



# Plagiarism Checker X - Report

## Originality Assessment

Overall Similarity: **16%**

Date: Apr 1, 2023

Statistics: 432 words Plagiarized / 2641 Total words

Remarks: Low similarity detected, check your supervisor if changes are required.

Received June 1st,2012; Revised June 25th, 2012; Accepted July 10th, 2012 IJCCS, Vol.x, No.x, July xxxx, pp. 1~5 ISSN: 1978-1520 WAVE (MASW) UNTUK MEMETAKAN DAERAH RAWAN GEMPA BUMI DI KOTA BANDAR LAMPUNG Syamsurijal Rasimeng\*1, Agung Laksono, Rustadi 1Jurusan Teknik Geofisika Fakultas Teknik Universitas Lampung e-mail: \*1syamsurijal.rasimeng@gmail.com ABSTRAK Pulau Sumatra yang berbatasan langsung dengan Selat Sunda dan dilalui oleh ring of fire dan masih sering terjadi bencana alam khususnya gempa bumi. Untuk mengurangi resiko dan mengurangi dampak dari kerusakan gempa bumi perlunya untuk dilakukan mitigasi bencana gempa bumi dengan cara melakukan pemetaan daerah rawan gempa bumi di Kota Bandar Lampung. Mitigasi yang dilakukan adalah dengan cara melakukan pengukuran di sekitar Kota Bandar Lampung dengan menggunakan metode seismik MASW aktif. Metode MASW ini berguna untuk menentukan jenis batuan dan site class berdasarkan kedalaman nilai kecepatan gelombang geser dari perlapisan batuan yang berada pada permukaan. Proses metode ini dilakukan yang pertama adalah akuisisi data dilakukan pada 24 titik pengukuran yang tersebar pada Kota Bandar Lampung, kemudian dilakukan pengolahan data dari edit geometri data pengukuran, kemudian data dirubah ke domain frkuensi kecepatan fasa dari domain waktu-jarak. Dilakukan picking kecepatan pada analisis spektrum kurva dispersi untuk mendapatkan nilai kurva dispersi. Kurva dispersi dilakukan inversi dan didapat nilai profil kecepatan gelombang geser 1D terhadap kedalaman. Nilai gelombang geser yang didapat menghasilkan site class dan bisa untuk identifikasi serta memetakan jenis tanah dan batuan di daerah tersebut ABSTRACT Sumatera Island which is directly adjacent to Sunda Strait and traversed by ring of fire and still happens often natural disasters especially earthquakes. To reduce risk and impact from earthquake damage it is necessary to do earthquake disaster mitigation by using mapping the earthquake-prone areas in Bandar Lampung City. Mitigation done by measuring around the City of Bandar Lampung by using the active MASW seismic method. MASW method is useful to determine rock type and site class based on depth of shear wave velocity value from rock bedding which in the surface. This method process is firstly done by data acquisition in 24 measuring point scattered in

Bandar Lampung City, then data processing is done from measured data geometry editing, then the data changed to velocity-frequency phase from time-distance domain. Velocity picking done to dispersion curve spectrum analysis to get dispersion curve value. Dispersion curve inverted, and acquired 1D shear wave velocity value profile to depth. Shear wave value obtained and generate site class, it will be useful to identify and map soil type and rock type on that area. Keywords : MASW, Shear Wave Velocity, Site Class.

INTEPRETASI NILAI KECEPATAN GELOMBANG GESER ( $V_s$  30) MENGGUNAKAN METODE SEISMIK MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x

: first\_page – end\_page 1. 11 **PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Metode seismik adalah metode geofisika** yang terdiri atas dua jenis gelombang yaitu gelombang tubuh (body wave) dan gelombang permukaan (surface wave), Cara kerja **metode seismik adalah** dengan melakukan penjalaran gelombang seismik kedalam bumi. Dewasa ini metode seismik digunakan sebagai penelitian **13** yang berkaitan dengan geoteknik dan mitigasi bencana alam. Salah satu faktor yang diteliti dalam mitigasi bencana alam ini adalah kekakuan tanah (soil stiffness) dan pergerakan tanah (PGA). Pengukuran metode seismik untuk mitigasi bencana alam ini dengan menggunakan teknik metode (multi-channel analysis of surface waves) atau MASW. Metode MASW ini adalah metode yang **6** memanfaatkan fenomena sifat dispresi gelombang permukaan, yaitu gelombang rayleigh untuk investigasi geoteknik berdasarkan nilai kecepatan gelombang shear (gelombang geser) dari perlapisan batuan yang berada didekat permukaan. 1.2 Tujuan Penelitian

1. Memetakan **2** kecepatan gelombang geser ( $V_s$ 30) pada daerah penelitian dengan metode seismik MASW 2. Menginvestigasi site class tanah berdasarkan nilai **kecepatan gelombang geser ( $V_s$ 30)** 3. Mengidentifikasi wilayah rawan gempa bumi di Kota Bandar Lampung 1.3

Batasan Masalah Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data seismik 2d dengan menggunakan metode MASW. 2. TINJAUAN PUSTAKA Daerah penelitian ini berada di

Wilayah Administrasi Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung, yang berada pada kecamatan Teluk Betung Selatan, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kecamatan Rajabasa. Secara stratigrafi penelitian ini berada pada Satuan Gunung Api Muda (Qhv) Terdiri dari

lava andesitbasa, bereksi dan tuf. Lokasi daerah penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 1 .

3. TEORI DASAR 3.1 Gelombang Geser Gelombang geser merupakan gelombang sebagai gelombang S yang berarti sekunder atau shear. Dinamakan gelombang sekunder karena kecepatannya lebih rendah dibandingkan dengan gelombang P (primer atau pressure).

Dalam medium yang padat, gelombang geser menjalar dengan kecepatan antara 3-4 km/detik. Ketika menjalar **10** **di bawah permukaan**, gelombang geser memberikan regangan geser pada material yang dilaluinya, sehingga dinamakan gelombang geser (Thompson dan Turk, 1997). Gelombang **6** **geser merupakan salah satu parameter** penting **4** **dalam menentukan kekuatan** guncangan **7** **gempa, amplifikasi tanah, likuifaksi** dan pemetaan kondisi bawah permukaan untuk kebutuhan bidang rekayasa (Xia dkk., 2000)

dalam ASCE 2010 dan SNI 1726:2012, parameter **7** **kecepatan gelombang geser (Vs)** sudah dimasukkan dan menjadi **5** **salah satu parameter** dalam menentukan pengklasifikasian jenis tanah dan batuan . 3.2 Vs 30 Vs30 merupakan **kecepatan gelombang geser** hingga pada kedalaman 30 m dari permukaan. Menurut Roser dan Gosar (2010) nilai Vs30 ini dapat dipergunakan dalam penentuan standar bangunan tahan gempa. Nilai Vs30 digunakan untuk menentukan klasifikasi batuan berdasarkan kekuatan getaran gempabumi akibat efek lokal serta digunakan untuk keperluan dalam perancangan bangunan tahan

IJCCS ISSN: 1978-1520 Title of manuscript is short and clear, implies **research results (First Author)** gempa.Vs30 **merupakan data yang penting** dan **paling banyak digunakan dalam teknik geofisika untuk** menentukan karakteristik **struktur bawah permukaan hingga kedalaman 30 meter.** hanya lapisan- lapisan **batuan sampai kedalaman 30 m saja yang menentukan pembesaran gelombang gempa (Wangsadinata, 2006).**

Nilai Vs30 dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan dibawah ini :  $Vs30 =$

$\sum \sum$  dimana : i : indeks pelapisan m : jumlah pelapisan **hingga kedalaman 30 meter** ti : ketebalan lapisan ke i Vs30 : **kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter.**

3.3 Metode MASW Metode ini merupakan metode yang memanfaatkan fenomena dispersi gelombang permukaan yang bertujuan untuk mengevaluasi karakter suatu medium solid. Secara garis besar metode ini **akan mengukur variasi kecepatan**

gelombang permukaan seiring dengan bertambahnya kedalaman. Panjang gelombang berhubungan dengan kedalaman, panjang gelombang akan berkurang seiring bertambahnya kedalaman. Pengukuran metode ini membutuhkan sumber seismik pasif dan atau aktif untuk menghasilkan gelombang permukaan dengan 12 sampai 24 geophone. Geophone tersebut akan menerima dan mengukur hasil rekaman yang ditimbulkan pada beberapa jarak dari sumber getaran, dimana tiap geophone mengandung banyak gelombang permukaan dengan masing-masing panjang gelombang yang berbeda-beda. Metode ini mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan metoda seismik lainnya antara lain: 1. Non eksplosif, sehingga tidak merusak lingkungan 2. Lebih murah karena tidak perlu melakukan pengeboran 3. Alat sangat mudah dibawa dengan tenaga manusia 4. Dapat digunakan survei dangkal maupun mencapai ratusan meter 5. Mudah dalam menentukan persebaran nilai rata-rata Vs30 untuk menentukan jenis tanah Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 1.4. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alat dan Perangkat Adapun alat dan perangkat yang digunakan pada penelitian ini adalah : 1. Laptop 2. Software Easy MASW 3. Software Rockwork V.15 4. Software Microsoft

Word 2010 5. 1 Set Alat Seismik Beserta 24 Geophone, 12 Sensor 6. Plat Besi 7. Garmin GPS Map 4.2 Waktu dan tempat penelitian Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Agustus 2017 – 11 Agustus 2017 di Kota Bandar Lampung meliputi kecamatan Tanjung Karang Pusat, Tanjung Karang Barat, Teluk Betung Utara, Teluk Betung Barat, Bumi

Waras, Rajabasa, sedangkan untuk pengolahan data dilakukan di Laboratorium 2. Pengolahan dan Pemodelan data Teknik Geofisika, Universitas Lampung. 4.3 Prosedur

Penelitian Adapun prosedur penelitian ini adalah : 1. Mulai penelitian dengan mempersiapkan alat-alat untuk melakukan akuisisi data. n IJCCS 8 Vol. x, No. x, July 201x

: first\_page – end\_page 2. Melakukan akuisisi data MASW dengan menggunakan 24 geophone, time length 1024 Ms, sampling rate 0,25 Ms, dengan menggunakan konfigurasi off end. 3. Melakukan edit geometri dengan memberi posisi pada source, jarak antar geophone, dan melakukan sortir pada sinyal. 4. Melakukan transformasi fourier untuk merubah domain waktu menjadi domain frekuensi. 5. Setelah merubah domain waktu

didapat hasil fase velocity – frekuensi untuk melakukan analisis spektrum. 6. Melakukan picking kurva dispersi setelah mendapatkan fase velocity frekuensi dan hasilnya kurva dispersi 7. Melakukan proses inversi dengan kurva dispersi dan mendapatkan hasil nilai RMS error. Berhasil atau tidaknya proses inversi ini bergantung pada nilai RMS minimum, bila nilai nya besar maka tidak bisa dilakukan tahapan selanjutnya begitupun juga sebaliknya. 8. Setelah melakukan proses inversi didapat hasil profil Vs terhadap kedalaman. Dari hasil profil Vs bisa dilakukan proses pemetaan nilai persebaran Vs30. 9. Tahapan terkahir adalah interpretasi data yang dihasilkan dari pengolahan data masw ini. 5.3 HASIL DAN

PEMBAHASAN Tahapan penelitian ini terbagi atas tiga tahapan yaitu : akuisisi data , pengolahan data dan interpretasi data. 5.1 Akuisisi Data Tahapan akuisisi akuisisi data untuk pengukuran ini dilakukan pada tanggal 1 Agustus 2017 – 11 Agustus 2017 di Wilayah Administrasi Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung, yang berada pada kecamatan Teluk Betung Selatan, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kecamatan Rajabasa. Sebaran data pengukuran bisa dilihat pada Gambar 2. Pada akuisisi data ini juga ketinggian elevasi pada daerah pengukuran berbedabeda. Akuisisi data pengukuran Seismik ini menggunakan 1 Set Alat Seismometer yang terdiri dari 24 Geophone , 12 sensor , 1 Plat Besi , 1 Palu, Kabel, dan Laptop. Gambar 3 menunjukkan alat seismometer dan laptop. Akuisisi data ini menggunakan konfigurasi off end dengan panjang bentangan 125 meter dengan jarak antar geophone sejauh 5 meter, sampling rate yang digunakan pada akuisisi ini adalah 0,25 ms dengan menggunakan konfigurasi Off End. Tahapan akuisisi data penelitian ini adalah Pertama tarik kabel sejauh panjang bentangan yaitu 125 meter, selanjutnya adalah memasang geophone yang dibarengi dengan memasang sensor dan aki yang sesuai dengan nomor urut dengan bentangan antar geophone sejauh 5 meter. Gambar 4 merupakan tahapan pemasangan receiver , sensor dan aki. Setelah semua dilakukan pemasangan langkah selanjutnya adalah menyambungkan palu dan plat besi terhadap trigger dan laptop, setelah dilakukan pemasangan palu dan plat besi terhadap trigger maka akan dilakukan pengukuran dengan memukulkan palu/source terhadap plat besi yang akan menimbulkan getaran yang akan diterima oleh receiver / geophone.

Tahapan setelah dilakukan pengukuran melihat **hasil pengukuran di** laptop untuk melakukan QC (Quality Control) yang menghasilkan trace. Gambar 5 menunjukkan persiapan sebelum melakukan pemukulan palu terhadap plat besi yang menjadi source.

IJCCS 3 | ISSN: 1978-1520 Title of manuscript is short and clear, implies research results (First

Author) 5.2 Pengolahan Data Pengolahan data lapangan dilakukan menggunakan software EasyMASW dari GeoStru dan Adapun tahapan pengolahan data lapangan sebagai berikut :

Pada pengolahan data terdapat tahapan analisis spektrum. Dimana **tahap ini meliputi** dua tipe analisis spektrum yaitu spektrum velocity vs frequency dan wave number vs frequency. **Pada tahap ini** juga kita melakukan picking kurva dispersi untuk memilih nilai vs dan frekuensi pada energi yang besar atau energi yang kuat. **Setelah dilakukan analisis**

spektrum diperoleh penampang bawah permukaan yang berupa kurva perbandingan nilai **kecepatan gelombang geser (Vs)** terhadap kedalaman yang bisa dilihat **pada Gambar 6.**

Nilai profil 1D juga **merupakan salah satu faktor** penting dalam menentukan rekayasa geoteknik untuk pembuatan bangunan, pembuatan jalan serta mitigasi **bencana alam yang** bisa diselaraskan dengan nilai kekakuan tanah. Selain itu analisis spektrum juga berperan penting untuk analisis **batuan bawah permukaan.** Dari kurva 1D menghasilkan nilai yang

berbeda dari tiap-tiap lapisan untuk menentukan site class. 5.3 Interpretasi Data Interpretasi data **ini menggunakan software** Rockwork V.15 yang berguna untuk membantu membuat

pemodelan 3D yang berdasarkan nilai site class yang dihasilkan dari kurva 1D pengolahan data. Dimana kondisi topografi dan geomorfologi Kota Bandar Lampung memiliki beberapa variasi elevasi antara 0 (nol) meter s/d 200 meter. Elevasi rendah pada daerah pengukuran data lapangan di bagian selatan, barat daya, dan tenggara daerah penelitian.

Sedangkan elevasi tinggi berada pada bagian daerah utara dan barat. Selain itu terdapat geomorfologi yang relatif datar di bagian tengah sampai timur daerah penelitian. Secara umum kondisi topografi dan geomorfologi **Kota Bandar Lampung** dipengaruhi adanya

Sesar Panjang yang memanjang dengan arah tenggara-baratdaya melewati Tarahan-Panjang-Teluk Lampung-Teluk Betung-Tanjung Karang-Way Halim-Rajabasa. Produk yang bisa diamati secara langsung akibat keberadaan Sesar Panjang adalah adanya beberapa

bukit yang tersebar di Kota Bandar Lampung. Gunung Betung (di bagian barat) Kota Bandar Lampung dan dataran rendah yang memanjang dari selatan ke utara dimulai dari Teluk Betung-Tanjung Karang-Way Halim-Rajabasa. Akibat keberadaan produk-produk tersebut juga berimplikasi pada sistem pengendapan tanah (soil) yang relatif berarah Barat-Timur dan Barat Laut-Tenggara. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi topografi yang bersesuaian dengan hasil perhitungan ketebalan tanah site class tanah tipe C menggunakan metode MASW di Kota Bandar Lampung. Model Stratigrafi bisa dilihat pada Gambar 7. Model stratigrafi ini dibuat berdasarkan nilai kecepatan gelombang geser  $V_s$  terhadap kedalaman menunjukkan adanya variasi nilai kecepatan gelombang geser  $V_s$  di tiap lapisan. Bisa dilihat pada Gambar 8 site class tanah S1 menyebar hampir di bagian timur sampai barat daya Kota Bandar Lampung, Sedangkan site class tanah D menyebar dari barat sampai timur laut Kota Bandar Lampung. Model stratigrafi Kota Bandar Lampung ini dibuat menggunakan software Rockwork V.15. Nilai maksimal site class S1 adalah 100 m/s dan nilai maksimal site class D adalah 180 m/s, Dimana nilai  $V_s$  tersebut menjadi bahan acuan untuk melakukan interpretasi nilai sebaran  $V_s$  berdasarkan kategori site class yang dibuat untuk memodelkan nilai persebaran  $V_s$  menjadi model kategori site class dan model 3D site class. Model tersebut bisa dilihat pada Gambar 9. n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first\_page – end\_page Model kategori site class dibuat berdasarkan nilai  $V_s$  tiap lapisan yang berdasarkan nilai profil  $V_s$  1D yang terdiri atas enam lapisan yang mengacu berdasarkan lithologi dan stratigrafi di tiap lapisan. Rata-Rata pada setiap titik pengukuran lapisan pertama adalah lapisan alluvium dan lapisan poor consistency yang menyebar hampir merata di seluruh titik pengukuran. Dimana lapisan ini merupakan lapisan lunak yang terdiri dari grain soils dengan ketebalan lapisan 8 – 30 meter. Untuk lapisan kedua sampai lapisan ke empat rata-rata lapisan tersebut site class tanah nya site class C, Site class C merupakan site class dengan nilai minimal 180 m/s dan maksimal 360 m/s dengan kandungan lapisan medium dense soil yang terdiri dari coarse grain soils dan fine grain soils dengan ketebalan sebesar 30 meter. Lapisan yang terakhir adalah lapisan yang ke lima dan ke enam pada umumnya site class nya adalah site class B dan A, Dimana



site class B memiliki nilai minimal  $V_s$  nya adalah 360 m/s dan nilai maksimalnya adalah 800 m/s dengan kandungan lapisan soft rock yang terdiri dari coarse grain soils dan fine grain soils dengan ketebalan 30 meter. Sedangkan site class A memiliki nilai  $> 800$  m/s dengan kandungan very rigid soil dan maksimal ketebalan nya 3 meter. Dari hasil interpretasi dan pemodelan nilai sebaran  $V_s30$  dan mengacu berdasarkan peta geologi Tanjung Karang bahwa daerah penelitian yang berada di endapan gunung api muda (Qhv) dengan kandungan batuan lava (andesit-basal), tuf, dan breksi hasil endapan dari Gunung Betung yang merupakan daerah dengan elevasi tinggi yang berada di bagian barat Kota Bandar Lampung dengan rata-rata memiliki jenis tanah yang keras, Sedangkan di daerah penelitian yang berada di formasi Lampung (QTI) dengan mayoritas kandungan batuan tuf yang berada pada bagian selatan dan utara Kota Bandar Lampung dengan jenis tanah lunak, Untuk daerah penelitian yang berada di Formasi Tarahan (Tpot) dengan batuan sisipan rijang, tuf, breksi terletak pada barat daya Kota Bandar Lampung dengan jenis tanah lunak. Dari jenis-jenis tanah yang berada di daerah penelitian ini tanah lunak memiliki nilai  $V_s$  dengan kecepatan yang rendah, Sedangkan tanah padat/keras memiliki nilai  $V_s$  dengan kecepatan tinggi.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah :

1. Site class S1 yang berada pada timur dan selatan Kota Bandar Lampung dengan kandungan alluvium dengan variasi ketebalan yang tinggi.
2. Site class B dengan jenis tanah keras terletak pada titik pengukuran TB\_15 dengan rata-rata nilai  $V_s$  589,09 m/s dan site class S1 dengan jenis tanah lunak terletak pada titik pengukuran KT\_01 dengan rata-rata nilai  $V_s$  223,16 m/s.
3. Daerah selatan Kota Bandar Lampung meliputi Kecamatan Teluk Betung memiliki tingkat kerawanan yang tinggi saat terjadi guncangan gempa bumi dikarenakan adanya lapisan poor consistency.

### 6.2 Saran

Saran dari penulis untuk penelitian ini adalah melakukan mitigasi bencana alam ada baiknya didukung oleh metode penelitian yang lain dan dilakukan pengukuran secara bertahap untuk melihat apakah ada perubahan terhadap bawah permukaan.

## Sources

1	<a href="https://docplayer.info/193292764-Pemetaan-mikrozonasi-daerah-rawan-gempabumi-menggunakan-metode-hvsr-daerah-painan-sumatera-barat.html">https://docplayer.info/193292764-Pemetaan-mikrozonasi-daerah-rawan-gempabumi-menggunakan-metode-hvsr-daerah-painan-sumatera-barat.html</a>	INTERNET	4%
2	<a href="https://teknikgeofisika.eng.unila.ac.id/analisis-kecepatan-gelombang-geser-vs30-menggunakan-metode-seismik-masw/">https://teknikgeofisika.eng.unila.ac.id/analisis-kecepatan-gelombang-geser-vs30-menggunakan-metode-seismik-masw/</a>	INTERNET	2%
3	<a href="https://vdocuments.mx/ijccs-volx-nox-julyxxx-pp-15-inggris-berbasis-dilaksanakan-kurang.html">https://vdocuments.mx/ijccs-volx-nox-julyxxx-pp-15-inggris-berbasis-dilaksanakan-kurang.html</a>	INTERNET	2%
4	<a href="https://www.emaze.com/@ALOOOQTQC/Organic#!">https://www.emaze.com/@ALOOOQTQC/Organic#!</a>	INTERNET	1%
5	<a href="https://id.scribd.com/document/396739843/Masw-Method">https://id.scribd.com/document/396739843/Masw-Method</a>	INTERNET	1%
6	<a href="http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/MDIyNGE5NzE3MGlwZGQ3ZDhkZDJhNmYxM2MwNDRkZjgwODVINWZkZA==.pdf">http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/MDIyNGE5NzE3MGlwZGQ3ZDhkZDJhNmYxM2MwNDRkZjgwODVINWZkZA==.pdf</a>	INTERNET	1%
7	<a href="https://adoc.pub/iii-teori-dasar-melalui-bagian-dalam-bumi-dan-biasa-disebut-.html">https://adoc.pub/iii-teori-dasar-melalui-bagian-dalam-bumi-dan-biasa-disebut-.html</a>	INTERNET	1%
8	<a href="http://repository.ums.ac.id/bitstream/handle/123456789/22429/Jurnal_Indonesia.pdf?sequence=15">http://repository.ums.ac.id/bitstream/handle/123456789/22429/Jurnal_Indonesia.pdf?sequence=15</a>	INTERNET	1%
9	<a href="https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_kecamatan_dan_kelurahan_di_Kota_Bandar_Lampung">https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_kecamatan_dan_kelurahan_di_Kota_Bandar_Lampung</a>	INTERNET	1%
10	<a href="https://ayogurubagi.kemdikbud.go.id/artikel/wilayah-indonesia-dan-batas-batasnya/">https://ayogurubagi.kemdikbud.go.id/artikel/wilayah-indonesia-dan-batas-batasnya/</a>	INTERNET	1%
11	<a href="http://scholar.unand.ac.id/18383/2/BAB%201%20PENDAHULUAN.pdf">http://scholar.unand.ac.id/18383/2/BAB%201%20PENDAHULUAN.pdf</a>	INTERNET	<1%
12	<a href="https://id.scribd.com/document/414797754/Metode-MASW">https://id.scribd.com/document/414797754/Metode-MASW</a>	INTERNET	<1%
13	<a href="https://www.ruangguru.com/blog/mitigasi-bencana-alam-di-indonesia">https://www.ruangguru.com/blog/mitigasi-bencana-alam-di-indonesia</a>	INTERNET	<1%

---

1 <https://doaj.org/article/2c260aba43db4c989352e55a761c60d6>  
INTERNET  
4 <1%

---

1 <https://repository.its.ac.id/72184/3/1111100078-Paper-1111100078-paperpdf.pdf>  
INTERNET  
5 <1%

---