



**Penentuan Lokasi Berpotensi Longsor Dengan
Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
Di Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi**

**(Determination Of Potential landslides Area Using
Analytical Hierarchy Process (AHP) Method In The District
Kulawi, Sigi Regency)**

Maliki Lasera^{*}), Yutdam Mudin, M. Rusydi H

Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

ABSTRACT

Research on the determination of potential landslide hazards area using Analytical Hierarchy Process (AHP) method has been conducted in the Kulawi District, Sigi regency, Central Sulawesi. The purpose of this study was to determine the factors that cause avalanche danger in the District Kulawi through AHP and mapped the location of potential landslide hazards based on spatial analysis. Five factors that cause avalanche of data were slope data, rainfall, soil type, land use, and geological conditions. Based on these data, then we calculated the weight of each parameter causes of landslides using AHP method and the influence of each parameter on the incidence of landslides. The result of the calculation showed that the value on slope, rainfall, geological conditions (rock), type of soil, and land use were 52%, 25%, 12%, 6%, and 5%, respectively. These data then were overlaid to the existing map and calculate the hazard (avalanche danger). Based on the spatial analysis, the location prone to landslide in the district of Kulawi can be classified into not the danger, less danger, quite danger, danger, and very danger with the area of 25.13 (2.23%), 418.71 (37.17%), 560.78 (49.80%), 103.78 (9.20%), dan 17.93 (1.96%), respectively. The landslide in the District of Kulawi was influenced by the public opening land for plantations which was located in the very steep areas.

Keywords: *Lanslide, Hazard, Spatial, AHP*

ABSTRAK

Penelitian tentang lokasi berpotensi terjadi bahaya longsor dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) telah dilakukan di Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi Propinsi Sulawesi Tengah. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan faktor-faktor penyebab bahaya longsor di Kecamatan Kulawi melalui AHP dan memetakan lokasi yang berpotensi bahaya longsor berdasarkan analisis spasial. Pada penelitian ini digunakan 5 data faktor penyebab longsor yaitu data kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kondisi geologi. Kemudian dilakukan perhitungan bobot setiap parameter penyebab longsor menggunakan Metode AHP dan besar pengaruh dari setiap

parameter terhadap kejadian longsor. Hasil perhitungan diperoleh bobot dari setiap parameter penyebab bencana longsor yaitu bobot kemiringan lereng 52%, bobot curah hujan 25%, bobot kondisi geologi (batuan) 12%, bobot jenis tanah 6% dan bobot penggunaan lahan 5%. Data-data penyebab longsor tersebut kemudian ditumpang susun (*overlay*) dengan peta yang ada dan menghitung nilai *hazard* (bahaya longsor). Berdasarkan hasil analisis spasial diperoleh, lokasi yang berpotensi longsor di Kecamatan Kulawi diklasifikasikan menjadi tidak bahaya, kurang bahaya, sedang, bahaya, dan sangat bahaya dengan luas daerah berturut-turut 25,13 (2,23%), 418,71 (37.17%), 560,78 (49,8 %), 103,78 (9,2%), dan 17,93 (1,96%). Kejadian longsor di Kecamatan Kulawi dipengaruhi oleh keadaan lahan yang dibuka masyarakat untuk areal perkebunan dan ladang pada kawasan yang derajat kemiringannya cukup tinggi.

Kata kunci: *Longsor, Bahaya, Spasial, AHP.*

LATAR BELAKANG

Kecamatan Kulawi adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Sigi yang terletak pada koordinat $1^{\circ}20'18'' - 1^{\circ}43'22''$ LS dan $119^{\circ}4'04'' - 120^{\circ}07'53''$ BT. Berdasarkan administrasinya, Kecamatan Kulawi berbatasan dengan Kecamatan Sigi-Biromaru di sebelah utara, sebelah barat dengan Kecamatan Palolo, sebelah timur dengan Kecamatan Lore-Utara sebelah selatan dengan Kecamatan Pipikoro dan Propinsi Sulawesi Barat. Luas wilayah Kecamatan Kulawi secara keseluruhan adalah 1.053,56 km² atau sekitar 20,28% dari total luas wilayah Kabupaten Sigi. Kecamatan Kulawi pada umumnya merupakan daerah pegunungan, dan berada pada sepanjang aliran Sungai Lariang yang terletak pada ketinggian 500 m sampai 1000 m di atas permukaan laut. Kemiringan tanah cukup curam yaitu berkisar antara 60% - 70% dan bahkan ada yang mencapai di atas 80% (*Badan Pusat Statistik Kabupaten Sigi, 2013*). Salah satu

titik lemah dalam mengantisipasi datangnya bencana longsor adalah karena kurang tersedianya data dan informasi spasial yang detil, komprehensif dan *up-to-date*, baik dalam bentuk peta kertas maupun peta dalam sistem informasi geografis (SIG). Peta topografi wilayah yang legendanya tergambar secara detil belum tersedia. Padahal peta ini bisa menjadi acuan awal bagi pengelolaan antisipatif bencana. Penelitian tentang prakiraan lokasi bencana longsor ini sebelumnya sudah dilakukan oleh Faisal (2012) di daerah yang berbeda dan metode pengolahan data yang berbeda. Dengan demikian penelitian ini merupakan pengembangan penelitian sebelumnya yaitu penelitian tentang penentuan lokasi yang memiliki potensi bencana longsor dengan menggunakan analisis spasial dan mengetahui faktor utama penyebab bahaya longsor disetiap lokasi berdasarkan hasil *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Penentuan Lokasi Berpotensi Longsor Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Di Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi
(*Maliki Lasera*)

AHP merupakan salah satu metode pembobotan dalam kajian kerawanan longsor. Dalam penelitian ini, metode AHP digunakan untuk menghitung bobot setiap parameter penentu kerawanan longsor yang digunakan. Bobot prioritas masing-masing variabel dan parameter kerawanan longsor menggambarkan bobot variabel dan parameter tersebut terhadap kerawanan.

Kelemahan penggunaan metode AHP pada kajian yang berhubungan dengan lahan atau ruang adalah sulitnya pengambilan keputusan akhir yang disajikan secara spasial. Mengingat GIS sangat efektif dalam analisis spasial, maka kombinasi metode AHP dan analisis GIS dapat saling melengkapi dalam penelitian-penelitian berbasis ruang seperti bencana geologi longsor ini (Prasetyo, 2012).

BAHAN DAN METODE

Penelitian meliputi seluruh Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Propinsi Sulawesi Tengah dengan luas wilayah 1.053,56 km² atau sekitar 20,28 % dari total luas wilayah Kabupaten Sigi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data administrasi Kec. Kulawi (data vektor). Sumber : Dinas Tata ruang Kabupaten Sigi tahun 2013, Data curah hujan Kec. Kulawi (data vektor). Sumber : Peta curah hujan Sulawesi Tengah tahun

2011 skala 1 : 750.000, Data jenis tanah Kec. Kulawi. Sumber : Subardo tahun 1990 skala 1 : 1.000.000, Data tutupan dan penggunaan lahan Kec. Kulawi (Sumber : Dinas Tata ruang Kabupaten Sigi tahun 2011), Data kemiringan lereng Kec. Kulawi yang diturunkan dari data topografi DEM SRTM (Sumber Dem SRTM : USGS, 2004), Peta Geologi Tinjau Lembar Poso, Sulawesi skala 1 : 250.000 tahun 1973, Peta Geologi Tinjau Lembar Pasang Kayu, Sulawesi skala 1 : 250.000 tahun 1973.

Proses analisa data dibagi menjadi 2 yaitu analisa atribut dan analisa keruangan. Atribut adalah proses pemberian atribut atau informasi pada suatu peta

1. Klasifikasi

Klasifikasi yang dimaksud adalah pembagian kelas dari masing-masing peta digital. Penskoran adalah pemberian skor pada peta digital masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap longsor, dengan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap bahaya longsor. Penentuan Skor untuk masing-masing parameter didasarkan atas pertimbangan, seberapa besar pengaruh suatu parameter dibandingkan dengan parameter yang lainnya terhadap

kejadian longsor di Kecamatan Kulawi.

2. Menentukan faktor bencana longsor berdasarkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Dalam pemberian harkat untuk masing-masing parameter dikelompokkan berdasarkan pengaruhnya terhadap kejadian longsor. Harkat yang paling tinggi adalah yang paling besar pengaruhnya terhadap terjadinya longsor. Harkat yang paling rendah adalah yang paling kecil pengaruhnya terhadap terjadinya longsor.

- a. Mendefinisikan masalah dan menetapkan tujuan.
- b. Menyusun masalah dalam struktur hirarki. Menyusun prioritas untuk tiap elemen masalah pada tingkat hirarki. Proses ini menghasilkan bobot elemen terhadap pencapaian tujuan, sehingga elemen dengan bobot tertinggi memiliki prioritas penanganan. Langkah pertama pada tahap ini adalah menyusun perbandingan berpasangan yang ditransformasikan dalam bentuk matriks, sehingga matriks ini disebut matriks perbandingan berpasangan

- c. Melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hirarki. Konsistensi perbandingan ditinjau dari perbandingan matriks dan keseluruhan hirarki untuk memastikan bahwa urutan prioritas yang dihasilkan didapatkan dari suatu rangkaian perbandingan yang masih berada dalam batas-batas preferensi yang logis. Setelah melakukan perhitungan bobot elemen, selanjutnya adalah melakukan pengujian konsistensi matriks. Untuk melakukan perhitungan ini diperlukan bantuan tabel Random Index (RI) yang nilainya untuk matriks dapat dilihat pada Tabel 1 Dengan tetap menggunakan matriks pada Tabel 2.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1991)

C	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
:	:	:	...	:
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

Tabel 2 Indeks Konsistensi Acak (Saaty, 1991)

N	1	2	3	4	5	6
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24

Pendekatan yang digunakan dalam pengujian konsistensi matriks perbandingan adalah:

- 1) Menghitung nilai bobot prioritas tiap parameter dengan membagi nilai awal matriks dengan jumlah kolomnya dan Selanjutnya menjumlahkan barisnya.
- 2) Menghitung nilai eigen (dengan melakukan pembagian antara bobot prioritas tiap parameter dengan jumlah parameter yang digunakan.
- 3) Mencari nilai eigen maksimal menjumlahkan seluruh perkalian jumlah baris pada matriks awal dengan bobot atau nilai eigen setiap parameter.
- 4) Mencari nilai Consistency Index (CI)

$$CI = \frac{CI}{N(N-1)} \dots\dots (1)$$

dengan N adalah jumlah parameter dalam matriks

- 5) Mencari nilai Consistency Ratio (CR)

$$CR = \frac{CI}{R} \dots\dots\dots (2)$$

Suatu matriks perbandingan disebut konsisten jika nilai CR <

0,10.

3. Analisis Spasial

Analisis spasial dilakukan dengan menumpangsusunkan peta-peta digital setelah diperoleh bobot masing-masing parameter terhadap bahaya longsor melalui AHP.

Analisis spasial akan dilakukan untuk menghasilkan zonasi lokasi yang berpotensi terjadi bahaya longsor yang selanjutnya akan diklasifikasi jenis bahaya longsor berdasarkan tingkat ancamannya. Peta-peta digital yang akan ditumpang susunkan dengan memasukkan setiap bobotnya adalah peta curah hujan, peta kemiringan lereng, peta jenis tanah dan peta penggunaan dan tutupan lahan.

4. Analisis daerah berpotensi bahaya longsor

Analisis daerah berpotensi bahaya longsor ditentukan dari total penjumlahan skor 5 parameter yang berpengaruh terhadap longsor (kemiringan lerengan, curah hujan, penutupan lahan, jenis batuan dan jenis tanah). Menurut Kingma (1991), analisis ini dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 3 sebagai berikut:

$$= WixXi \dots\dots\dots (3)$$

5. Analisis Bahaya

Analisis kerawanan suatu daerah berpotensi bahaya longsor ditentukan dengan mengklasifikasikan nilai potensi rawan longsor. Daerah rawan terhadap longsor akan mempunyai skor total yang tinggi dan sebaliknya daerah yang tidak berpotensi rawan terhadap longsor akan mempunyai total skor yang rendah. Tabel 3 menunjukkan tingkat kerawanan longsor.

Tabel 3 Kriteria Tingkat Rawan Longsor

Tingkat Bahaya Longsor	Skor	Keterangan
1	6-154.40	Tidak Bahaya
2	154.41-302.80	Kurang Bahaya
3	302.81-451.20	Sedang
4	451.21-599.60	Bahaya
5	599.61-748	Sangat Bahaya

Data hasil tumpang susun dikonversi dalam bentuk raster kemudian dikelompokkan menjadi 5 kelas tingkat potensi bahaya longsor dengan menggunakan perangkat komputer GIS yaitu kelas tidak bahaya, kurang bahaya, sedang, bahaya dan sangat bahaya sehingga diperoleh nilai dari masing-masing kelompok tingkat bahaya longsor. Dari hasil pengelompokkan tingkat bahaya longsor maka akan diperoleh peta tingkat bahaya longsor. Rumus yang digunakan untuk menentukan kelas

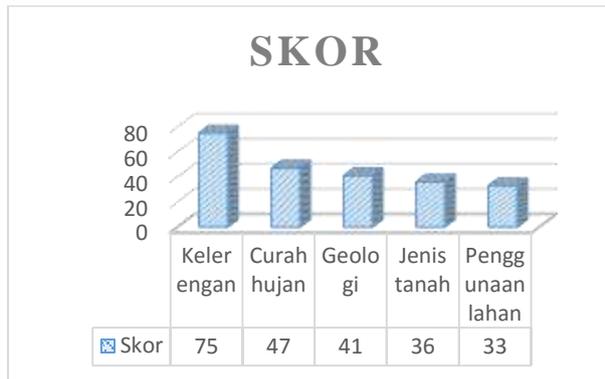
interval adalah pada persamaan 4. Rumus yang digunakan untuk menentukan kelas interval adalah:

$$\text{Kelas interval} = \frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{5} \dots (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembobotan faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian longsor dilakukan dengan analisis AHP. Analisis ini dilakukan dengan mengelompokkan Beberapa parameter seperti kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan dan faktor geologi. Prinsip kerja AHP adalah menyederhanakan suatu masalah kompleks menjadi bagian-bagiannya dan menatanya dalam suatu hirarki atau peringkat. Input awal untuk matriks perbandingan dalam metode ini digunakan dengan menentukan skor masing-masing faktor yang digunakan.

Proses skoring ini diberikan berdasarkan pengaruh terhadap longsor. Semakin tinggi skornya maka semakin tinggi pengaruh faktor tersebut terhadap bahaya longsor. Dari Gambar 1 diketahui bahwa di Kecamatan Kulawi jumlah skor tertinggi adalah luas Kemiringan lereng dengan nilai 75 dan faktor terendah adalah Penggunaan Lahan dengan jumlah skor 33.



Gambar 1 Grafik Jumlah skor setiap faktor penyebab bahaya longsor di Kecamatan Kulawi

Untuk mengetahui tingkat konsistensi dari bobot yang dihasilkan dilakukan dengan menghitung nilai konsistensi indeks dan konsistensi rasio dengan menggunakan Persamaan 1 dan Persamaan 2. Nilai konsistensi indeks yang dihasilkan pada wilayah Kecamatan Kulawi yaitu 0,08 dan nilai konsistensi rasio pada wilayah Kecamatan Kulawi yaitu 6,86%. Nilai ini menunjukkan bahwa nilai bobot yang didapatkan dalam metode ini dianggap konsisten karena memenuhi prinsip AHP dimana konsistensi rasio harus kurang dari 10%. Hasil perhitungan nilai indeks kompetensi dan kompetensi rasio ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik bobot faktor penyebab bahaya longsor di Kecamatan Kulawi

Analisis spasial dilakukan dengan melakukan *overlay* (tumpang susun) dari setiap faktor penyebab terjadinya longsor dan menghitung *hazard* menggunakan perangkat komputer GIS. Hasil *overlay* dikonversi dalam bentuk raster dan dilakukan pengelompokan terhadap *hazard* (bahaya longsor). Dari hasil analisis spasial dan menghitung daerah yang berpotensi bahaya longsor berdasarkan Persamaan 3 dengan interval berdasarkan Persamaan 4 diperoleh 5 kelas potensi bahaya Longsor yaitu kategori tidak bahaya dengan nilai *hazard* 6 – 154,40, kategori kurang bahaya dengan nilai *hazard* 154,41-302,80, kategori sedang dengan nilai *hazard* 302,81-451,20 kategori bahaya dengan nilai *hazard* 451,21-599,60, dan kategori sangat bahaya dengan nilai *hazard* 599,61-748.:

Berdasarkan hasil analisis spasial, maka daerah bahaya longsor tersebar hampir di seluruh daerah Kecamatan Kulawi. Umumnya hampir seluruh kejadian longsor ini terjadi di kawasan hutan yang derajat kemiringannya sangat tinggi. Tentunya selain derajat kemiringannya yang tinggi, daerah longsor ini umumnya memiliki batuan dan jenis tanah yang labil terutama pada saat hujan.

Berdasarkan hasil analisis spasial, luas Kecamatan Kulawi sangat didominasi oleh hutan oleh sebab itu tempat-tempat

Penentuan Lokasi Berpotensi Longsor Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Di Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi (Maliki Lasera)

bahaya dan sangat bahaya di setiap desa banyak terjadi di bagian hutan tetapi ada juga dari beberapa desa yang mengalami bahaya di daerah padang rumput, semak belukar, pemukiman dan perkebunan, pada hasil analisis dari beberapa daerah yang tertinggi mengalami kategori bahaya dilokasi penelitian ini adalah Desa Banggaiba dengan luas 34,14 , sedangkan daerah yang terendah mengalami kategori bahaya berada di Desa Siwongi dengan luas 0,74 , untuk kategori daerah yang mengalami sangat bahaya tertinggi adalah Desa Banggaiba dengan luas 6,72 , sedangkan daerah yang terendah mengalami sangat bahaya adalah Desa Towulu, Tangkulowi, Siwongi, Salua, Rantewulu, dan Bolapapu. Berikut prosentase bahaya dan sangat bahaya longsor di Kecamatan Kulawi di perlihatkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 Selanjutnya bahaya longsor di perlihatkan pada Gambar 5.

9	Lonca	3,52	4,9	Bahaya
10	Mataue	1,06	7,48	Bahaya
11	Bolapapu	3,52	7,26	Bahaya
12	Banggaiba	34,14	13,3	Bahaya
13	Baladangko	9,15	19,3	Bahaya

Tabel 5 Persentase Luas Sangat Bahaya Longsor

Prosentase Sangat Bahaya Longsor Kecamatan Kulawi				
No	Desa	Luas Km ²	Prosentase (%)	Keterangan
1	Winatu	2,60	2,69	Sangat Bahaya
2	Toro	3,84	4,08	Sangat Bahaya
3	Towulu	0	0	Sangat Bahaya
4	Sungku	0,14	0,33	Sangat Bahaya
5	Tangkulowi	0	0	Sangat Bahaya
6	Siwongi	0	0	Sangat Bahaya
7	Salua	0	0	Sangat Bahaya
8	Rantewulu	0	0	Sangat Bahaya
9	Lonca	3,24	4,5	Sangat Bahaya
10	Mataue	0	0	Sangat Bahaya
11	Bolapapu	0	0	Sangat Bahaya
12	Banggaiba	6,72	2,61	Sangat Bahaya
13	Baladangko	1,38	2,9	Sangat Bahaya

Tabel 4 Persentase Luas Bahaya Longsor

Prosentase Bahaya Longsor Kecamatan Kulawi				
No	Desa	Luas Km ²	Prosentase	Keterangan
1	Winatu	13,33	13,8	Bahaya
2	Toro	10,59	11,3	Bahaya
3	Towulu	3,41	4,49	Bahaya
4	Sungku	7,20	16,8	Bahaya
5	Tangkulowi	4,50	7,89	Bahaya
6	Siwongi	0,75	1,04	Bahaya
7	Salua	4,18	4,69	Bahaya
8	Rantewulu	8,41	5,29	Bahaya



Gambar 5 Peta bahaya longsor di Kecamatan Kulawi

Penentuan Lokasi Berpotensi Longsor Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Di Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi (Maliki Lasera)

Berdasarkan hasil analisis spasial diperoleh persentase tingkat bahaya longsor dari luas keseluruhan Kecamatan Kulawi yaitu tidak bahaya 25,13 (2,23%), kurang bahaya 418,71 (37,17%), sedang 560,78 (49,8 %), bahaya 103,78 (9,2%), dan sangat bahaya 17,93 (1,96%). Kawasan daerah bahaya longsor di Kecamatan Kulawi meliputi daerah perkebunan 0,15312 (0,013%), ladang/tegalan 0,78814 (0,067%), vegetasi dan non vegetasi 102,552 (9,1 %), dan permukiman 0,284 (0,025%). Sedangkan kawasan sangat bahaya longsor di Kecamatan Kulawi meliputi daerah perkebunan 0 Ha (0 %), tegalan/ladang 0,7x (0,7%), vegetasi dan non vegetasi 17,763 (1,577%) dan permukiman 0 (0%).

Dari hasil analisis spasial, fasilitas umum yang selalu menjadi sasaran kerusakan dari bencana longsor adalah jalan raya. Hasil analisis bencana longsor menunjukkan titik bahaya bencana longsor yang kategorinya 'bahaya' dan bersinggungan langsung dengan jalan raya jumlahnya cukup banyak. Daerah bahaya longsor yang mengancam jalan raya umumnya terdapat di Desa Bolapapu, Desa Salua, Desa Toro, Desa Tangkulowi, Desa Baladanko, Desa Lonca, Desa Mataue, Desa Sungku dan Desa Winatu, sedangkan daerah bahaya bencana longsor

yang mengancam sungai di Kecamatan Kulawi yaitu Desa Banggaiba, Deasa Winatu, Desa Sungku, Desa Lonca, dan Desa Baladanko.

Perbedaan luas daerah bahaya longsor di Kecamatan Kulawi dipengaruhi oleh beberapa parameter yang digunakan yaitu kemiringan lereng, geologi, jenis tanah, penggunaan lahan dan curah hujan. Di setiap kawasan di Kecamatan Kulawi, pengaruh setiap parameter ini berbeda-beda. Akan tetapi umumnya kejadian longsor di Kecamatan Kulawi sangat dipengaruhi oleh keadaan lahan yang sudah dibuka oleh masyarakat pada daerah dengan keadaan derajat kemiringan (kemiringan lereng) yang cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah., 2013, *Laporan Akhir Pemetaan Daerah Rawan Bencana Kabupaten SIGI*, SIGI.
- Faisal 2012, *Penentuan Lokasi Berpotensi Longsor Dengan Analisis Spasial(Keruangan Dan Kewilayahan) Di Kabupaten Donggala*, UNTAD, Palu.
- Kingma NC., 1991, *Natural Hazard: Geomorphological Aspect of Floodhazard* .ITC, The Netherlands.
- Prasetyo, DJ., 2012, *Kajian Kerawanan Longsor lahan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Sistem Informasi*

Penentuan Lokasi Berpotensi Longsor Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Di Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi
(Maliki Lasera)

Geografis di DAS Ijo Daerah
Istimmewa Yogyakarta. Yogyakarta.

Saaty, T.L., 1991, *Pengambilan Keputusan: Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. (Ir. LianaSetiono, Penerjemah.). PT Pustaka Binaan Pressindo, Jakarta.