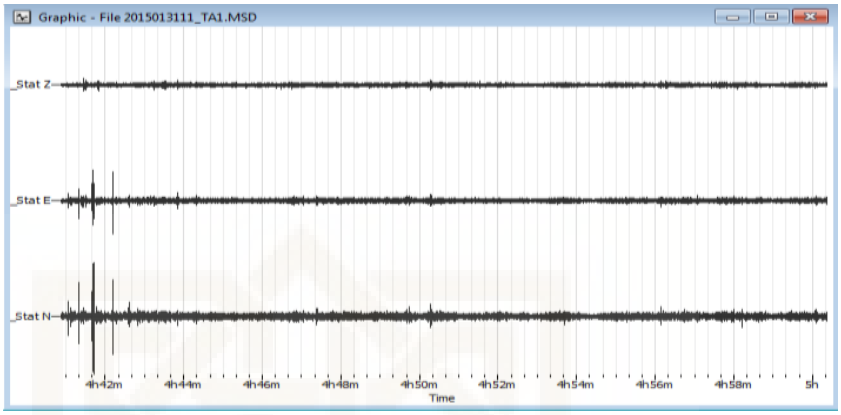
LAMPIRAN 5

DOKUMENTASI PENGAMBILAN DATA PENELITIAN

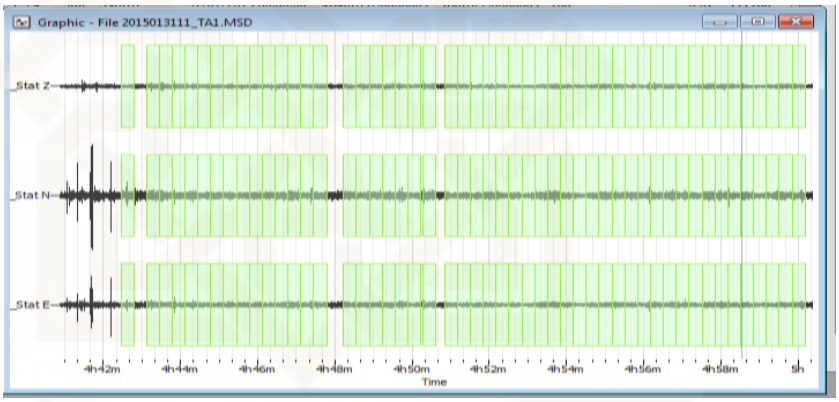
LAMPIRAN 6

CONTOH HASIL PENGOLAHAN DATA MIKROTREMOR

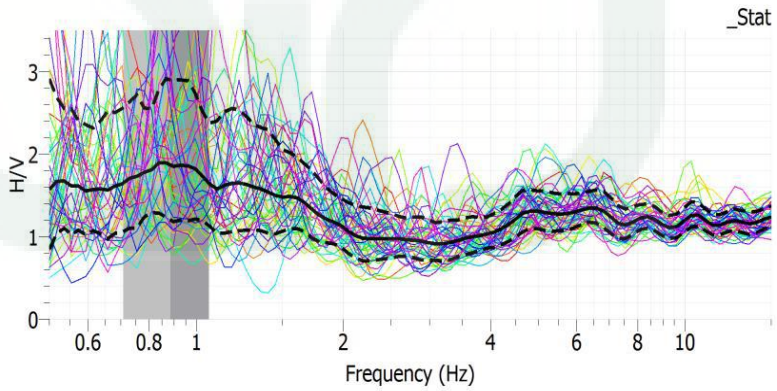
PADA TITIK 1



(a)



(b)

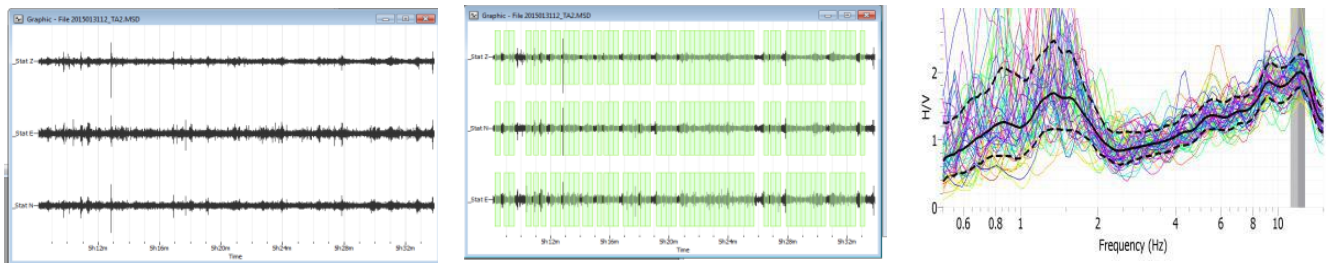


(c)

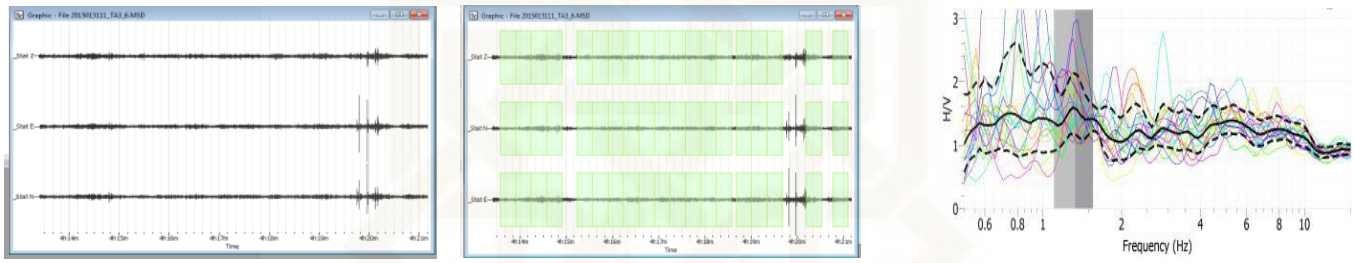
Keterangan gambar : a) Sinyal *Mikrotremor* 3 komponen, b) *Time window* yang dipilih berjumlah 52, c). Nilai rata-rata dari H/V, puncak rata-rata H/V menunjukkan angka 1,7691 serta *range* frekuensinya yang menunjukkan frekuensi dominan tanah 0,8863 Hz.

LAMPIRAN 7

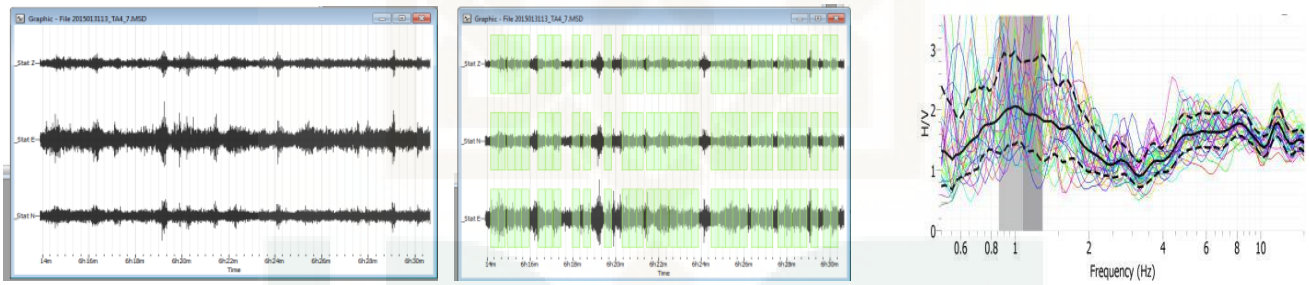
HASIL PENGOLAHAN DATA MIKROTREMOR PADA TITIK 2 SAMPAI 14



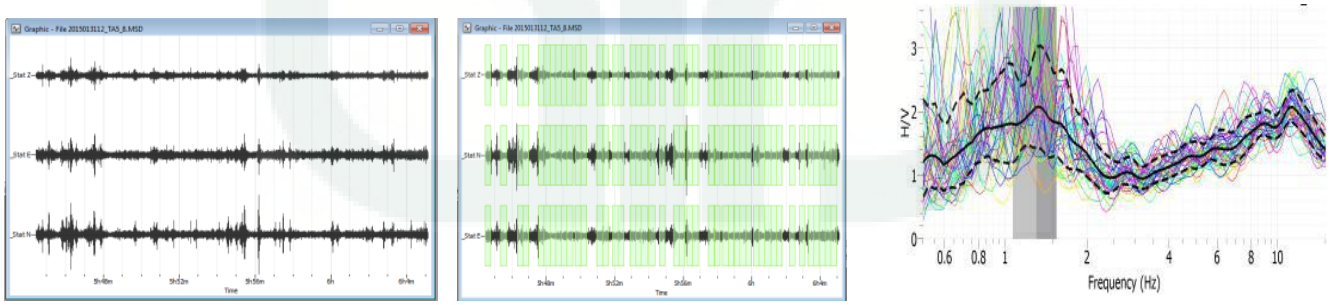
(titik 2)



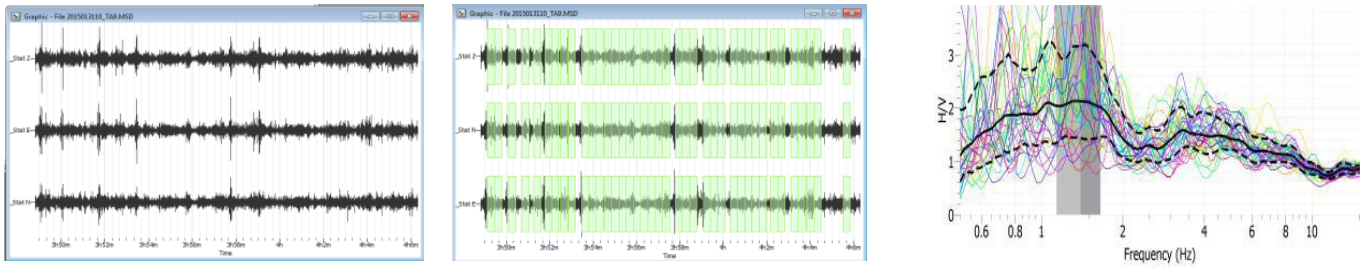
(titik 3)



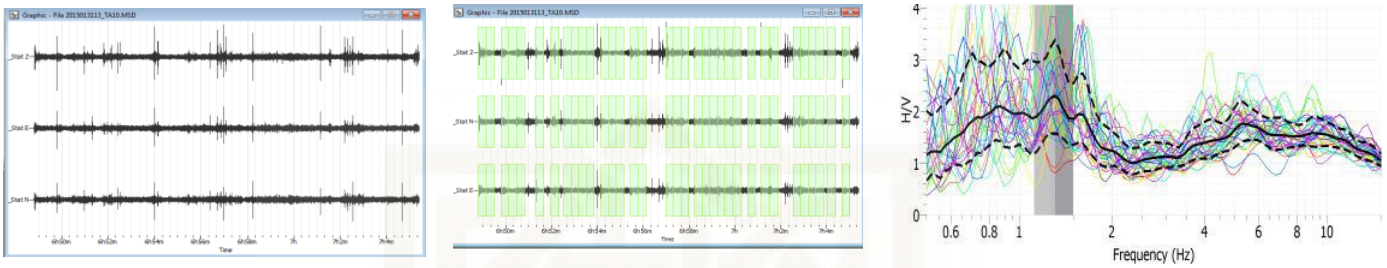
(titik 4)



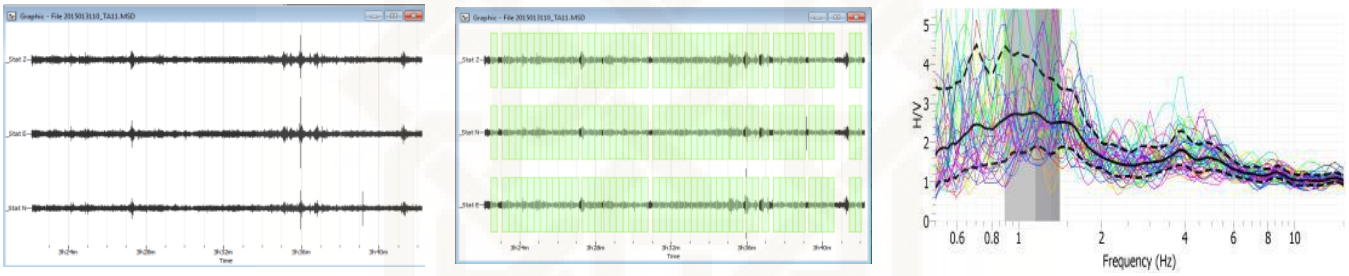
(titik 5)



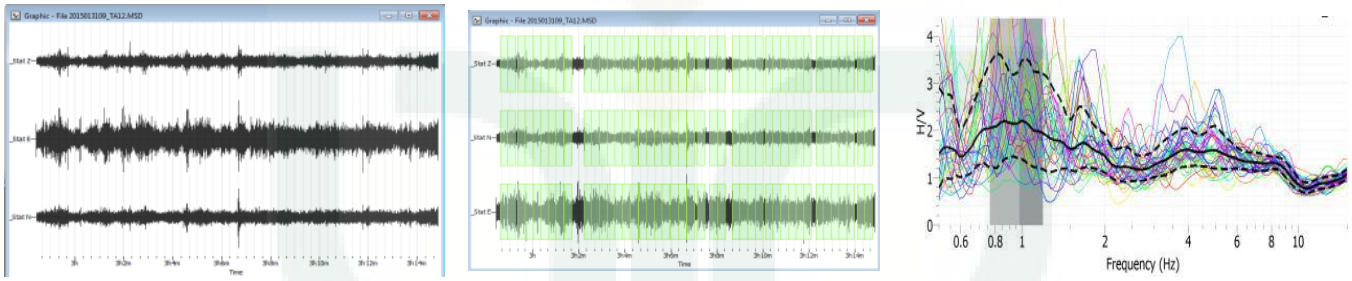
(titik 6)



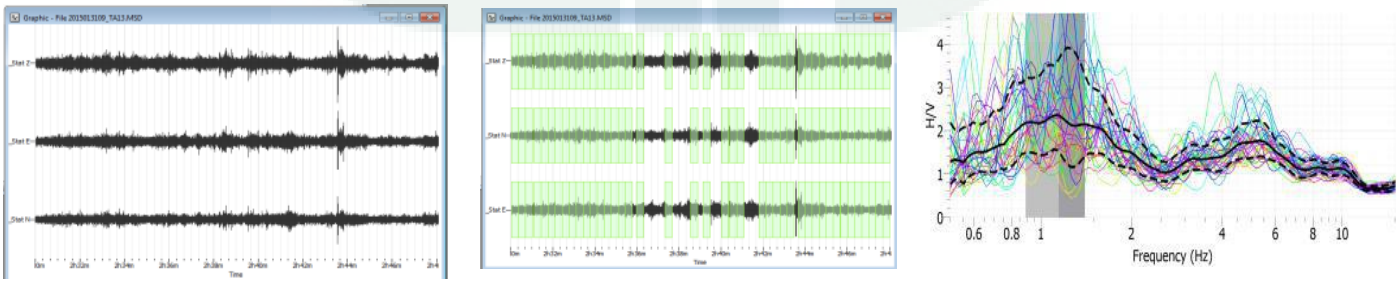
(titik 7)



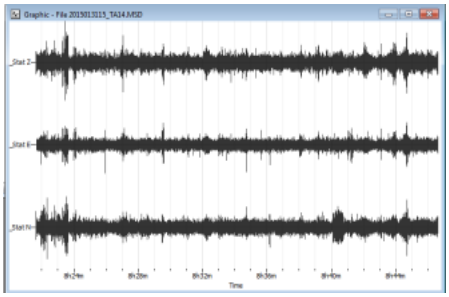
(titik 8)

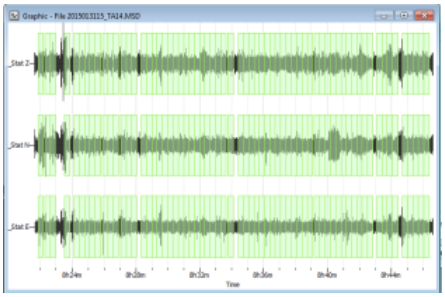


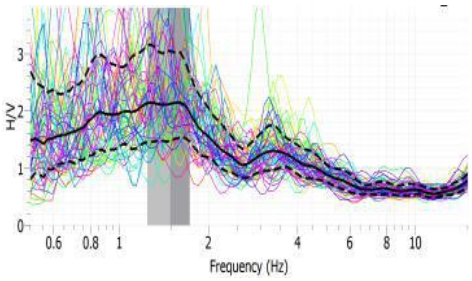
(titik 9)



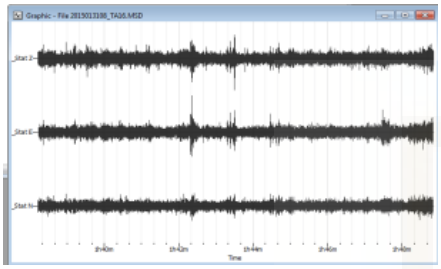
(titik 10)

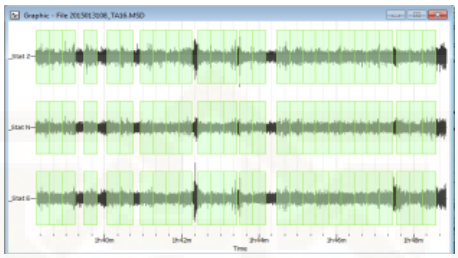


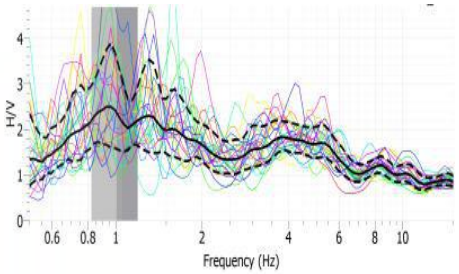




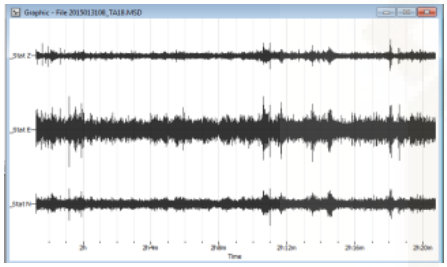
(titik 11)

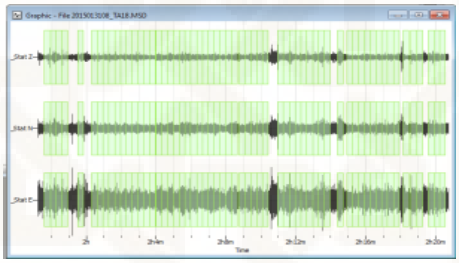


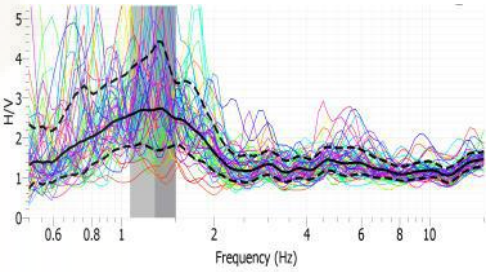




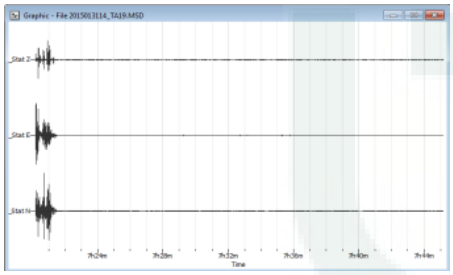
(titik 12)

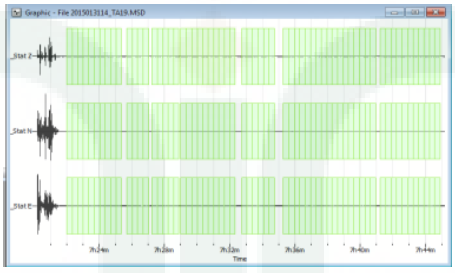


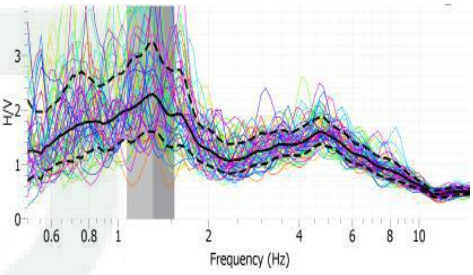




(titik 13)



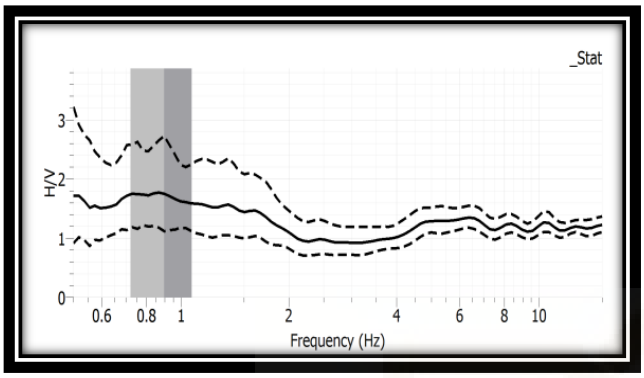




(titik 14)

LAMPIRAN 8

Grafik dan Kriteria reiable kurva H/V



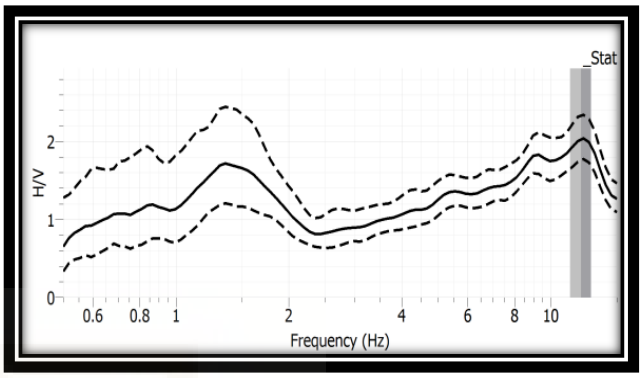
Grafik 1

Kriteria reiable kurva H/V

1. f_0 > 10/ I_w (0,8864 > 0,5)
2. n_c (f_0) > 200 (921,814 > 200)
3. σ (f_0) < log 10 (2) (0,0467 < 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. ∃ f- ∈ [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2
   0,2216; 0,88635 < 0,88455
2. A0 > 2 (1,7690 < 2)



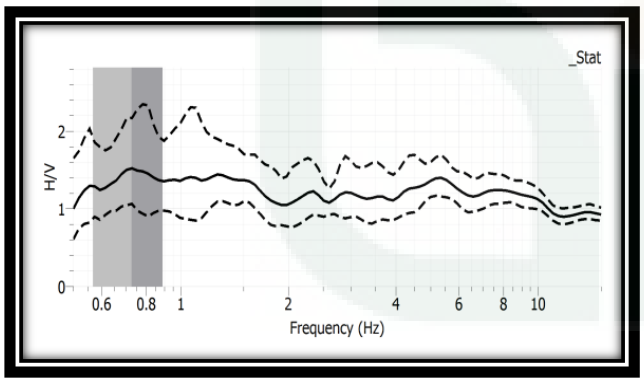
Grafik 2

Kriteria reiable kurva H/V

1. f_0 > 10/I_w (1,4015 > 0,5)
2. n_c (f_0) > 200 (14891,161 > 200)
3. σ (f_0) < log 10 (2) (0,076 < 2)

Criteria for a clear peak :

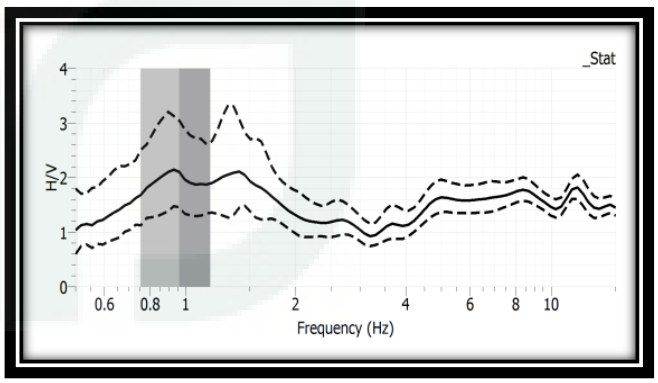
1. ∃ f- ∈ [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2
   3,0515; 12,206 > 1,0202
2. A0 > 2 (2,0404 > 2)



Grafik 3

Kriteria reliable kurva H/V :

1. f_0 > 10/I_w (0,7296 > 0,5)
2. n_c (f_0) > 200 (291,848 > 200)
3. σ (f_0) < log 10(2) (0,0298 < 2)



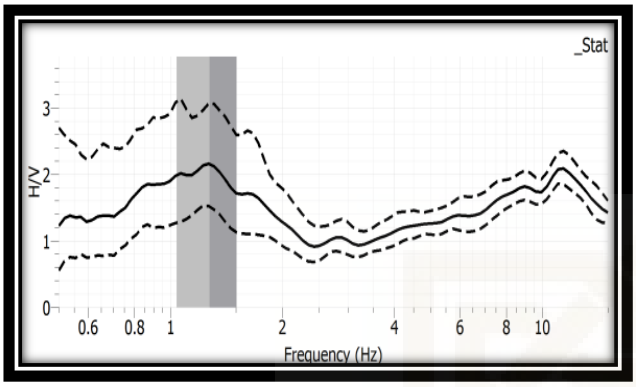
Grafik 4

Kriteria reliable kurva H/V :

1. f_0 > 10/I_w (0,9604 > 0,5)
2. n_c (f_0) > 200 (633,8706 > 200)
3. σ (f_0) < log 10(2) (0,0574 > 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. ∃ f- ∈ [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2
   0,1824; 0,7296 < 0,76095
2. A0 > 2 (1,5219 < 2)



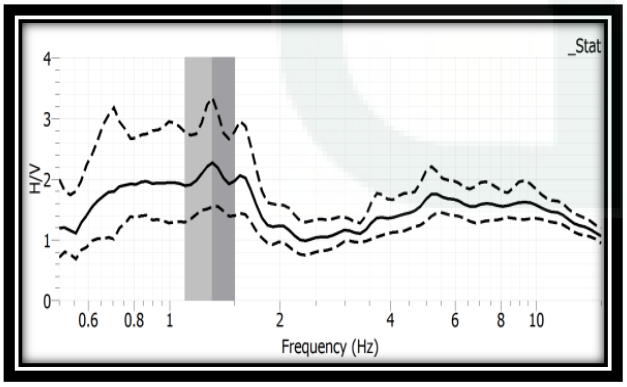
Grafik 5

Kriteria realible kurva H/V :

1. $f_0 > 10/Iw$ (1,2642 > 0,5)
2. $n_c(f_0) > 200$ (11011,376 > 200)
3. σ (f_0) < log 10(2) (0,0666 < 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. ∃ f- ∈ [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2
   0,316; 1,264 < 1,08095
2. A0 > 2 (2,1619 > 2)



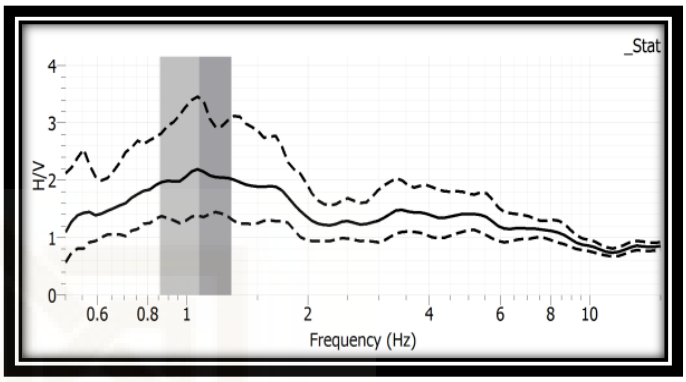
Grafik 7

Kriteria realible kurva H/V :

1. $f_0 > 10/Iw$ (1,3084 > 0,5)

Criteria for a clear H/V peak :

1. ∃ f- ∈ [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2
   0,2401;0,9604 < 1,0542
2. A0 > 2 (2,108 > 2)



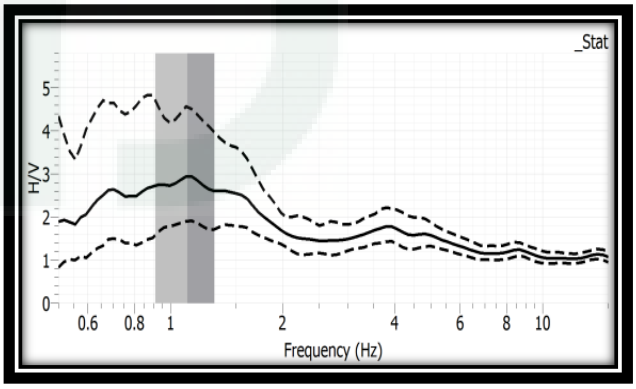
Grafik 6

Kriteria realible kurva H/V :

1. $f_0 > 10/Iw$ (1,0647 > 0,5)
2. $n_c(f_0) > 200$ (787,878 > 200)
3. σ (f_0) < log 10(2) (0,0779 < 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. ∃ f- ∈ [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2
   0,2661; 1,0646 < 1,09375
2. A0 > 2 (2,1875 > 2)



Grafik 8

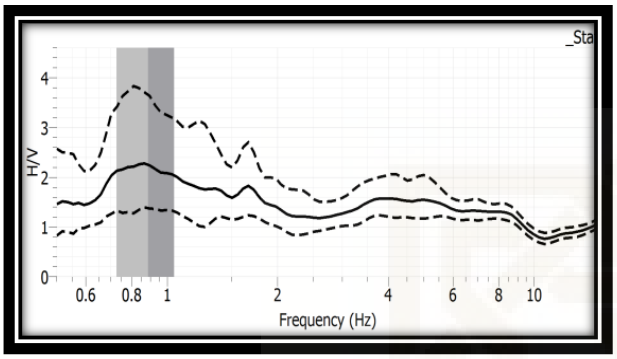
Kriteria realible kurva H/V :

1. $f_0 > 10/Iw$ (1,0647 > 0,5)

2. $n_c(f_0) > 200$ (811,208 > 200)
3. $\sigma(f_0) < \log 10(2)$ (0,0743 < 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. $\exists f_- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f_-) < A_0/2$
   0,3271; 1,3084 < 1,1362
2. $A_0 > 2$ (2,2724 > 2)



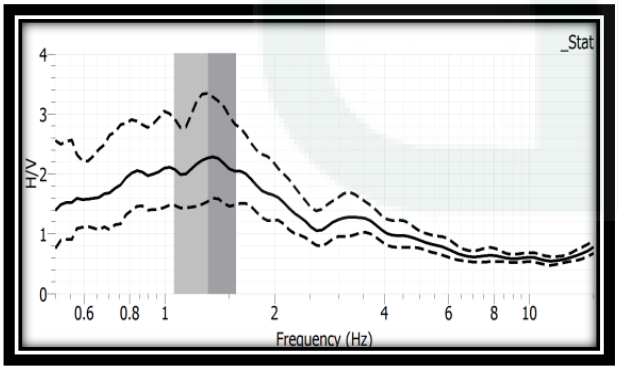
Grafik 9

Kriteria reliable kurva H/V :

1. $f_0 > 10/I_w$ (0,8966 > 0,5)
2. $n_c(f_0) > 200$ (699,348 > 200)
3. $\sigma(f_0) < \log 10(2)$ (0,0875 < 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. $\exists f_- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f_-) < A_0/2$
   0,22415; 0,8966 < 1,11695
2. $A_0 > 2$ (2,2339 > 2)



Grafik 11

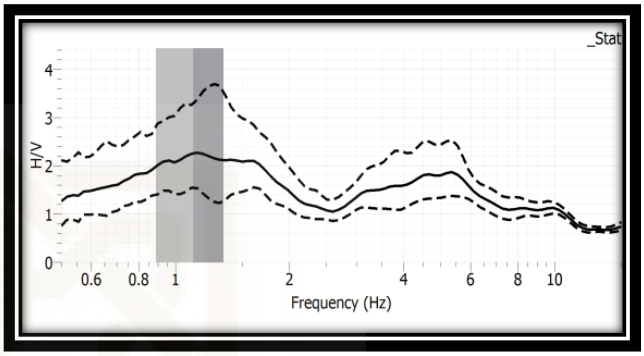
Kriteria reliable kurva H/V :

1. $f_0 > 10/I_w$ (1,3084 > 0,5)
2. $n_c(f_0) > 200$ (1517,74 > 200)

2. $n_c(f_0) > 200$ (1149,876 > 200)
3. $\sigma(f_0) < \log 10(2)$ (0,1067 < 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. $\exists f_- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f_-) < A_0/2$
   0,26617; 1,06468 < 1,4302
2. $A_0 > 2$ (2,8604 > 2)



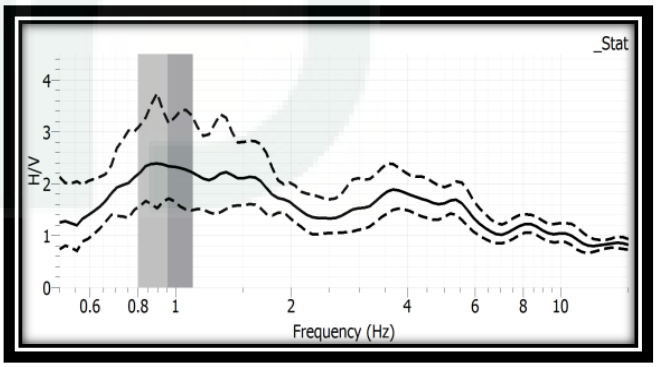
Grafik 10

Kriteria reliable kurva H/V :

1. $f_0 > 10/I_w$ (1,1404 > 0,5)
2. $n_c(f_0) > 200$ (843, 893 > 200)
3. $\sigma(f_0) < \log 10(2)$ (0,0776 < 2)

Criteria for a clear H/V peak :

1. $\exists f_- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f_-) < A_0/2$
   0,2851; 1,1404 < 1,1382
2. $A_0 > 2$ (2,2764 > 2)



grafik 12

Kriteria reliable kurva H/V :

1. $f_0 > 10/I_w$ (0,9604 > 0,5)
2. $n_c(f_0) > 200$ (441,784 > 200)

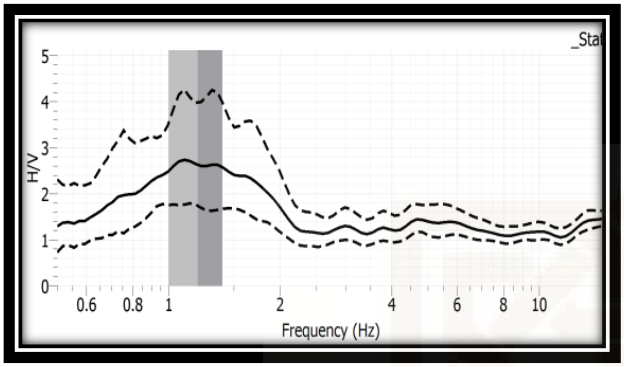
3. 3. σ (f_0) < log 10(2) (0,0969 < 2)

   Criteria for a clear H/V peak :

   1. ∃ f- ∈ [f_0/4, f_0] | $A_{H/V}$(f-) < A_0/2

      0,3271; 1,3084 < 1,1326

   2. A_0 > 2 (2,2652 > 2)



Grafik 13

Kriteria reliable kurva H/V :

1. $f_0 > 10/I_w$ (1,1803 > 0,5)
2. $n_c(f_0)$ > 200 (1369,113 >200)
3. σ (f_0) < log 10(2) (0,1052 < 2)

   Criteria for a clear H/V peak :

   1. ∃ f- ∈ [f_0/4, f_0] | $A_{H/V}$(f-) < A_0/2

      0,29505; 1,1802 < 1,3249

   2. A_0 > 2 (2,6498 > 2)

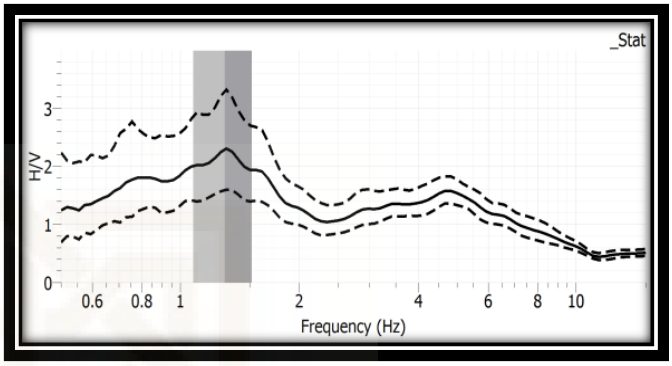
3. σ (f_0) < log 10(2) (0,0761 < 2)

   Criteria for a clear H/V peak :

1. ∃ f- ∈ [f_0/4, f_0] | $A_{H/V}$(f-) < A_0/2

   0,2401; 0,9604 < 1,1662

2. A_0 > 2 (2,2324 > 2)



Grafik 14

Kriteria reliable kurva H/V :

1. $f_0 > 10/I_w$ (1,3084 > 0,5)
2. $n_c(f_0)$ > 200 (1727,088 > 200)
3. σ (f_0) < log 10(2) (0,0734 < 2)

   Criteria for a clear H/V peak :

1. ∃ f- ∈ [f_0/4, f_0] | $A_{H/V}$(f-) < A_0/2

   0,3271; 1,3084 < 1,15285

2. A_0 > 2 (2,305 > 2)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

KETERANGAN IDENTITAS :

Nama	: Achmad Sidiq
Usia	: 25 tahun
Tempat / Tgl. Lahir	: Sleman, 27 Agustus 1990
Jenis Kelamin	: Laki - laki
Agama	: Islam
Status	: belum kawin / mahasiswa
Alamat	: Gunung gebang Sumberharjo Prambanan Sleman Yogyakarta
No. Telpon	: 085643438493
Email	: Stephan.sidiq@yahoo.com

KETERANGAN PENDIDIKAN FORMAL

1. SD
2. SMP
3. SMA

Demikian daftar riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Hormat Saya

Achmad Sidiq