

**PENERAPAN METODE HVSR (*HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRA RATIO*)
UNTUK MENENTUKAN INDEKS KERENTANAN SEISMİK BERDASARKAN
PENGUKURAN SINYAL MIKROTREMOR DI KECAMATAN KEPAHANG**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



OLEH :

DWI ANGGRAENY AGUSTIENY

08021281621039

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

LEMBAR PENGESAHAN
PENERAPAN METODE HVSR (*HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRA RATIO*)
UNTUK MENENTUKAN INDEKS KERENTANAN SEISMIC BERDASARKAN
PENGUKURAN SINYAL MIKROTREMOR DI KECAMATAN KEPAHANG

SKRIPSI

BIDANG STUDI FISIKA

Oleh :

Dwi Anggraeny Agustieny

08021281621039

Menyetujui,

Palembang, April 2021

Pembimbing II

Pembimbing I



Drs. Pradanto Poerwono, DEA

NIP. 195807241985031012



Dr. Siti Sailah, S. Si., M. T.

NIP. 197010201994122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

... وَهُوَ مَعَكُمْ أَيْنَ مَا كُنْتُمْ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ

“... Dan Dia Bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan”

(QS. Al-Hadid : 4)

Dengan ilmu kita menuju kemuliaan -Ki Hajar Dewantra

-Start with faith, Execute with sincerity, Finish with happiness-

Work hard In silence, let success be your noise -Frank Ocean

Tulisan ini saya persembahkan untuk Kedua Orang Tua saya dan Saudara-Saudara saya yang senantiasa mendukung apapun keputusan yang saya pilih. Serta teman-teman yang selalu mensupport saya selama masa perkuliahan.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Anggraeny Agustieny

NIM : 08021281621039

Judul Skripsi : Penerapan Metode HVSR (*Horizontal to Vertical Spectra Ratio*) Untuk Menentukan Indeks Kerentanan Seismik Berdasarkan Pengukuran Sinyal Mikrotremor Di Kecamatan Kepahiang.

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari saya terbukti melanggar pernyataan yang telah saya sampaikan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Palembang, April 2021

Penulis



Dwi Anggraeny Agustieny

NIM. 08021281621039

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Penerapan Metode HVSR (*Horizontal to Vertical Spectra Ratio*) Untuk Menentukan Indeks Kerentanan Seismik Berdasarkan Pengukuran Sinyal Mikrotremor Di Kecamatan Kepahiang” dalam memenuhi persyaratan kuliah guna memperoleh gelar Sarjana pada program studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Sriwijaya.

Dalam pengerjaan skripsi ini tidaklah terlepas dari berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis pun ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan serta membukakan jalan pikiran penulis dalam pengerjaan skripsi.
2. Kedua Orang tua beserta keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang dalam hal ini juga berperan sebagai pembimbing akademik penulis.
4. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Fisika yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
5. Bapak Drs. Pradanto Poerwono, DEA dan Ibu Dr. Siti Sailah, S.Si., M.T., selaku pembimbing penulis yang telah memberikan banyak saran dan arahan kepada penulis, dan selalu memberikan semangat serta motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh Dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membagikan ilmu-ilmu yang bermanfaat selama penulis mengenyam Pendidikan di perkuliahan ini, serta staf administrasi Jurusan Fisika yang telah membantu penulis di masa perkuliahan.
7. Bapak Litman, ST. selaku kepala Stasiun Geofisika Klas III Kepahiang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Kak Milzam Wafiazizi, S. Tr., kak Aji, dan Kak Sabar Ardiansyah, S.Tr., yang telah membantu penulis dalam pengambilan data untuk penelitian.

9. Pak Nofrayanto, S.Sos.,MM., Ibu Ermawati, S.Sos., Pak Yoki Gustiawan, S.Si., Pak Wahyu Dodi Prihanto, A.Md., Mas Nurul Hidayat, S.Si, M.T., Kak Malik Krisbudiyanto, S.Si., Kak Mahdi Kokab Zawawi, S.Tr., Kak Marelia Andisolina P, S.Tr., Pak Sarman Fajri, Pak Migus Harviyadi, A.Md., Pak Dharmawan Arisanto, S.Sos., Kak Alexander Felix Taufan P. S.Tr., Mbak Angga Vertika Diansari, S.Tr., Kak Aji, Kak Robi, Kak Devi, Pak Zainal, Mbak Munty, dan Mbak Lita yang telah membantu serta memberikan saran-saran selama penulis melaksanakan penelitian Tugas Akhir di Stasiun Geofisika Klas III Kepahiang.
10. Teman-teman satunol (Dhia, Amel, Nia, Widy, Juma, Wimbi) yang menghiasi hari-hari perkuliahan penulis dan sebagai tempat berbagi suka dan duka.
11. Rany Meidiani dan Bayu Karnedah yang telah menjadi rekan dalam penelitian tugas akhir yang juga ikut serta membantu penulis dalam pengambilan data penelitian.
12. Teman-teman seperjuangan F16HTER yang selalu saling *support* satu sama lain dalam menyelesaikan kegiatan perkuliahan.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Palembang, April 2021

Penulis,



Dwi Anggraeny Agustienny

NIM. 08021281621039

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kondisi Geologi.....	3
2.2 Gempa Bumi	4
2.3 Gelombang Seismik.....	5
2.3.1 Gelombang Badan	5
2.3.2 Gelombang Permukaan.....	6
2.4 Mikrotremor.....	7
2.4.1 Amplifikasi	7
2.4.2 Periode Dominan	8
2.4.3 Frekuensi Dominan	9
2.5 Metode HVSR (<i>Horizontal to Vertical Spectra Ratio</i>)	9
2.6 Indeks Kerentanan Seismik (K_g).....	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Data dan Wilayah Penelitian	12
3.4 Instrumen Penelitian	13
3.5 Prosedur Penelitian	13

3.5.1	Pengambilan Data	13
3.5.2	Pengolahan Data	14
3.5.3	Interpretasi Data	14
3.6	Diagram Alir Penelitian	15
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1	Hasil	16
4.1.1	Hasil Akuisisi Data Mikrotremor	16
4.1.2	Hasil Perhitungan	18
4.2	Pembahasan.....	20
4.2.1	Analisis Berdasarkan Frekuensi Dominan	20
4.2.2	Analisis Berdasarkan Amplifikasi	21
4.2.3	Analisis Berdasarkan Periode Dominan	22
4.2.4	Analisis Berdasarkan Indeks Kerentanan Seismik	23
BAB V	PENUTUP	24
5.1	Kesimpulan	24
5.2	Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27
LAMPIRAN 1 : PROSES WINDOWING	28
LAMPIRAN 2 : KURVA HVSR	33
LAMPIRAN 3 : TABEL HASIL PERHITUNGAN	41
LAMPIRAN 4 : DOKUMENTASI DAN GRIDDING TITIK PENGUKURAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Nilai Faktor Amplifikasi.....	8
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Periode Dominan	8
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Frekuensi Dominan	9
Tabel 2.4 Klasifikasi Indeks Kerentanan Seismik	11
Tabel 4.1 Tabel Hasil Perhitungan.....	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Seismisitas Wilayah Kepahiang	4
Gambar 2.2 Gelombang Primer	5
Gambar 2.3 Gelombang Sekunder	6
Gambar 2.4 Gelombang Love	6
Gambar 2.5 Gelombang Rayleigh.....	7
Gambar 2.6 Kurva H/V	10
Gambar 3.1 Wilayah Lokasi Penelitian	12
Gambar 3.2 Instrumen Penelitian	13
Gambar 4.1 <i>Waveform</i> Gelombang Mikrotremor Pada <i>Software</i> Geopsy	16
Gambar 4.2 Proses Pemilihan (<i>windowing</i>) Pada <i>Software</i> Geopsy	17
Gambar 4.3 Kurva H/V	17
Gambar 4.4 Peta Persebaran Frekuensi Dominan	20
Gambar 4.5 Peta Persebaran Amplifikasi	21
Gambar 4.6 Peta Persebaran Periode Dominan.....	22
Gambar 4.7 Peta Persebaran Berdasarkan Indeks Kerentanan Seismik.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Proses <i>Windowing</i>	28
Lampiran 2 : Kurva HVSR	33
Lampiran 3 : Tabel Hasil Perhitungan	41
Lampiran 4 : Dokumentasi Dan <i>Gridding</i> Titik Pengukuran	43

Penerapan Metode HVSR (*Horizontal To Vertical Spectra Ratio*) Untuk Menentukan Indeks Kerentanan Seismik Berdasarkan Pengukuran Sinyal Mikrotremor Di Kecamatan Kepahiang

Dwi Anggraeny Agustieny

NIM : 08021281621039

ABSTRAK

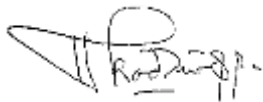
Telah dilakukan pengukuran mikrotremor untuk menentukan Indeks Kerentanan Seismik di Kecamatan Kepahiang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerentanan seismik di Kecamatan Kepahiang yang didasarkan pada nilai frekuensi dominan, periode dominan dan amplifikasi. Pengukuran mikrotremor ini dilakukan di 45 titik yang tersebar di Kecamatan Kepahiang. Data mikrotremor tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode HVSR (*Horizontal to Vertical Spectra Ratio*). Dari metode HVSR ini akan diperoleh parameter penting yaitu frekuensi dominan dan amplifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks kerentanan seismik tertinggi berada pada titik 38 sebesar 49,75. Berdasarkan klasifikasi tingkat kerentanan seismik, Indeks kerentanan seismik ini terbagi dalam 3 zona antara lain zona rendah, sedang dan tinggi. Terdapat sebanyak 19 titik pengukuran yang berada dalam zona kerentanan seismik yang rendah, dengan indeks kerentanan seismik antara 0,79-2,80. Sementara titik dengan zona sedang sebanyak 13 titik dengan indeks kerentanan seismik sebesar 3,26-5,13. Untuk zona tinggi, terdapat sebanyak 13 titik yang berada dalam zona tinggi dengan indeks kerentanan seismik antara 6,39-49,75.

Kata Kunci : Mikrotremor, HVSR, Frekuensi Dominan, Amplifikasi, Periode Dominan, dan Indeks Kerentanan Seismik

Indralaya, Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing II



Drs. Pradanto Poerwono, DEA

NIP. 195807241985031012

Pembimbing I

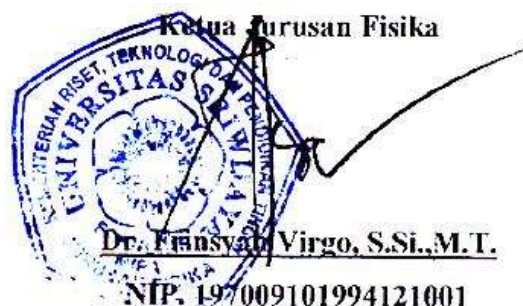


Dr. Siti Sailah, S. Si., M. T.

NIP. 197010201994122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

Application Of HVSR (*Horizontal To Vertical Spectra Ratio*) Metode To determined Seismic Vulnerability Index Based On The Measurement Of The Microtremor Signal At The Kepahiang District

Dwi Anggraeny Agustieny

NIM : 08021281621039

ABSTRACT

This research of microtremor was conducted to determined seismic vulnerability index at Kepahiang district. The purpose of this research was to know seismic vulnerability in Kepahiang district based on dominant frequency, dominant period and amplification. The measurement of microtremor was did at 45 points that spreading at Kepahiang district. Data of the microtremor was analyzed by HVSR (*Horizontal to Vertical Spectra Ratio*) method. From this method will obtained the important parameters were dominant frequency and amplification. The result show that highest seismic vulnerability index of 49,75 is at point 38. Based on classification of seismic vulnerability index, there was 3 zones such as low, middle and high zone. There are 19 points of the measurement in the low seismic vulnerability zone, with seismic vulnerability index range up 0,79 to 2,80. Temporary the point of middle zone was 13 points with seismic vulnerability index of 3,26 to 5,13. For high zone, there was 15 points that seismic vulnerability index range up 6,39 to 49,75.

Keywords : Microtremor, HVSR, Dominant Frequency, Amplification, dominant Period and Seismic vulnerability index.

Indralaya, Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing II



Drs. Pradanto Poerwono, DEA

NIP. 195807241985031012

Pembimbing I



Dr. Siti Sailah, S. Si., M. T.

NIP. 197010201994122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia salah satu kawasan yang rentan akan terjadinya gempa bumi. Hal tersebut disebabkan karena Indonesia berada pada posisi pertemuan antara 3 (tiga) lempeng tektonik yang aktif bergerak atau disebut juga dengan *Triple Junction* diantaranya Lempeng Australia di Selatan, Lempeng Euro-Asia di bagian Barat dan Lempeng Samudra Pasifik di bagian Timur (Loma dkk, 2019). Salah satu daerah di Indonesia yang berpotensi terjadinya gempabumi ialah Kabupaten Kepahiang yang berada di provinsi Bengkulu. Kepahiang termasuk daerah yang subur, karena tanahnya tersusun atas pelapukan dari gunung api muda (Supartoyo dan Litman, 2018).

Wilayah Kabupaten Kepahiang dilalui oleh segmen musir yang merupakan salah satu segmen aktif dari sesar Sumatera yang melalui daerah Kepahiang dan membentang sepanjang pegunungan Bukit Barisan (Supartoyo dan Litman, 2018). Menurut Supartoyo dan Litman, berdasarkan sejarah peristiwa gempa bumi merusak, setidaknya telah terjadi tiga kali gempa bumi merusak di wilayah Kepahiang yang terjadi pada tahun 1979, 1997 dan 2017. Dikarenakan daerah Kepahiang termasuk zona yang rawan gempa bumi, untuk itu perlu adanya suatu upaya untuk memperkirakan tingkat kerentanan seismik di daerah yang rawan akan gempa bumi. Menurut Sudibyo (2019), studi mengenai tingkat kerentanan seismik sangat diperlukan untuk mengetahui dan memetakan zona mana saja yang akan lebih rentan terhadap kejadian gempa bumi tersebut.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui kerawanan suatu daerah terhadap gempa bumi ialah dengan melakukan pemetaan indeks kerentanan seismik. Indeks kerentanan seismik ialah suatu rasio yang dapat menunjukkan tingkat kerentanan tanah ketika terjadinya bencana gempa bumi (Nubatonis dkk., 2017). Cara menentukan indeks kerentanan seismik ini yaitu melakukan survei mikrotremor dengan menggunakan metode *Horizontal to Vertical Spectra Ratio* (HVSr). Adapun kelebihan dari pengukuran mikrotremor dengan menggunakan metode ini termasuk pengukuran yang efektif dan dapat dilakukan pada wilayah pemukiman tanpa menyebabkan gangguan pada lingkungan sekitarnya. Selain itu, survei mikrotremor ini juga dapat dilakukan di daerah yang belum terkena gempa (Haerudin dkk., 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, diantaranya :

1. Bagaimana tingkat kerentanan seismik di Kecamatan Kepahiang berdasarkan nilai frekuensi dominan, periode dominan, dan amplifikasi ?
2. Di titik manakah yang memiliki tingkat indeks kerentanan seismik yang paling tinggi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui tingkat kerentanan seismik di Kecamatan Kepahiang berdasarkan nilai frekuensi dominan, periode dominan, dan amplifikasi.
2. Untuk mengetahui zona yang memiliki indeks kerentanan seismik tertinggi di Kecamatan Kepahiang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui daerah yang memiliki tingkat kerentanan seismik yang tinggi. Sehingga dapat dilakukan suatu upaya dalam menghadapi bencana gempa bumi di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliyah, A.R.N., 2017. *Studi Tingkat Resiko Bahaya Seismik Berdasarkan Analisis Pengukuran Mikrotremor Di Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang*. Skripsi. Makassar : universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Arifin dkk., 2014. *Penentuan Zona Rawan Guncangan Bencana Gempa Bumi Berdasarkan Analisis Nilai Amplifikasi HVSR Mikrotremor Dan Analisis Periode Dominan Daerah Liwa Dan Sekitarnya*. Jurnal Geofisika Eksplorasi, 2 (1) : 33.
- Arifudin, A. M., 2018. *Karakteristik Situs Dan Kerentanan Seismik Di Kabupaten Klaten Dengan Metode Horizontal To Vertical Spectral Ratio (HVSR) Dari Data Mikrotremor*. Thesis. Konsentrasi Manajemen Rekayasa Kegempaan Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
- Chairunisyah, 2017. *Identifikasi Indeks Kerentanan Seismik Di Bendungan Bili-Bili Kabupaten Gowa Dengan Metode Horizontal To Vertical Spectra Ratio (HVSR)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Fisika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- Haerudin, N., Alami, F. dan Rustadi, 2019. *Mikroseismik Mikrotremor dan Microearthquake Dalam Ilmu Kebumihan*. Bandar Lampung : Pusaka Media.
- <https://kepahiangkab.go.id/index.php/profil-daerah/kondisi-geografis-dan-administrasi-wilayah>.
- Karyono dkk., 2016. *Kajian Kerentanan Tanah Berdasarkan Analisis HVSR Di Daerah Semburan Lumpur Sidoarjo Dan Sekitarnya, Jawa Timur, Indonesia*. Jurnal Meteorologi Dan Geofisika, 17 (1) : 62.
- Koesoma, S., Pratiwi, S., dan Legowo, B., 2018. *Penentuan Ketebalan Sedimen Menggunakan Metode Mikrotremor Di Kota Surakarta*. Risalah Fisika, 2 (1) : 26.
- Loma, Rahmaniah dan Wahyuni, A., 2019. *Identifikasi Jenis Dan Arah Sesar Aktif Di Wilayah Sulawesi Selatan Menggunakan Metode Hipocenter Dan Centroid (H-C)*. JFT, 1(6) : 1.
- Nubatonis, L., Sianturi, H.L., dan Bernandus, 2017. *Pemetaan Mikrozonasi Seismik Di Desa Lili Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang*. Jurnal Sains dan Aplikasinya, 2(2) : 51-52.
- Noor, M. R. S. dkk., 2017. *Profiling Kecepatan Gelombang Geser (V_s) Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor Studi Kasus Kecamatan Puger, Jember*. Jurnal Teknik ITS, 2 (6) : 350.
- Nur, A. M., 2010. *Gempa Bumi, Tsunami dan Mitigasinya*. Jurnal Geografi, 1(7) : 67.

- Putri, Y. D. A., 2016. *Mikrozonasi Indeks Kerentanan Seismik Di Kawasan Jalur Sesar Opak Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor*. Skripsi. Program Studi Fisika Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta : Yogyakarta.
- Sitorus, N., Purwanto, S., dan Utama, W., 2017. *Analisis Nilai Frekuensi Dan Amplifikasi Desa Olak Alen Blitar Menggunaka Metode Mikrotremor HVSR*. Jurnal Geosaintek, 3 (2) : 90.
- Sudiby, M. R. P., dkk., 2019. *Microtremor Assessment To Investigate The Local Site Response And The Depth Of Weathering Rock At Institut Teknologi Sumatra Campus Area*. Jurnal Natural, 2 (5) : 64.
- Suhendra, Bahrum, C. Z., dan Sugianto, N., 2018. *Geological Condition At Landslides Potential Area Based On Microtremor Survey*. Jurnal Teknik dan Sains Terapan, 9 (13) : 3007-3008.
- Sunarjo, Gunawan M. T., dan Pribadi, S., 2012. *Gempa Bumi Edisi Populer*. Jakarta : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Supartoyo dan Litman, 2018. *Ancaman Dan Potensi Gempa Bumi Di Kepahiang, Provinsi Bengkulu*. Prosiding PIT Ke-5 Riset Kebencanaan IABI Universitas Andalas.
- Taruna, A., 2018. *Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2JM) Bidang Cipta Karya Kabupaten Kepahiang Tahun 2018-2017*.