

**ANALISIS KETEBALAN LAPISAN SEDIMEN (*h*)  
BERDASARKAN PENGUKURAN MIKROTREMOR  
DI DAERAH RAWAN LONGSOR PADUKUHAN  
SABRANG KIDUL, KULON PROGO**

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Diajukan oleh:  
Fitrianingsih  
17106020027

PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2022



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nomor : B-2814/Un.02/DST/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul :ANALISIS KETEBALAN LAPISAN SEDIMEN BERDASARKAN PENGUKURAN MIKROTREMOR DI DAERAH RAWAN LONGSOR PADUKUHAN SABRANG KIDUL, KULON PROGO

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FITRIANINGSIH  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106020027  
Telah diujikan pada : Senin, 24 Oktober 2022  
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.

SIGNED

Valid ID: 63a12fd449969



Penguji I

Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 63997aefd2a79



Penguji II

Andi, M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 63a12a67815a8



Yogyakarta, 24 Oktober 2022

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 63a13984bde5d

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitrianingsih  
NIM : 17106020027  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ **ANALISIS KETEBALAN LAPISAN SEDIMEN (h) BERDASARKAN PENGUKURAN MIKROTREMOR DI DAERAH RAWAN LONGSOR PADUKUHAN SABRANG KIDUL, KULON PROGO** ” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
Yogyakarta, 24 Agustus 2022  
Penulis



Fitrianingsih  
17106020027



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UTN 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 : Fitrianingisih

NIM : 17106020027

Judul Skripsi : **ANALISIS KETEBALAN LAPISAN SEDIMEN (h) BERDASARKAN PENGUKURAN MIKROTREMOR DI DAERAH RAWAN LONGSOR PADUKUHAN SABRANG KIDUL, KULONPROGO**

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 bidang Fisika.

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II

Nugroho Budi Wibowo, M.Si.

NIP. 19840223 200801 1 011

Yogyakarta, 24 Agustus 2022

Pembimbing I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si.

NIP. 19771025 200501 1 004

**ANALISIS KETEBALAN LAPISAN SEDIMEN ( $h$ ) BERDASARKAN  
PENGUKURAN MIKROTREMOR DI DAERAH RAWAN LONGSOR  
PADUKUHAN SABRANG KIDUL, KULON PROGO**

**Fitrianiingsih**  
**17106020027**

**INTISARI**

Penelitian yang dilakukan di Padukuhan Sabrang Kidul, Desa Purwosari, Kecamatan Girimulyo terkait potensi bencana tanah longsor berdasarkan nilai Ketebalan Lapisan Sedimen ( $h$ ). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai frekuensi dominan ( $f_0$ ) dan faktor amplifikasi ( $A_0$ ) serta mengetahui ketebalan lapisan sedimen ( $h$ ) berdasarkan nilai kecepatan gelombang geser dengan kedalaman 30 meter ( $V_{S30}$ ). Akuisisi data mikrotremor dilakukan sebanyak 24 titik pengukuran dengan interval antar titik adalah  $\pm 300$  meter di Padukuhan Sabrang Kidul. Data mikrotremor dianalisis menggunakan metode HVSR. Data kecepatan gelombang geser kedalaman 30 meter ( $V_{S30}$ ) dengan menggunakan data parameter *USGS*. Hasil penelitian menunjukkan nilai frekuensi dominan berkisar antara 2,26 Hz sampai 9,95 Hz, nilai faktor amplifikasi berkisar antara 1,09 sampai 23,08, nilai ketebalan lapisan sedimen 12,22 meter sampai 53,07 meter serta nilai kecepatan gelombang geser permukaan  $V_{S30}$  berkisar antara 365 m/s sampai 545 m/s. Berdasarkan hasil analisis litologi penyusun di daerah penelitian didominasi oleh tipe tanah lunak hingga batuan lunak terdiri dari tanah, batu gamping pasiran, batu gamping dan batu beku.

**KATA KUNCI:** *Ground Profiles  $V_{S30}$  USGS*, Ketebalan Lapisan Sedimen ( $h$ ), Metode *HVSR*, Mikrotremor.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## MOTTO

*"Jangan putus asa, atau sedih."*

-QS. Ali Imran: 139-

*"Cara terbaik untuk memprediksi masa depan adalah dengan mempersiapkannya"*

-Alan Kay-

*"Kamu dilahirkan untuk menjadi apa adanya dirimu,  
bukan untuk menjadi sempurna."*

-Fitrianingsih-

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **PERSEMBAHAN**

Petama tama saya ucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatnya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir saya dengan baik.

Skripsi ini saya persembahkan kepada Ayahanda Sudyana dan Ibunda Syamsiyati serta teman hidup saya Bayu Aji Prabawa. Kepada teman dekat, sahabat, dan semua yang terlibat dalam proses pengerjaan skripsi ini. Kepada Bapak Thaqibul Fikri Niyartama dan Bapak Nugroho Budi Wibowo sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan waktu dan ilmunya.

Terimakasih.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam selamanya tercurahkan kepada Nabi *Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam* yang selalu melimpahkan syafa'atnya. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Ketebalan Lapisan Sedimen (*H*) Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor Di Daerah Rawan Longsor Padukuhan Sabrang Kidul, Kulon Progo”, ini hingga akhir penyusunan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Fisika.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag. M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta jajaran rektorat.
2. Hj. Khurul Wardati, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta jajaran dekanat.
3. Ibu Anis Yuniati, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Ketua Progam Studi Fisika Fakultas Sains dan Tekonologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si. M.Si selaku pembimbing I atas ilmu, waktu, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penulis menuntut ilmu di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

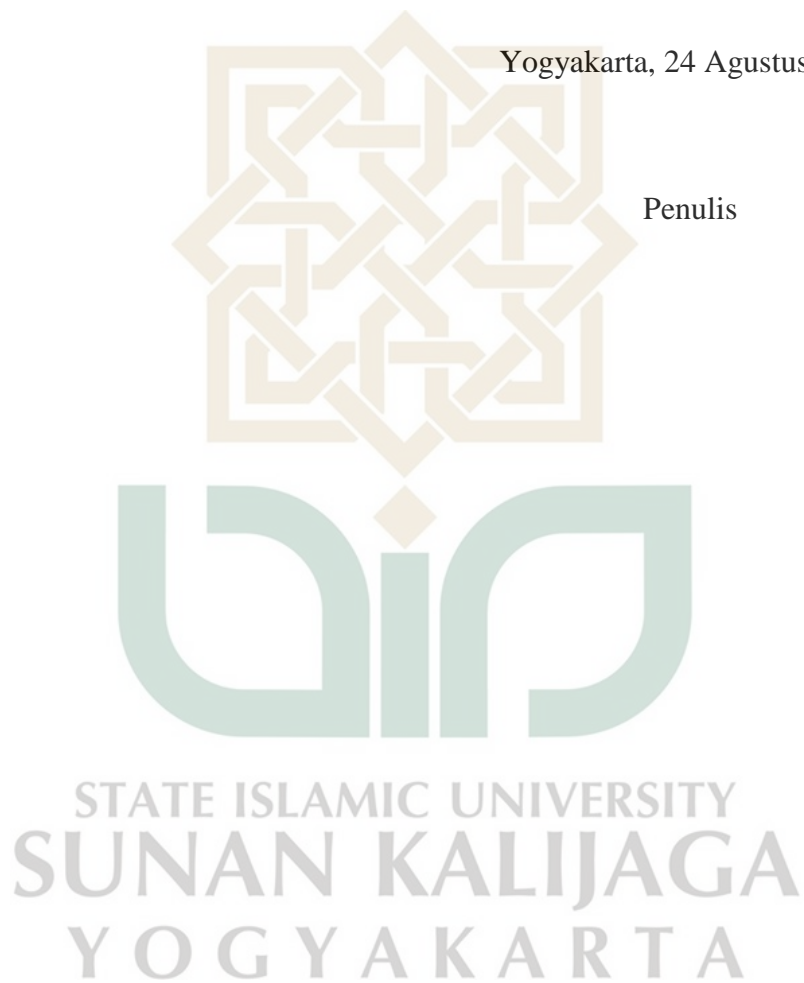


5. Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan arahan kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh jajaran dosen dan staff TU Progam Studi Fisika.
7. Ayahanda Sudiyana dan Ibunda Syamsiyati yang tiada henti memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan kepada penulis hingga saat ini.
8. Bayu Aji Prabawa yang telah memberikan semangat, dukungan, doa, kasih sayang, dan bersabar untuk menanti saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman mahasiswa Progam Studi Fisika terkhusus teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah menjadi tempat bertukar pikiran dan berdiskusi selama masa perkuliahan.
10. Teman-teman Geophysics Study Club Estiya, Putri, Ika, Novita, Ivanna, Panji, Ipo, Faqim, Nadzif, Bella dan lain-lain yang telah menjadi wadah untuk belajar dan memberikan bantuan serta arahan terutama dalam proses pengolahan data.
11. Milya dan Gunadi telah menjadi tempat untuk memberikan revisi atau koreksi dalam pengerjaan tugas akhir penulis.
12. Rekan-rekan Erwinda, Amar, Mas Nanda, dan Walhasbi yang telah membantu proses pengambilan data ke lapangan.
13. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga bantuan dan amal baik yang telah diberikan kepada penulis bernilai ibadah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran, kritik, dan masukan sangat penulis harapkan demi perbaikan kedepannya. Akhir kata penulis sangat berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk semua pihak, terkhusus pada bidang mitigasi bencana tanah longsor.

Yogyakarta, 24 Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI .....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Batasan Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
4.1. Studi Pustaka .....	8
4.2. Landasan Teori .....	11
2.2.1 Geologi Daerah Penelitian .....	11
2.2.2 Tanah Longsor .....	14
2.2.3 Gelombang Seismik .....	16
2.2.4 Mikrotremor .....	19
2.2.5 Metode HVSR ( <i>Horizontal to Vertical Spectral Ratio</i> ) .....	20
2.2.6 Faktor Amplifikasi ( $A_0$ ) .....	21
2.2.7 Frekuensi Predominan ( $f_0$ ) .....	23
2.2.8 Fast Fourier Transform (FFT) .....	25
2.2.9 Kecepatan Gelombang Geser ( $V_{s30}$ ) .....	26
2.2.10 Batuan Sedimen .....	27
2.2.11 Ketebalan Lapisan Sedimen ( $h$ ) .....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
3.1.1 Waktu Penelitian .....	31
3.1.2 Tempat Penelitian .....	31
3.2 Alat dan Bahan .....	32
3.3 Prosedur Kerja .....	34
3.4 Metode Analisis Data .....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	47
4.1 Hasil Penelitian .....	47
4.1.1 <i>Reliable and Clear Peak</i> .....	47
4.1.2 Peta Mikrozonasi Penelitian .....	48

4.2 Pembahasan .....	49
4.2.1 Clear Peak .....	50
4.2.2 Frekuensi Predominan ( $f_0$ ) .....	52
4.2.3 Faktor Amplifikasi ( $A_0$ ) .....	56
4.2.4 Kecepatan Gelombang Geser ( $V_{s30}$ ) .....	60
4.2.5 Ketebalan Lapisan Sedimen ( $h$ ) .....	61
4.2.6 Integrasi Interkoneksi .....	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	73
DAFTAR LAMPIRAN.....	80



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Proporsi Kandungan Gelombang <i>Love</i> dan Gelombang <i>Rayleigh</i> Pada Gelombang Mikrotremor.....	21
Tabel 2.2	Klasifikasi Nilai Faktor Amplifikasi.....	22
Tabel 2.3	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Nilai Frekuensi Dominan Mikrotremor oleh Kanai.....	24
Tabel 2.4	Pengelompokan Jenis Batuan Berdasarkan <i>Uniform Building Code (UBC)</i> .....	29
Tabel 2.5	Klasifikasi Tanah Sesuai Dengan <i>Eurocode 8</i> .....	29
Tabel 3.1	Koordinat Titik Pengukuran Mikrotremor.....	32
Tabel 3.2	Tabel Perangkat Lunak Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	33
Tabel 3.3	Tabel Perangkat Keras Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	33
Tabel 3.4	Persyaratan Teknis Survei Mikrotremor Di Lapangan.....	35
Tabel 3.5	Tabel Durasi Rekaman Sesame.....	39
Tabel 4.1	Hasil Kriteria <i>Reliable</i> .....	47
Tabel 4.2	Hasil Kriteria <i>Clear Peak</i> .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar Bekas Longsor di Padukuhan Sabrang Kidul .....	3
Gambar 1.2 Bukti Longsoran di Padukuhan Sabrang Kidul .....	4
Gambar 2.1 Gambar Peta Geologi Padukuhan Sabrang Kidul .....	13
Gambar 2.2 Jenis Gelombang Badan P.....	17
Gambar 2.3 Jenis Gelombang Badan S.....	17
Gambar 2.4 Jenis Gelombang Permukaan <i>Rayleigh</i> .....	18
Gambar 2.5 Jenis Gelombang Permukaan <i>love</i> .....	19
Gambar 2.6 Ilustrasi Faktor Amplifikasi Cekungan Yang Berisi Material Halus .....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian .....	37
Gambar 3.2 Titik Pengambilan Data .....	40
Gambar 3.3 Diagram proses pengolahan data A.....	42
Gambar 3.4 Kurva HVSR .....	44
Gambar 4.1 Peta Persebaran Frekuensi Predominan Padukuhan Sabrang Kidul .....	48
Gambar 4.2 Peta Persebaran Faktor Amplifikasi Padukuhan Sabrang Kidul .....	48
Gambar 4.3 Peta Persebaran Ketebalan Lapisan Sedimen Padukuhan Sebrang Kidul .....	49
Gambar 4.4 Proses Pemilihan Sinyal Tanpa <i>Noise</i> Pada T19.....	50
Gambar 4.5 Jenis kurva H/V (a) <i>clear peak</i> , (b) <i>multi peak</i> .....	52
Gambar 4.6 Litologi Pada Titik 8 Dengan Nilai $f_0$ Tinggi.....	54
Gambar 4.7 Litologi Pada Titik 14 Dengan Nilai $f_0$ Rendah .....	55
Gambar 4.8 Litologi Pada Titik 11 Dengan Nilai $A_0$ Tinggi .....	58
Gambar 4.9 Litologi Pada Titik 23 Dengan Nilai $A_0$ Rendah .....	59
Gambar 4.10 Mikrozonasi Kecepatan Gelombang Geser ( $v_{30}$ ) <i>USGS</i> .....	61
Gambar 4.11 Peta Persebaran Nilai Elevasi .....	63
Gambar 4.12 Litologi Pada Titik 1 (Barat Laut) Dengan Nilai $h$ Tinggi.....	64
Gambar 4.13 Litologi Pada Titik 4 (Timur Laut) Dengan Nilai $h$ Rendah.....	66

SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

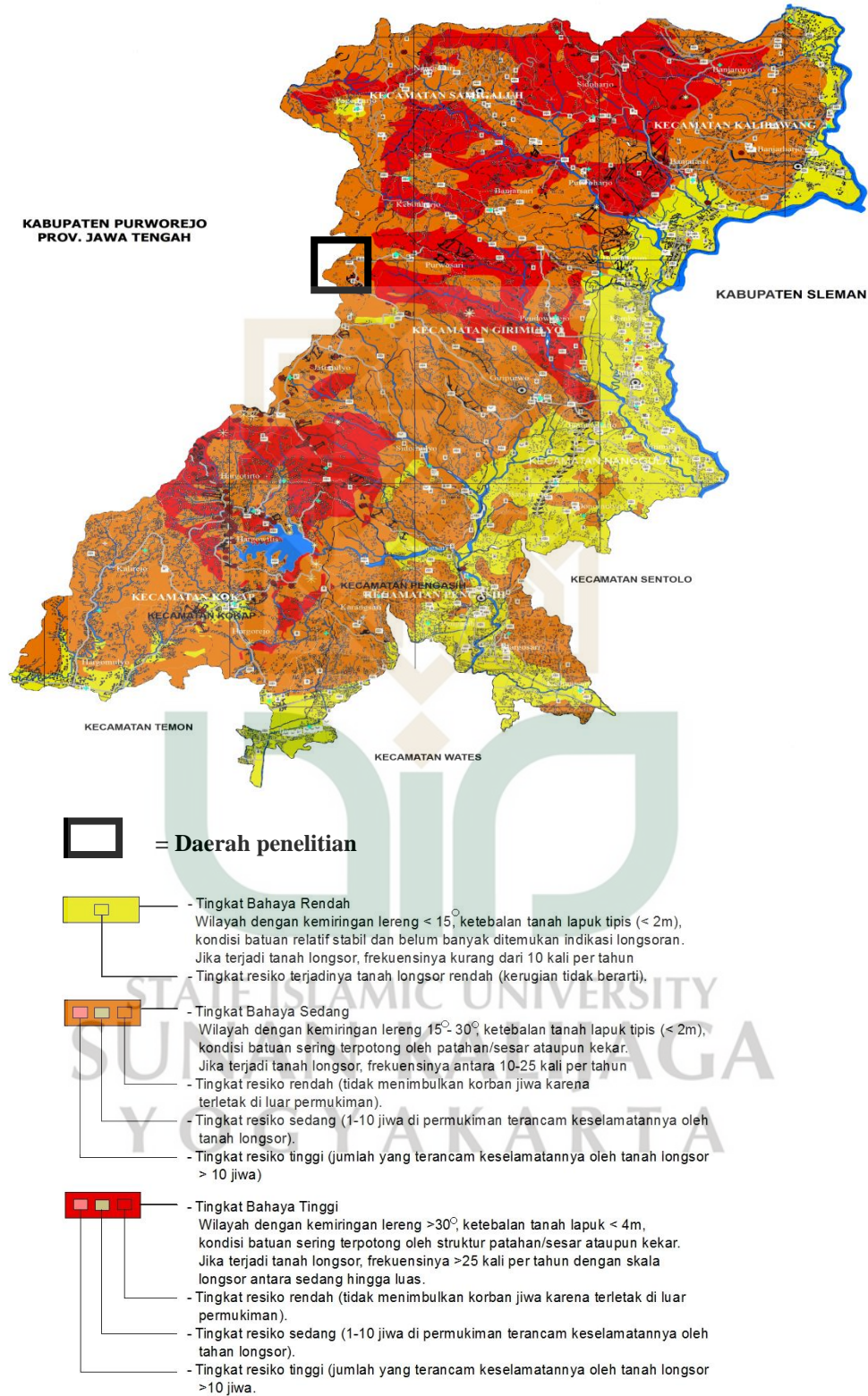
Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi menyebabkan permukaan tanah mudah mengalami longsor. Intensitas hujan yang tinggi memiliki dampak yang buruk bagi tanah di perbukitan. Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki dua perbukitan yaitu di sisi barat dan sisi timur. Sisi barat berada di Kabupaten Kulon Progo dan sisi timur berada di Kabupaten Gunungkidul. Kabupaten Kulon Progo merupakan daerah yang dilintasi oleh 3 perbukitan. Perbukitan yang membentang di Kabupaten Kulonprogo yaitu Perbukitan Gajah, Perbukitan Ijo dan Perbukitan Menoreh (Hartono HG, 2017). Padukuhan Sabrang Kidul, Desa Purwosari, Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulon Progo berada Perbukitan Menoreh dengan topografi ketinggian 500 mdpal sampai dengan 850 mdpal dan termasuk dalam kategori perbukitan bergelombang berada pada formasi Kebobutak dan formasi Jonggrangan. Letak geografis daerah penelitian pada bagian utara berbatasan dengan Dusun Tegalsari, pada bagian barat berbatasan dengan Kabupaten Purworejo, untuk bagian timur berbatasan dengan Dusun Jonggrangan, bagian selatan berbatasan langsung dengan Dusun Sibolong.

Allah SWT berfirman pada Al-qur'an surat An Naml ayat 88 tersebut berkaitan dengan gerakan gunung-gunung disebabkan oleh kerak bumi.

وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي  
 أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴿٨٨﴾

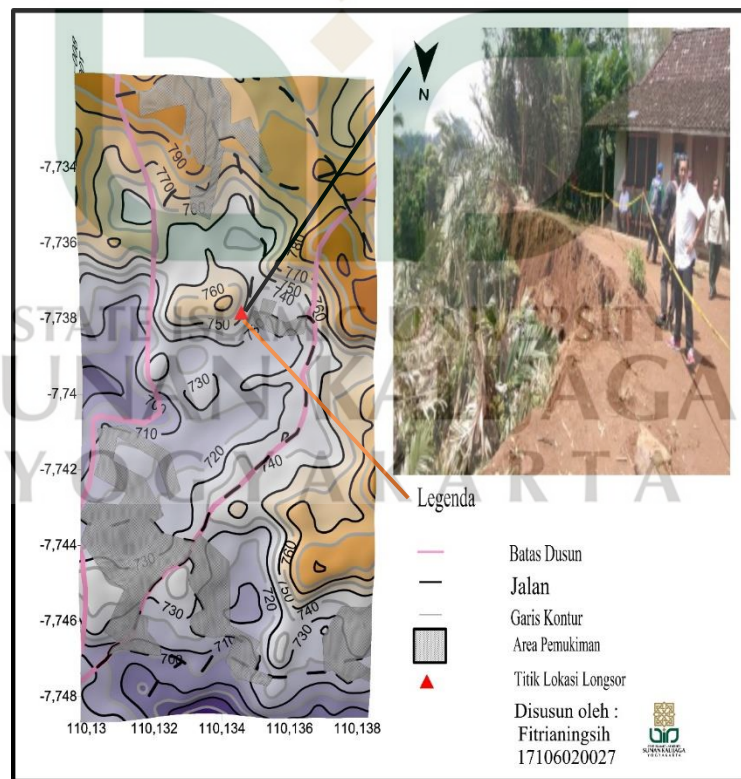
Artinya : “Dan kamu lihat gunung-gunung itu, kamu sangka dia tetap di tempatnya, padahal dia berjalan sebagai jalannya awan. (Begitulah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu; sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (An Naml 27:88).

Ayat tersebut secara tidak langsung menceritakan tentang pergerakan tanah yang dapat mengakibatkan bencana, seperti gempa bumi, amblesan tanah dan tanah longsor. Salah satu bencana yang tersirat dalam ayat diatas adalah tanah longsor. Tanah Longsor di pengaruhi oleh beberapa faktor, seperti curah hujan, kemiringan lereng, pergerakan tanah yang menimbulkan getaran, dan bidang lemah pada massa batuan (BPBD DIY, 2021). Tanah longsor terjadi secara menyeluruh di Kabupaten Kulonprogo dikarenakan daerah perbukitan, salah satu yang terjadi bencana tanah longsor adalah di Kecamatan Girimulyo. Kecamatan Girimulyo terdiri dari 4 desa yaitu di Desa Pendoworejo, Desa Giripurwo, Desa Purwosari dan Desa Jatimulyo yang berada di Kecamatan Girimulyo (BPBD Kabupaten Kulon Progo, 2021). Desa Purwosari merupakan salah satu desa dengan kategori wilayah tanah longsor sedang hingga tinggi. Padukuhan Sabrang Kidul terletak di Desa purwosari dengan intensitas kerawanan tanah longsor di Padukuhan Tersebut adalah sedang, dapat dilihat pada Gambar 1.1 yang merupakan peta persebaran bahaya tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta.



**Gambar 1.1** Peta Persebaran Tanah Longsor Kabupaten Kulon Progo dari BPBD (Modifikasi dari BPBD Kulon Progo, 2021)

Peristiwa tanah longsor yang terjadi di Padukuhan Sabrang Kidul, Purwosari, Girimulyo, Kulon Progo pada tanggal 5 November 2021 yang dikutip dari Liputan6.com pada tahun 2021 dengan keterangan “menurut keterangan warga sebelum terjadi tanah longsor di lokasi kejadian warga dusun Sabrang Kidul dikagetkan dengan suara dentuman keras” setelah diketahui ternyata suara dentuman tersebut berasal dari tanah yang ambles sedalam lima meter dan lebar tiga meter dengan kondisi bangunan juga terbelah menjadi dua di sebuah rumah. Peristiwa tanah ambles di Padukuhan Sabrang Kidul merupakan salah satu resiko yang terjadi pada saat hujan lebat dengan intensitas yang tinggi dan mengakibatkan bencana bagi warga yang tinggal di daerah perbukitan dan lereng perbukitan (Liputan 6, 2021).



**Gambar 1.2** Bukti Longsoran di Padukuhan Sabrang Kidul pada tanggal 5 Maret 2020



Tanah bergerak salah satunya pada saat terjadi bencana tanah longsor dengan intensitas yang cukup besar, dapat mengakibatkan banyaknya kerugian materil dan hilangnya nyawa. Dampak materil tanah longsor berupa kerusakan lingkungan, pemukiman, lahan pertanian, properti dan infrastruktur. Salah satu peristiwa tanah longsor yang pernah terjadi di Padukuhan Sabrang Kidul yakni pada tanggal 5 Maret 2020 yang menimpa perkebunan buah salak dan rumah warga. Longsor tersebut juga mengakibatkan enam keluarga harus mengungsi ke daerah yang lebih aman dan terhindar dari bahaya bencana tanah longsor.

Upaya mengurangi risiko tanah longsor dan untuk mendukung mitigasi bencana di daerah penelitian yakni Dusun Sabrang Kidul maka perlu dilakukan analisis ketebalan lapisan sedimen dengan menggunakan parameter data  $V_{s30}$  yang di peroleh dari *USGS* di wilayah penelitian tersebut. Salah satu langkah mitigasi bencana yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan analisis pada daerah yang berpotensi mengalami tanah longsor dengan melihat ketebalan lapisan sedimen atau ketebalan lapisan lapuk. Analisis dilakukan dengan menghubungkan nilai  $A_0$ ,  $f_0$  dan ketebalan lapisan sedimen dengan menggunakan data  $V_{s30}$  *USGS* di daerah penelitian menggunakan metode mikrotremor.

Uraian di atas menjadi latar belakang dilakukannya penelitian dengan judul analisis ketebalan lapisan sedimen berdasarkan pengukuran mikrotremor di daerah rawan longsor Padukuhan Sabrang Kidul, Kulon Progo

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari pemaparan latar belakang di atas, diperoleh rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah nilai frekuensi dominan dan faktor amplifikasi di Padukuhan Sabrangan Kidul, Desa Purwosari, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo?
2. Berapakah nilai ketebalan lapisan sedimen berdasarkan nilai amplifikasi dan nilai  $V_{S30}$  di Padukuhan Sabrangan Kidul, Desa Purwosari, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo?
3. Bagaimana hubungan antara ketebalan lapisan sedimen dengan frekuensi dominan dan faktor amplifikasi terhadap Daerah rawan longsor Padukuhan Sabrangan Kidul, Desa Purwosari, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, maka diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai frekuensi dominan dan faktor amplifikasi.
2. Mengetahui nilai ketebalan lapisan sedimen berdasarkan nilai faktor amplifikasi dan nilai  $V_{S30}$  *USGS*.
3. Menganalisis ketebalan lapisan sedimen berdasarkan frekuensi dominan dan faktor amplifikasi terhadap Daerah rawan longsor.

### **1.4. Batasan Penelitian**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah menggunakan data Primer miktrotremor sebanyak 24 titik di wilayah Padukuhan Sabrangan Kidul, Desa Purwosari, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo berdasarkan nilai ketebalan lapisan sedimen ( $h$ ).



### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

a. Bidang Akademis

Hasil dari penelitian diharap dapat menjadi salah satu pendukung di bidang akademis kajian yang relevan. Sumbangsih atau dukungan tersebut terkait dengan pengembangan ilmu geofisika dan dapat menjadi acuan dalam melakukan penelitian yang lebih lanjut.

b. Bagi Masyarakat

Dengan mengetahui ketebalan lapisan sedimen ( $h$ ), informasi tersebut dapat digunakan sebagai rujukan dan penambahan pengetahuan oleh warga setempat dan digunakan untuk menentukan tindakan pengelolaan tanah di Padukuhan Sabrang Kidul Kelurahan Purwosari Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulon Progo.

c. Bagi Penulis

Adanya penelitian ini dapat dijadikan sebagai jembatan untuk lebih mendalami bidang minat geofisika khususnya metode mikrotremor dalam topik ketebalan lapisan sedimen ( $h$ ).

d. Bagi Peneliti Berikutnya

Penelitian ini diharapkan mampu dijadikan sebagai referensi atau bahan rujukan ketika melakukan jenis penelitian serupa atau penelitian di lokasi yang sama. Penelitian ini juga diharapkan mampu meningkatkan tingkat kredibilitas dari penelitian berikutnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai frekuensi dominan ( $f_0$ ) di area penelitian berada pada kisaran 2,26 Hz s.d. 9,95 Hz. Nilai faktor amplifikasi ( $A_0$ ) area penelitian berada pada kisaran 1,96 s.d. 23,08.
2. Nilai  $V_{s30}$  di area penelitian berada pada kisaran 365 m/s s.d. 545 m/s. Nilai ketebalan sedimen ( $h$ ) di area penelitian berada pada kisaran 12,22 meter s.d. 46,01 meter.
3. Ketebalan lapisan sedimen tertinggi terdapat di T01. Berdasarkan nilai ketebalan lapisan sedimen 46,01 meter (tinggi), dimana frekuensi dominan yang dihasilkan 2,96 Hz (rendah), dan faktor amplifikasi 10,12 (tinggi) dengan ketebalan lapisan sedimen yang tinggi maka keadaan tanah dan padatan batuan yang lunak sehingga rentan bencana tanah longsor pada musim hujan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki pada pengembangan penelitian yang dilakukan peneliti selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk memperbanyak titik lokasi dan memperluas area kajian penelitian dengan jarak yang lebih kecil sehingga hasil yang dihasilkan lebih akurat.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk mendalami kasus ketebalan lapisan sedimen pada area kajian sehingga dapat meminimalisir terjadinya bencana.

## Daftar Pustaka

- Arifin, S. S., Mulyanto, B. S., Marjiyo dan Setyanegara, R. 2012. *Penentuan Zona Rawan guncangan Bencana Gempa Bumi Berdasarkan Analisis Nilai Amplifikasi HVSR Mkrotremor dan Analisis Periode Dominan Daerah Liwa dan Sekitarnya*. Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 2, No. 1.
- Bates, R.L., dan Jackson, J.A. 1990. *Glossary of Geologi 3th Edition*. Virginia:American Geology Institute.
- Bemmelen, R.V. 1949. *The Geology of Indonesia Vol. IA*, General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelago, Government Printing Office, The Hague.
- BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Kabupaten Kulon Progo. 2021. *Rekapitulasi Kejadian Bencana Kabupaten Kulon Progo Tahun 2020*. Diakses pada 06 Juli 2022 dari <https://bpbd.kulonprogokab.go.id/detil/397/rekapitulasi-kejadianbencana-kabupaten-kulon-progo-tahun-2020>
- BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Daerah Istimewa Yogyakarta. 2021. *Antisipasi Bencana Tanah Longsor*. Diakses pada 06 Juli 2022 dari <http://www.bpbd.jogjaprovo.go.id/berita/antisipasi-bencana-tanah-longsor>
- Bonnefoy-Claudet, S., Cotton, F dan Bard, P.Y. 2006. *The nature of noise wavefield and its applications for site effects studies*, Earth-Science Reviews. doi:10.1016/j.earscirev.07.004
- Carolyn, S., Robert, G., Samuel, F. dan Howe. 1985. *General Science*. Allyn dan Bacon Inc. Newton. Massachusetts.

- Castellaro, S., Mulargia, F., dan Rossi, P.L. 2008. *Vs<sub>30</sub>: Proxy for Seismic Amplification?* *Seismol. Res. Letters*; 79:4. 540-543.
- Fowler dan Martin. 2005. *UML Distilled Edisi 3*, Yogyakarta.
- Gadallah, M.R., Fisher, R. 2009. *Seismic Interpretation*. *Exploration Geophysics* 149-221.
- Hartono, H.G. 2017. *Evolusi Batuan Gunung Api Kompleks G. Ijo, Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta : Teknik Geologi STTNAS.
- Haerudin, N., Alami, F. dan Rustadi, 2019, *Mikroseismik Mikrotremor Microearthquake dalam ilmu kebumihan*, Bandar Lampung: Pustaka Media.
- Hamumantharao, C., dan Ramana, G. 2008. *Dynamic soil properties for microzonation of Delhi, India*, *Journal of Earth System Science*, Vol.117, No.S2, pp. 719-730
- Harjanto, A. 2011. *Vulkanostratigrafi Di Daerah Kulon Progo Dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Pasca Sarjana UPN "Veteran".  
Magister Teknik Geologi Volume 4, Nomor 8.
- Kanai, K. 1983. *Engineering Seismology*. University of Tokyo Press, Tokyo.
- Kang, S.Y., Kim, K., Chiu, J., dan Liu, L. 2020. *Microtremor HVSR Analysis of Heterogeneous Shallow Sedimentary Structures at Pohang, South Korea*. Institute of Geologic Hazard and Industrial Resources, Pusan National University, Busan 46241, Republic of Korea Department of Geological Science, Pusan National University, Busan 46241, Republic of Korea

Center for Earthquake Research *and* Information, University of Memphis, Memphis, TN 38152, USA Department of Geosciences, University of Connecticut, Storrs, CT 06269-1045, USA. *Journal of Geophysics and Engineering* (2020) 17, 861–869

Kamajaya, 1990, h: 220.

Koesuma, S., Pratiwi, S., Legowo, B. 2018. *Penentuan Ketebalan Sedimen Menggunakan Metode Mikrotremor di Kota Surakarta*. Program Studi Fisika FMIPA, Universitas Sebelas Maret.

Konno, K., dan Ohmachi, T. (1998). *Ground-Motion Characteristics Estimated from Spectral Ratio between Horizontal and Vertical Components of Microtremor*. *Bulletin of the Seismological Society of America*, vol. 88, No. 1, pp 228-241.

Kompas. 2021. *Longsor dan Tanah Bergerak, Tiga Keluarga di Kulonprogo Mengungsi*. Yogyakarta. Diakses pada tanggal 06 Juli 2022 dari Yogyakarta. <https://regional.kompas.com/read/2020/03/12/06330091/longsor-dan-tanah-bergerak-tiga-keluarga-di-kulonprogo-mengungsi>

Kusuma, D.T. 2021. *Fast Fourier Transform (FFT) Dalam Transformasi Sinyal Frekuensi Suara Sebagai Upaya Perolehan Average Energy (AE) Musik*. Institut Teknologi PLN : PETIR: Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika. Vol. 14, No. 1, Maret 2021, P-ISSN 1978-9262, E-ISSN 2655-5018.

Lange, M., Ivanova, M., Labedeva, M., dan silitonga, E. 1991. *Geologi Umum*. Jakarta: Gaya Media Pratama.



- Liputan 6. 2021. Tanah Ambles, Warga Kulonprogo Geger. Yogyakarta. Diakses pada tanggal 06 Juli 2021 dari <https://www.liputan6.com/news/read/299862/tanah-ambles-warga-kulonprogo-geger>.
- Martasari, S. 2013. *Analisis Struktur Lapisan Tanah Berdasarkan Ketebalan Lapisan Sedimen Menggunakan Mikrotremor Dengan Metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio*. Yogyakarta: Skripsi UIN Sunan Kalijaga.
- Marjiyono. 2010. *Estimasi Karakteristik Dinamika Tanah Dari Data Mikrotremor Wilayah Bandung*. Thesis ITB. Bandung.
- Mirzaoglu, M., dan Dykmen, U. 2003. *Application Of Microtremors To Seismic Microzoning Procedure*. *Journal Of The Balkan Geophysical Society*. Vol. 6 No. 3 August 2003 : 143 – 156.
- Mufida, A., Santosa, B.J., dan Warnana, D.D. 2013. *Inversi Mikrotremor Spektrum H/V untuk Profilling Kecepatan Gelombang Geser (Vs) Lapisan Bawah Permukaan dan Mikrozonasi Wilayah Surabaya*. Teknik POMITS, 1-8.
- Mucciarelli, M., Other, C., Gosar, D., Herak, A., dan Albarello, M. 2008. *Assesment of Seismic Site Amplification and of Seismic Building Vulnerability in the Republic of Macedonia, Croatia and Slovenia, The 14th World Conference on Earthquake Engineering*, October 12-17, Beijing, China.
- Nandi. 2007. *Longsor*. Jurusan Pendidikan Geografi FPIPS-UPI. Bandung.
- Nakamura, Y. 1997. *Seismic Vulnerability Indices For Ground and Structures Using Microtremor*. WorldCongress on Railway Research in Florence, Italy.

- Nakamura, Y. 2000. *Clear Identification of Fundamental Idea of Nakamura's Technique and Its Application*. Tokyo University. Japan.
- Nakamura, Y. 1989. *A Method for Dynamic Characteristic Estimation of Subsurface Using Microtremor on the Ground Surface*. *Q.R. of R.T.* 30(1): 25-33.
- Nakamura, Y. 2008. *On The H/V Spectrum*. The 14th World Conference on Earthquake Engineering: Beijing, China.
- Nurrahmi., R. Efendi, dan S. Kasim. 2015. *Analisis Kecepatan Gelombang Geser  $V_{s30}$  Menggunakan Metode Refraksi Mikrotremor (Remi) di Kelurahan Talise*. *Jurnal Gravitasi* Vol.14, No.1.
- Park, C. B., Miller, R. D., dan Xia, J. 1997. *Multi-Channel Analysis of Surface Waves (MASW) "A summary report of technical aspects, experimental results, and perspective*. Open-file Report #97-10, Kansas Geological Survey.
- Petermans, T., Devleeschouwer, X., Fourier, F., Rosset, P. 2006. *Mapping The Local Seismic Hazard in The Urban Area of Brussels*, Belgium. London: The Geological Society.
- Prastowo, R., Prabowo, U. P., Puspasari, F., Desiasni, R., Utari, M. 2016. *Pemetaan Ketebalan Lapisan Sedimen Wilayah Klaten dengan Analisis Data Mikrotremor*. Yogyakarta: KURVATEK Vol.01. No. 02, November 2016, pp.49-54.
- Putra., Rizky, 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.
- Riyanto, S., Purwanto, A., dan Supardi. 2009. *Algoritma Fast Fourier Transform (FFT) Decimation In Time (DIT) dengan resolusi 1/10 hertz*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta : UNY.
- SESAME. 2004. *Guidelines For The Implementation Of The H/V Spectral Ratio Technique on Ambient Vibrations*. Europe: SESAME European research project.
- Setiawan, J. R. 2009. *Mikrozonasi Seismitas Daerah Yogyakarta Dan Sekitarnya*. Tesis. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Shaleha, A., Supriyadi., Putra, N. M. D. 2016. *Mengidentifikasi Struktur Lapisan Tanah Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang dengan Metode Horizontal To Vertical Spectral Ratio (HVSR)*, solo : UNS.
- Slob, S. 2007. *Micro Seismic Hazard Analysis, Earthquake Vulnerability and Multi-Hazard Risk Assessment: Geospatial Tools for Rehabilitation and Reconstruction Efforts*, ITC The Netherlands.
- Soetoto, S. U. 2013. *Geologi Dasar*. Yogyakarta: Ombak.
- StokoeII, K.H., Wright, G.W., James, A.B., dan Jose, M.R. 1994. *Characterization of geotechnical sites by SASW method, in Geophysical characterization of sites*, ISSMFE Technical Committee 10, edited by R. D. Woods, Oxford Publishers, New Delhi.

- Subowo, E. 2003. *Pengenalan Gerakan Tanah, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi*. ESDM. Bandung.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Syahrudin, M. H., Aswad, S., Palullungan, E.F., Maria, dan Syamsuddin. 2014. *Penentuan Profil Ketebalan Sedimen Lintasan Kota Makassar Dengan Mikrotremor*. Geophysics Department, Hasanuddin University, Jurnal Fisika Vol. 4 No. 1.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics* Second Edition. New York: Cambridge University press.
- Towhata, I. 2008. *Geotechnical Earthquake Engineering*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg,xx+684.
- Wibowo, N.B., Sembri, J., Darmawan, D., Sumardi, Y., Afrilian, F., Mahmudah, S. 2018. *Intepretasi Lapisan Sedimen berdasarkan Ground Profile Vs dengan Pengukuran Mikrotremor di Kecamatan Pacitan*. Yogyakarta:Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Geofisika Yogyakarta,Prodi Fisika Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. ndonesian Journal of Applied Physics (2018) Vol.8 No.1 halaman 32.