

## ANALISIS PENENTUAN ZONASI RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus : Kabupaten Banjarnegara)

Dhuha Ginanjar Bayuaji, Arief Laila Nugraha, Abdi Sukmono<sup>\*)</sup>

*Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50215  
Email : geodesi@undip.ac.id*

### ABSTRAK

Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu daerah di wilayah provinsi Jawa Tengah yang masuk dalam kategori sangat rawan bencana tanah longsor. Sebanyak 134 kasus tanah longsor terjadi dari tahun 2012-2014. Maka dibutuhkan pemetaan risiko bencana tanah longsor sebagai upaya mitigasi bencana di Kabupaten Banjarnegara.

Pemetaan risiko bencana tanah longsor berbasis Sistem Informasi Geografis dibuat dengan *software* GIS dengan cara skoring dan pembobotan, serta tumpang susun (*overlay*) antar parameter penyusunnya. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu SNI (Standar Nasional Indonesia) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) kemudian akan diketahui metode mana yang lebih mendekati keadaan nyata di lapangan.

Dari hasil pemetaan risiko bencana tanah longsor metode SNI diperoleh daerah risiko tinggi sebesar 69,961%, sedang 25,868%, dan rendah 4,171%. Sedangkan hasil metode AHP diperoleh daerah risiko tinggi sebesar 73,244%, sedang 23,592%, dan rendah 3,165% yang tersebar di Kabupaten Banjarnegara. Dari hasil validasi lapangan didapatkan kesesuaian untuk metode SNI sebesar 65% dan 45% untuk hasil metode AHP. *Perangkat lunak* SIG dapat digunakan sebagai media pembuatan peta dengan metode bobot dan skoring.

**Kata kunci:** Tanah Longsor, AHP , SNI, *Peta Risiko*, SIG,

### ABSTRACT

*Banjarnegara Regency is located in the province of Central Java which has high risk to landslide. There were 134 cases of landslide occur from 2012- 2014. Therefore, mapping of the risks of landslide is required as disaster mitigation efforts in the Banjarnegara Regency.*

*Mapping of landslide risks based on Geographic Information System created with GIS software by scoring and weighting, and overlays between constituent parameters. In this research, using two methods namely SNI (Indonesian National Standard) and AHP (Analytical Hierarchy Process) then will be known which method is closer to the real situation on the field*

*From the result of mapping of the risks of landslide using SNI method obtained high-risk areas by 69,961%, medium 25,868%, dan low risk level 4,171%. Whereas from AHP method result obtained high-risk areas by 73,244%, medium 23,592%, dan low risk level 3,165% that scattered in the Banjarnegara Regency. From the field validation obtained conformity to SNI by 65% and 45% for the result of AHP. GIS software can be used as media of making map by the method of weighting and scoring.*

**Keywords :** Landslide, AHP , SNI, Risk Map, GIS,

<sup>\*)</sup> Penulis, PenanggungJawab

## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Secara astronomi, Kabupaten Banjarnegara terletak di antara  $7^{\circ} 12'$  -  $7^{\circ} 31'$  Lintang Selatan dan  $109^{\circ} 20'$  -  $109^{\circ} 45'$  Bujur Timur. Luas Wilayah Kabupaten Banjarnegara adalah 114.943,5276 ha atau 3,29 % dari luas seluruh Wilayah Provinsi Jawa Tengah (3,25 juta Ha). secara administrasi pemerintahan, wilayah Kabupaten Banjarnegara terdiri atas 20 Kecamatan yang meliputi 266 Desa dan 12 Kelurahan serta terbagi dalam 953 Dusun, 1.312 Rukun Warga (RW) dan 5.150 Rukun Tetangga (RT). Daerah Kabupaten Banjarnegara sebagian besar (lebih kurang 60%) berbentuk pegunungan dan perbukitan.

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/ atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis (Perka BNPB, 2012).

Longsor merupakan suatu bentuk erosi dimana pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dan melibatkan volume besar tanah. Longsor terjadi akibat meluncurnya suatu volume tanah diatas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air (Munir, 2006 ) Sedangkan menurut Dibyosaputro (1992) longsorlahan adalah salah satu gerakan massa batuan dan tanah menuruni lereng gaya gravitasi bumi.

Pemetaan risiko bencana adalah kegiatan pembuatan peta yang merepresentasikan dampak negatif yang dapat timbul berupa kerugian materi dan non materi pada suatu wilayah apabila terjadi bencana (Aditya, 2010).

Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) mampu menyediakan informasi data geospasial seperti objek dipermukaan bumi secara cepat, sekaligus menyediakan sistem analisis keruangan yang akurat. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu metode dengan pendekatan praktis untuk pengambilan keputusan yang menyajikan hubungan hierarki antar faktor, atribut, karakteristik, atau alternatif dalam lingkungan pengambilan keputusan multi faktor untuk memecahkan masalah yang kompleks. Sedangkan metode SNI (Standar Nasional Indonesia) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghitung dan menyajikan kecenderungan terjadinya bencana dengan memperhatikan aspek lingkungan berdasarkan suatu buku pedoman, yaitu "Katalog Metodologi Penyusunan Peta Geohazard dengan GIS".

Dengan adanya kondisi tersebut maka dibutuhkan penelitian yang difokuskan pada skala lokal untuk melakukan pemetaan risiko bencana tanah longsor sebagai upaya mitigasi bencana di Kabupaten Banjarnegara.

### I.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana penilaian besaran bobot dari parameter tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara ?
2. Bagaimana analisis perbandingan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara menggunakan metode AHP dan SNI ?
3. Bagaimana penyusunan tingkat risiko bencana tanah longsor Kabupaten Banjarnegara ?

### I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui parameter apa saja yang berpengaruh terhadap potensi tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara.
2. Mengetahui perbandingan sebaran daerah rawan longsor menggunakan AHP dan SNI.
3. Mengetahui penyusunan tingkat resiko bencana tanah longsor Kabupaten Banjarnegara.

### I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Wilayah penelitian ini dilakukan di Kabupaten Banjarnegara dengan unit terkecil daerah risiko adalah kelurahan yang terdampak bencana.
2. Data spasial yang digunakan adalah peta administrasi Kabupaten Banjarnegara, peta tata guna lahan, peta curah hujan, peta kelerengan, dan peta geologi.
3. Informasi data non spasial yang digunakan adalah data kependudukan.
4. Metode yang digunakan pada pengolahan data penelitian ini adalah metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Standar Nasional Indonesia (SNI)
5. Metode SNI mengacu pada Katalog Metodologi Penyusunan Peta Geo Hazard Dengan GIS, ISBN : 978-979-26-6919-0, Penerbit: Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (BRR) NAD-Nias,serta tumpang susun (overlay) antara peta bahaya, kerentanan serta kapasitas bencana.
6. Melakukan analisis kesesuaian hasil peta risiko bencana dengan kejadian nyata di lapangan.
7. Software yang digunakan dalam pengolahan data adalah Arc GIS versi 10.0.
8. Penilaian dan kriteria risiko mengacu pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
9. Potensi tanah longsor akan diklasifikasikan menjadi tiga tingkat potensi yaitu, rendah, sedang dan tinggi.
10. Analisa dilakukan berdasarkan parameter yang berpengaruh yaitu, kemiringan lereng, curah hujan, geologi, dan tutupan lahan

## II. Tinjauan Pustaka

### II.1 Pengertian Bencana

Sebagai negara rawan bencana, sangat penting bagi Indonesia memiliki kesiapsiagaan dalam mengantisipasi bencana untuk dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana tersebut. Upaya pencegahan dan mitigasi bencana menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko bencana yang mungkin timbul. (Majelis Gurur Besar ITB, 2009)

#### II.1.1 Tanah Longsor

Tanah longsor merupakan contoh dari proses geologi yang disebut dengan *mass wasting* yang sering juga disebut gerakan massa (*mass movement*), merupakan perpindahan massa batuan dan tanah dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah karena gaya gravitasi. Setelah batuan lapuk, gaya gravitasi akan menarik material hasil pelapukan ke tempat yang lebih rendah. Mengingat dampak yang dapat ditimbulkan oleh bencana tanah longsor, maka identifikasi daerah kejadian tanah longsor penting untuk dilakukan agar dapat diketahui penyebab utama longsor dan karakteristik dari tiap kejadian longsor sehingga dapat menjadi rujukan dalam mitigasi bencana longsor berikutnya. Identifikasi daerah kejadian longsor juga penting untuk mengetahui hubungan antara lokasi kejadian longsor dengan faktor persebaran geologi (batuan) dan tata guna lahan di daerah terjadinya longsor, sehingga dapat diketahui tata guna lahan yang sesuai pada setiap karakteristik lahan dan geologinya (Effendi, 2008).

#### II.1.2 Kerentanan Bencana

Kerentanan merupakan kondisi masyarakat yang menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Tingkat kerentanan adalah suatu hal penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana, karena bencana baru akan terjadi bila bahaya terjadi pada kondisi yang rentan, seperti yang dikemukakan Awotona (1997)

### II.2 Kapasitas Bencana

Kapasitas merupakan seperangkat kemampuan yang memungkinkan masyarakat untuk meningkatkan daya tahan terhadap efek bahaya yang mengancam/merusak, dan meningkatkan ketahanan serta kemampuan masyarakat untuk mengatasi dampak dari kejadian yang membahayakan. Kekuatan/potensi yang ada pada diri setiap individu dan kelompok sosial. Kapasitas ini dapat berkaitan dengan sumberdaya, keterampilan, pengetahuan, kemampuan organisasi dan sikap untuk bertindak dan merespon suatu krisis (Anderson & Woodrow, 1989 dalam Saputra 2015)

### II.3 Risiko Bencana

Risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat (Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana). Wilayah Negara Indonesia yang merupakan wilayah rawan bencana akan bahaya dapat dilihat dari geografis, klimatologis, dan demografis. Sesuai dengan Undang – Undang RI No.24 tahun 2004 tentang Penanggulangan Bencana, bahwa diperlukan perencanaan bencana di setiap wilayah administrasi Indonesia.

#### II.4 Standar Nasional Indonesia (SNI)

Metode SNI (Standar Nasional Indonesia) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghitung dan menyajikan kecenderungan terjadinya bencana dengan memperhatikan aspek lingkungan berdasarkan suatu buku pedoman, yaitu “Katalog Metodologi Penyusunan Peta Geohazard dengan GIS”.

#### II.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

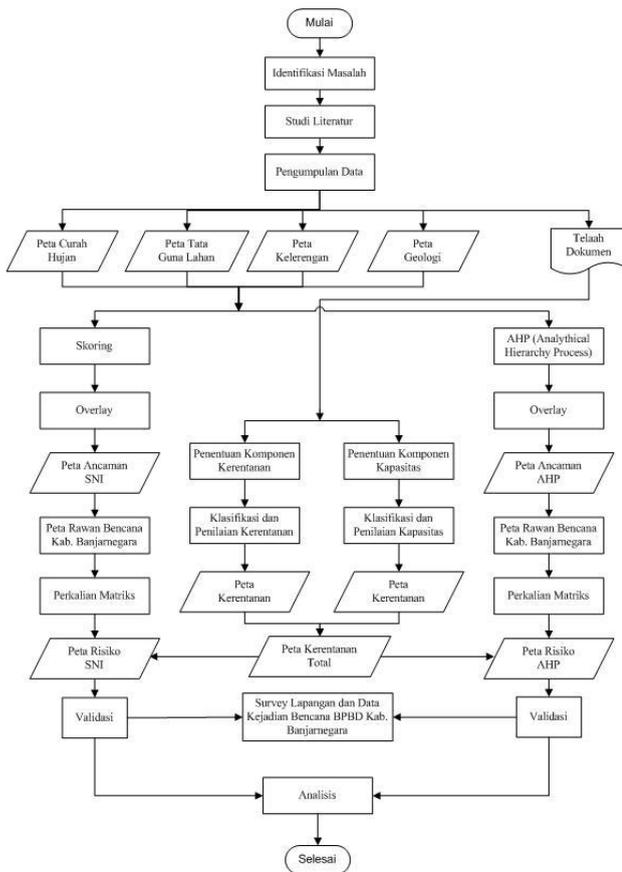
Proses Hierarki Analitik (*Analytical Hierarchy Process – AHP*) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan judgement dalam memilih alternatif yang paling disukai (Saaty,1983). Dengan menggunakan AHP, suatu persoalan yang akan dipecahkan dalam suatu kerangka berpikir yang terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut.

## III. Pelaksanaan Penelitian

### III.1 Bahan Penelitian

1. Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :
  - a. Peta Tata Guna Lahan dan Peta geologi Kabupaten Banjarnegara tahun 2011 - 2031 dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah.
  - b. Data Curah Hujan Kabupaten Banjarnegara tahun 2010-2014 dari Balai Pengairan dan Sumber Daya Air Kabupaten Banjarnegara.
  - c. Data Curah Hujan Kabupaten Purbalingga, Wonosobo, Kebumen, Pemalang, Batang tahun 2010-2014 dari Balai Pengairan dan Sumber Daya Air Provinsi Jawa Tengah.
  - d. Kecamatan dalam Angka Kabupaten Banjarnegara tahun 2014 dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banjarnegara.
  - e. Citra DEM ASTER
  - f. Data laporan kejadian bencana di Kabupaten Banjarnegara tahun 2012 – 2015 dari BPBD Kabupaten Banjarnegara.

**III.2 Diagram Alir Penelitian**



Gambar III.1. Diagram Alir Penelitian

**III.3 Pemetaan Ancaman Bencana**

**III.3.1 Pembuatan Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor Metode SNI**

Penentuan tingkat ancaman bencana tanah longsor dilakukan dengan cara menggabungkan dan pembobotan parameter curah hujan, tata guna lahan, geologi dan kelerengan. Metode yang digunakan adalah tumpang susun atau yang disebut *overlay* dari setiap parameter, maka diperlukan bobot dan skor dari hasil kali harkat dan bobot setiap parameternya untuk didapatkan klasifikasi tingkat kerawanan. Berikut pembobotan masing-masing parameter yang digunakan dalam pembuatan peta ancaman tanah longsor yang bersumber pada Buku Katalog Metodologi Penyusunan Peta *Geo Hazard* dengan GIS.

1. Peta curah hujan didapat dari data rata – rata curah hujan tahunan selama lima tahun pada tahun 2010 - 2014 yang diamati dari 14 stasiun pengamatan curah hujan.

Tabel III.1. Klasifikasi Pembobotan Parameter Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm/tahun)	Skor	Bobot
1.	< 2000	1	2
2.	2000 - 3000	2	4
3.	> 3000	3	6

dengan ancaman tanah longsor dapat dilihat pada tabel III.2 berikut ini :

Tabel III.2. Klasifikasi Pembobotan Parameter Tata Guna Lahan

No	Tata Guna Lahan	Skor	Bobot
1.	Pemukiman	1	2
2.	Sawah Irigasi	1	2
3.	Sawah Tadah Hujan	1	2
4.	Kebun	2	4
5.	Tegalan	2	4
6.	Rawa	0	0
7.	Hutan	1	2
8.	Rumput	3	6
9.	Semak Belukar	3	6
10.	Air Tawar	0	0

3. Klasifikasi jenis geologi dalam kaitannya dengan ancaman tanah longsor dapat dilihat pada tabel III.3 berikut ini :

Tabel III.3. Klasifikasi Pembobotan Parameter Geologi

No	Geologi	Skor	Bobot
1.	Aluvium	1	3
2.	Eosen	3	9
3.	Liparit	1	3
4.	Pratersier	1	3
5.	Hasi Gunung Api Kwarter Muda	1	3
6.	Hasi Gunung Api Kwarter Tua	1	3
7.	Hasi Gunung Api Kwarter Tak Teruraikan	1	3
8.	Miosen Fasies Sedimen	1	3
9.	Pliosen Fasies Sedimen	2	6
10.	Plistosen Fasies Sedimen	1	3

4. Klasifikasi jenis kelerengan dalam kaitannya dengan ancaman tanah longsor dapat dilihat pada tabel III.2 berikut ini :

Tabel III.4. Klasifikasi Pembobotan Parameter Kelerengan

No	Kelerengan (%)	Skor	Bobot
1.	0 - 8%	1	3
2.	8 - 25 %	2	6
3.	25 -40 %	3	9
4.	> 40 %	4	12

5. Menurut buku Katalog Metodologi Penyusunan Peta *Geo Hazard* dengan GIS, yang ditulis oleh Sven Themi dari konsultan GTZ SLGSR, faktor – faktor terjadinya tanah longsor adalah curah hujan, tata guna lahan, geologi, dan kelerengan. Berikut adalah bobot dari setiap parameter yang digunakan :

Tabel III.5. Bobot dan Parameter Ancaman Tanah Longsor

No	Parameter	Bobot
1.	Curah Hujan	2
2.	Tata Guna Lahan	2
3.	Geologi	3
4.	Kelerengan	3

### III.3.1 Pembuatan Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor Metode AHP

Dalam penelitian ini menggunakan hasil data kuisioner dari dua narasumber yang berbeda, yang pertama yaitu dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah), dan dari Dinas ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral) Kabupaten Banjarnegara. Kemudian hasil dari kedua kuisioner tersebut dirata-rata agar data tidak subjektif dan bisa dipercaya.

#### 1. Bobot untuk Kriteria Utama

Mengolah Matriks *Pairwise Comparison* (Perbandingan Berpasangan) yang telah disusun berdasarkan hasil data kuisioner dari BPBD dan ESDM Kabupaten Banjarnegara.

Tabel III.6. Bobot Kriteria Utama

Kriteria utama	Bobot
Tata Guna Lahan	0,043636166
Kelerengan	0,448311309
Curah Hujan	0,363073897
Geologi	0,144978628
Jumlah	<b>1,000000</b>

#### 2. Bobot untuk Subkriteria

Perhitungan subkriteria dilakukan terhadap sub-sub dari semua kriteria. Dalam penelitian ini terdapat empat kriteria utama sehingga terdapat empat tahap perhitungan pembobotan untuk subkriteria merupakan hasil perhitungan bobot subkriteria pada setiap kriteria utama :

Tabel III.7. Hasil Perhitungan Bobot Subkriteria Tata Guna Lahan

Subkriteria	Bobot
Air Tawar	0,000842278
Semak Belukar	0,004455625
Hutan	0,001243722
Kebun	0,010107865
Permukiman	0,007491364
Rawa	0,000700892
Rumput	0,005277222
Sawah Irigasi	0,003733426
Sawah Tadah Hujan	0,00273467
Tegalan	0,007049102
Jumlah	<b>0,043636166</b>

Tabel III.8. Hasil Perhitungan Bobot Subkriteria Kelerengan

Subkriteria	Bobot
0-8%	0,014705675
8-25%	0,040948004
25-40%	0,126340806
>40%	0,266316823
Jumlah	<b>0,448311309</b>

Tabel III.9. Hasil Perhitungan Bobot Subkriteria Curah Hujan

Subkriteria	Bobot
< 2000 mm/tahun	0,015231293
2000-3000 mm/tahun	0,065906166
> 3000 mm/tahun	0,281936438
Jumlah	<b>0,363073897</b>

Tabel III.10. Hasil Perhitungan Bobot Subkriteria Geologi

Subkriteria	Bobot
Aluvium	0,008310152
Eosen	0,00468809
Liparit	0,00221742
Pratersier	0,002869822
Hasi gunung api kwarter muda	0,036574321
Hasi gunung api kwarter tua	0,029244202
Hasi gunung api tak teruraikan	0,018158758
Miosen fasies sedimen	0,018682362
Pliosen fasies sedimen	0,015064575
Plistosen fasies sedimen	0,009168925
Jumlah	<b>0,144978628</b>

### III.4. Pemetaan Kerentanan Bencana

Kajian dokemen yang digunakan untuk menyusun peta kerentanan adalah sebagai berikut :

1. Andri N. Andriansyah, Tarsoen Waryono, Sobirin Tesis : Wilayah Risiko Bencana Longsor di Kabupaten Bandung tahun 2010
2. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 2 Tahun 2012
3. Fina Faizana, Arief L.N, Bambang D.Y, Tugas Akhir : Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang tahun 2015
4. I Wayan Gede Eka Saputra, IPG Ardana, I Wayan Sandi Adnyana, Tesis : Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng 2015.

Komponen kerentanan bencana tanah longsor yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Kerentanan Demografi, Sosial, dan Budaya  
Kerentanan ini dipilih karena suatu wilayah akan mengalami perkembangan dari penduduk yang tinggal di wilayah tersebut. Unsur yang dinilai adalah : kepadatan penduduk, jumlah penduduk usia balita, dan jumlah penduduk lanjut usia.

2. Kerentanan Ekonomi  
Kerentanan Ekonomi merupakan komponen kerentanan yang dipilih berdasarkan bahwa, suatu wilayah terdapat aktivitas-aktivitas ekonomi penduduk untuk mencukupi kebutuhan hidup sehari-hari di suatu wilayah. Unsur yang dinilai adalah : luas lahan produktif, jumlah penduduk bekerja, jumlah sarana ekonomi.
3. Kerentanan Fisik  
Kerentanan fisik merupakan komponen kerentanan yang dipilih berdasarkan penataan ruang penduduk suatu wilayah membutuhkan pembangunan fisik berupa infrastruktur untuk mempermudah aktivitas sehari-hari. Unsur yang dinilai adalah : Panjang jaringan jalan dan luas kawasan terbangun.
4. Kerentanan Lingkungan  
Lingkungan merupakan peran penting untuk menjaga kualitas dan keseimbangan alam suatu wilayah. Sehingga komponen kerentanan lingkungan dipilih untuk mengetahui seberapa luas lingkungan yang rusak akibat ancaman bencana tanah longsor. Unsur yang dinilai adalah : luas produktif, luas kebun, dan luas hutan.  
Penilaian parameter kerentanan bencana dapat dilihat pada tabel III.11 dibawah ini :

Tabel III.11. Klasifikasi Bobot Kerentanan Bencana Tanah Longsor

Komponen Kerentanan	Parameter Kerentanan	Sumber Data	Bobot (%)	Kelas Kerentanan		
				Rendah	Sedang	Tinggi
Demografi & Sosial Budaya	Kepadatan Penduduk	BPS Kabupaten Banjarnegara	60	<75 Jiwa/Ha	75-150 Jiwa/Ha	>150 Jiwa/Ha
	Jumlah Penduduk Usia Balita	BPS Kabupaten Banjarnegara	20	< 428 Jiwa	428 - 814 Jiwa/Ha	> 814 Jiwa/Ha
	Jumlah Penduduk Lanjut Usia	BPS Kabupaten Banjarnegara	20	< 446 Jiwa	446 - 842 Jiwa/Ha	> 842 Jiwa/Ha
Ekonomi	Jumlah Penduduk Bekerja	BPS Kabupaten Banjarnegara	33,333	< 750 Jiwa	750 - 1500 Jiwa/Ha	> 1500 Jiwa/Ha
	Luas Lahan Produktif	BPS Kabupaten Banjarnegara	33,333	< 2,5 Ha	2,5 - 5 Ha	> 5 Ha
	Jumlah Sarana Ekonomi	BPS Kabupaten Banjarnegara	33,333	< 15 Buah	15 - 30 Buah	> 30 Buah
Fisik	Panjang Jaringan Jalan	RTRW Kabupaten Banjarnegara	50	< 11,664 Km	11,664 - 22,576 Km	> 22,576 Km
	Luas Kawasan Terbangun	RTRW Kabupaten Banjarnegara	50	< 44,825 Ha	44,825 - 86,139 Ha	> 86,139 Ha
Lingkungan	Luas Sawah	RTRW Kabupaten Banjarnegara	33,333	< 10 Ha	10 - 20 Ha	> 20 Ha
	Luas Kebun	RTRW Kabupaten Banjarnegara	33,333	< 10 Ha	10 - 20 Ha	> 20 Ha
	Luas Kebun	RTRW Kabupaten Banjarnegara	33,333	< 10 Ha	10 - 20 Ha	> 20 Ha

### III.4. Pemetaan Kapasitas Bencana

Kapasitas merupakan kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat ancaman dan tingkat kerugian akibat bencana.

1. Jumlah Tenaga Kesehatan  
Komponen ini berdasarkan atas pengurangan risiko bencana dimana menjadi prioritas nasional dan lokal dengan dasar kelembagaan yang kuat untuk pelaksanaannya
2. Jumlah Sarana Kesehatan  
Seperti komponen jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dipilih atas dasar

komponen kapasitas yang sama yaitu pengurangan risiko bencana menjadi sebuah prioritas nasional dan lokal dengan dasar kelembagaan yang kuat untuk pelaksanaannya

3. Sosialisasi Bencana  
Komponen ini dipilih berdasarkan atas penggunaan pengetahuan, inovasi dan pendidikan untuk membangun sebuah budaya keselamatan dan ketahanan di semua tingkat
4. Usaha antisipasi bencana  
Komponen ini dipilih berdasarkan atas memperkuat kesiapsiagaan terhadap bencana demi respon yang efektif di semua tingkat

Tabel III.12. Klasifikasi Bobot Kapasitas

Parameter Kapasitas	Bobot (%)	Kelas Kapasitas					
		Rendah	Nilai	Sedang	Nilai	Tinggi	Nilai
Jumlah Tenaga Kesehatan	25	< 10 Orang	1	10- 20 Orang	2	>20 Orang	3
Jumlah Sarana Kesehatan	25	< 10 Buah	1	10- 20 Buah	2	>20 Orang	3
Sosialisasi Bencana	25	Tidak Ada	1	-	-	Ada	3
Usaha Antisipasi Bencana	25	Tidak Ada	1	-	-	Ada	3

Penentuan dan penilaian komponen kapasitas bencana tanah longsor Kabupaten Banjarnegara didasarkan atas PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan menggunakan data yang didapat dari BPBD dan BPS Kabupaten Banjarnegara.

### III.5. Pemetaan Risiko Bencana

Pembuatan peta risiko bencana tanah longsor diproses melalui perhitungan skor dan klasifikasi risiko hasil pemetaan ancaman tanah longsor, kerentanan dan kapasitas, menggunakan metode perkalian matriks VCA yang dapat dilihat pada tabel III.13.

Tabel III.13.Perkalian matriks VCA

V/C		Kapasitas (C)		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Kerentanan (V)	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
	Sedang	Rendah	Sedang	Tinggi
	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi

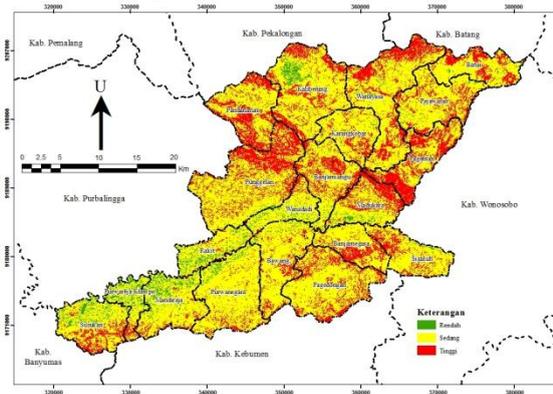
Risiko H*(V/C)		V/C		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Ancaman (H)	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
	Sedang	Rendah	Sedang	Tinggi
	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi

Dengan hasil perhitungan diatas selanjutnya dilakukan adalah membandingkan peta risiko SNI dan AHP dengan data hasil validasi lapangan untuk menentukan nilai kesesuaian dengan menggunakan data validasi lapangan yang memberikan estimasi bahwa data lapangan sebagai data yang dianggap benar dan paling sesuai dengan kondisi risiko yang sebenarnya.

**IV. Hasil dan Pembahasan**

**IV.1. Peta Ancaman Tanah Longsor Metode SNI**

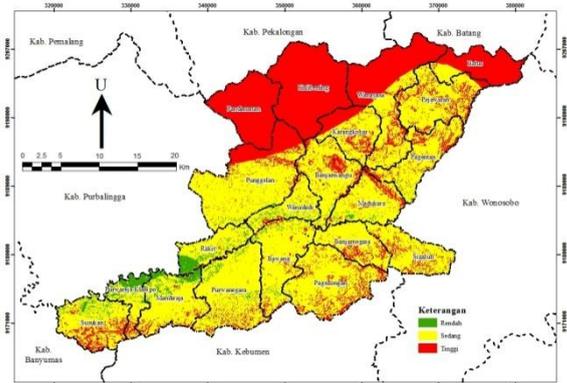
Dari hasil pemetaan ancaman SNI, diperoleh sebesar 70,495% dari wilayah Kabupaten Banjarnegara memiliki tingkat ancaman tinggi, 24,881% memiliki tingkat ancaman sedang dan 4,623% merupakan wilayah dengan ancaman rendah terhadap tanah longsor. Peta tersebut dapat dilihat pada gambar IV.1 berikut ini :



Gambar IV.1. Peta Ancaman Tanah Longsor Metode SNI

**IV.2.Peta Ancaman Tanah Longsor Metode AHP**

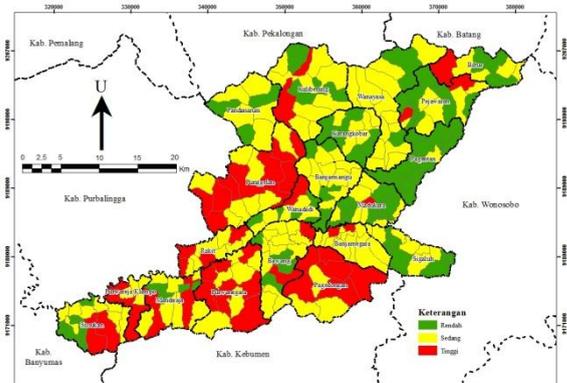
Dari hasil pemetaan ancaman SNI, diperoleh sebesar 62,385% dari wilayah Kabupaten Banjarnegara memiliki tingkat ancaman tinggi, 33,878% memiliki tingkat ancaman sedang dan 3,737% merupakan wilayah dengan ancaman rendah terhadap tanah longsor. Peta tersebut dapat dilihat pada gambar IV.2 berikut ini :



Gambar IV.2. Peta Ancaman Tanah Longsor Metode AHP

**IV.3.Peta Kerentanan Bencana**

Peta kerentanan bencana dapat dilihat pada gambar IV.3 berikut ini :



Gambar IV.3. Peta Kerentanan Bencana

Dari hasil empat komponen kerentanan, maka diperoleh peta kerentanan akhir, dan hasil rekapitulasinya dapat dilihat pada tabel IV.1 berikut ini :

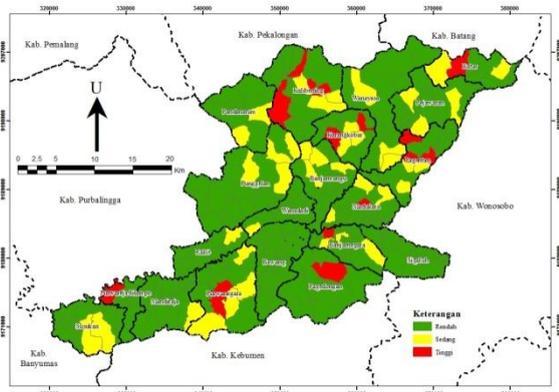
Tabel III.13.Rekapitulasi Hasil Kerentanan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Banjarnegara

Jenis Kerentanan	Jumlah Desa / Kelurahan Tiap Kelas Kerentanan		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kerentanan Demografi, Sosial dan Budaya	236	34	8
Kerentanan Ekonomi	50	62	166
Kerentanan Fisik	164	97	17
Kerentanan Lingkungan	26	55	197
Kerentanan Akhir	91	140	47

**IV.4. Peta Kapasitas Bencana**

Dasar dari penentuan komponen kapasitas bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara adalah PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012. Hasil dari penilaian dan klasifikasi parameter dengan metode *geometrical interval* maka didapat 222 kelurahan dengan tingkat kapasitas rendah, 41 kelurahan dengan tingkat kapasitas sedang serta 15 kelurahan dengan tingkat kapasitas

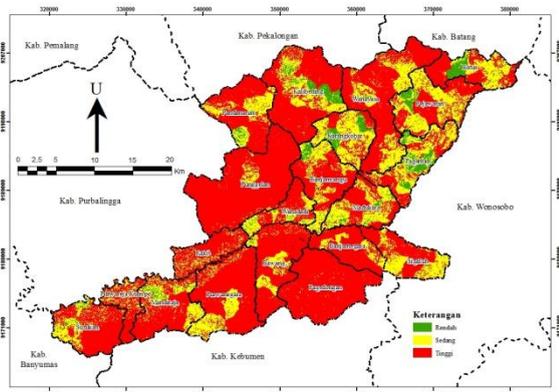
tinggi. Peta kapasitas bencana dapat dilihat pada gambar IV.4 berikut ini :



Gambar IV.4. Peta Kapasitas Bencana

**IV.5. Peta Risiko Bencana Metode SNI**

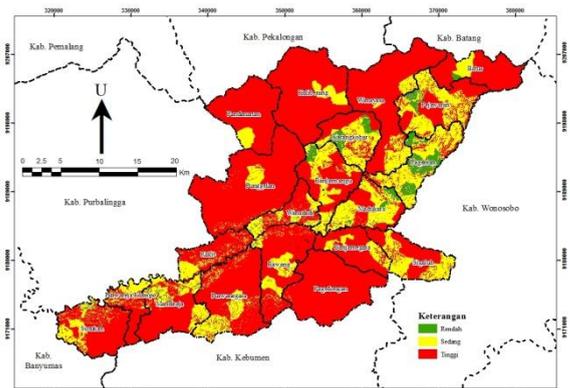
Dari hasil pemetaan risiko bencana metode SNI, yang dilakukan menggunakan metode perkalian matriks VCA, diperoleh sebesar 69,961% dari wilayah Kabupaten Banjarnegara memiliki tingkat ancaman tinggi, 25,868% memiliki tingkat ancaman sedang dan 4,171% merupakan wilayah dengan ancaman rendah terhadap tanah longsor. Peta tersebut dapat dilihat pada gambar IV.5 berikut ini :



Gambar IV.5. Peta Risiko Bencana Metode SNI

**IV.5. Peta Risiko Bencana Metode AHP**

Dari hasil pemetaan risiko bencana metode AHP, yang dilakukan menggunakan metode perkalian matriks VCA, diperoleh sebesar 73,244% dari wilayah Kabupaten Banjarnegara memiliki tingkat ancaman tinggi, 23,592% memiliki tingkat ancaman sedang dan 3,165% merupakan wilayah dengan ancaman rendah terhadap tanah longsor. Peta tersebut dapat dilihat pada gambar IV.6 berikut ini :



Gambar IV.6. Risiko Bencana Metode AHP

**V. Kesimpulan dan Saran**

**V.1. Kesimpulan**

1. Penentuan tingkat ancaman bencana tanah longsor dilakukan dengan cara menggabungkan dan pembobotan parameter curah hujan, tata guna lahan, geologi dan kelerengan. Metode yang digunakan adalah tumpang susun atau yang disebut *overlay* dari setiap parameter, maka diperlukan bobot dan skor dari hasil kali harkat dan bobot setiap parameternya untuk didapatkan klasifikasi tingkat kerawanan.
  - a. Penilaian besaran bobot pada metode SNI merupakan hasil perhitungan yang bersumber pada buku Katalog Metodologi Penyusunan Peta *Geo Hazard* dengan GIS, berikut adalah penilaian bobot setiap parameternya :
    - Parameter Curah Hujan  
Parameter curah hujan dibagi menjadi 3 kelas, dan dapat dikelompokkan berdasarkan besaran bobotnya sebagai berikut : kelas pertama dengan curah hujan <2000 mm/tahun mempunyai besaran bobot sebesar 2. Kelas kedua yaitu dengan curah hujan 2000 – 3000 mm/tahun mempunyai besaran bobot sebesar 4. Kelas ketiga yaitu dengan curah hujan >3000 mm/tahun mempunyai besaran bobot sebesar 6.
    - Parameter Kelerengan  
Parameter kelerengan dibagi menjadi 4 kelas, dan dapat dikelompokkan berdasarkan besaran bobotnya sebagai berikut : kelas pertama dengan kelerengan 0 – 8 % mempunyai besaran bobot sebesar 3. Kelas kedua dengan kelerengan 8 – 25 % mempunyai besaran bobot sebesar 6. Kelas ketiga dengan kelerengan 25 – 40 % mempunyai besaran bobot sebesar 9. Kelas keempat dengan kelerengan > 40% mempunyai besaran bobot sebesar 12.
    - Parameter Tata Guna Lahan  
Parameter tata guna lahan dibagi menjadi 10 kelas, dan dapat dikelompokkan berdasarkan besaran bobotnya sebagai berikut : rawa dan air

tawar mempunyai besaran bobot sebesar 0. Pemukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan hutan mempunyai besaran bobot sebesar 2. Kebun dan Tegalan mempunyai besaran bobot sebesar 4. Rumput dan semak belukar mempunyai besaran bobot sebesar 6.

- Parameter Geologi  
Parameter geologi dibagi menjadi 10 kelas, dan dapat dikelompokkan berdasarkan besaran bobotnya sebagai berikut : aluvium, liparit, pratersier, hasi gunung api kwarter muda, hasi gunung api kwarter tua, hasi gunung api kwarter tak teruraikan, miosen fasies sedimen, dan pliosen fasies sedimen mempunyai besaran bobot sebesar 3. Pliosien fasies sedimen mempunyai besaran bobot sebesar 6. Eosen mempunyai besaran bobot sebesar 9.
- b. Penilaian besaran bobot pada metode AHP merupakan hasil perhitungan bobot subkriteria pada setiap kriteria utama yang sudah digabungkan dan dirata-rata dari dua narasumber kuisioner yaitu dari BPBD dan Dinas ESDM kabupaten Banjarnegara.
- Kriteria Utama  
Kriteria utama terdiri dari 4 parameter, dan telah diurutkan berdasarkan besaran bobot tertinggi ke besaran bobot yang terendah sebagai berikut : yang pertama adalah kelerengan dengan besaran bobot sebesar 0,448311309. Kedua adalah curah hujan dengan besaran bobot sebesar 0,363073897. Ketiga adalah geologi dengan besaran bobot sebesar 0,144978628. Dan yang terkahir adalah tata guna lahan dengan besaran bobot sebesar 0,043636166. Jumlah dari besaran bobot keempat parameter tersebut adalah 1.
  - Subkriteria Kelerengan  
Subkriteria kelerengan terdiri dari 4 kelas, dan telah diurutkan berdasarkan besaran bobot tertinggi ke besaran bobot yang terendah sebagai berikut : 0-8 % dengan besaran bobot sebesar 0,014705675, 8-25% dengan besaran bobot sebesar 0,040948004, 25-40% dengan besaran bobot sebesar 0,126340806, >40% dengan besaran bobot sebesar 0,266316823, Jumlah dari besaran bobot subkriteria kelerengan tersebut adalah 0,448311309, sesuai dengan besaran bobot kelerengan pada kriteria utama.
  - Subkriteria Curah Hujan  
Subkriteria curah hujan terdiri dari 3 kelas, dan telah diurutkan berdasarkan besaran bobot tertinggi ke besaran bobot yang terendah sebagai berikut : < 2000 mm/tahun dengan besaran bobot sebesar 0,015231293, 2000-3000 mm/tahun dengan besaran bobot sebesar 0,065906166, > 3000 mm/tahun dengan

besaran bobot sebesar 0,281936438. Jumlah dari besaran bobot subkriteria curah hujan tersebut adalah 0,363073897, sesuai dengan besaran bobot curah hujan pada kriteria utama.

- Subkriteria Geologi  
Subkriteria tata guna lahan terdiri dari 10 kelas, dan telah diurutkan berdasarkan besaran bobot tertinggi ke besaran bobot yang terendah sebagai berikut : Hasi gunung api kwarter muda dengan besaran bobot sebesar 0,036574321, Hasi gunung api kwarter tua dengan besaran bobot sebesar 0,029244202, Miosen fasies sedimen dengan besaran bobot sebesar 0,018682362, Hasi gunung api tak teruraikan dengan besaran bobot sebesar 0,018158758, Pliosien fasies sedimen dengan besaran bobot sebesar 0,015064575, Plistosien fasies sedimen dengan besaran bobot sebesar 0,009168925, Aluvium dengan besaran bobot sebesar 0,008310152, Eosen dengan besaran bobot sebesar 0,00468809, Pratersier dengan besaran bobot sebesar 0,002869822, Liparit dengan besaran bobot sebesar 0,00221742. Jumlah dari besaran bobot subkriteria geologi tersebut adalah 0,144978628, sesuai dengan besaran bobot geologi pada kriteria utama.
  - Subkriteria Tata Guna Lahan  
Subkriteria tata guna lahan terdiri dari 10 kelas, dan telah diurutkan berdasarkan besaran bobot tertinggi ke besaran bobot yang terendah sebagai berikut : Kebun dengan besaran bobot sebesar 0,010107865, Permukiman dengan besaran bobot sebesar 0,007491364, Tegalan dengan besaran bobot sebesar 0,007049102, Rumput dengan besaran bobot sebesar 0,005277222, Semak Belukar dengan besaran bobot sebesar 0,004455625, Sawah Irigasi dengan besaran bobot sebesar 0,003733426, Sawah Tadah Hujan dengan besaran bobot sebesar 0,00273467, Hutan dengan besaran bobot sebesar 0,001243722, Air Tawar dengan besaran bobot sebesar 0,000842278, Rawa dengan besaran bobot sebesar 0,000700892. Jumlah dari besaran bobot subkriteria tata guna lahan tersebut adalah 0,043636166, sesuai dengan besaran bobot tata guna lahan pada kriteria utama.
2. Pemetaan risiko bencana tanah longsor menggunakan metode SNI diperoleh hasil kesesuaian 60 % sedangkan untuk peta risiko tanah longsor menggunakan metode AHP diperoleh nilai kesesuaian sebesar 45% terhadap kondisi sebenarnya di lapangan. Berikut adalah hasil sebaran wilayah dari pemetaan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara :
- a. Dari hasil pemetaan risiko bencana tanah longsor menggunakan metode SNI, terdapat tingkat risiko rendah sebesar 27,742% atau seluas 31887,378 Ha,

tingkat risiko sedang sebesar 36,875% atau seluas 42385,93 Ha, dan untuk tingkat risiko tinggi sebesar 35,583 % atau seluas 40670,2196 Ha yang tersebar di 20 kecamatan yang meliputi 266 desa dan 12 kelurahan yang ada di Kabupaten Banjarnegara.

- b. Sedangkan hasil pemetaan risiko bencana tanah longsor menggunakan metode AHP, terdapat tingkat risiko rendah sebesar 17,291% atau seluas 19874,4366 Ha, tingkat risiko sedang sebesar 35,151% atau seluas 40403,8742 Ha, dan untuk tingkat risiko tinggi sebesar 47,558 % atau seluas 54665,2168 Ha yang tersebar di 20 kecamatan yang meliputi 266 desa dan 12 kelurahan yang ada di Kabupaten Banjarnegara.
3. Pemetaan risiko bencana bencana tanah longsor diperoleh dari hasil *overlay* peta ancaman, peta kerentanan dan peta kapasitas. Pemetaan ancaman bencana tanah longsor metode Standar Nasional Indonesia (SNI) berdasarkan buku Katalog Methodologi Penyusunan Peta Geohazard dengan GIS. Sedangkan untuk metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dilakukan wawancara kepada dua narasumber yaitu Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Banjarnegara dan Kepala Bagian Geologi Minyak dan Gas dari Dinas ESDM Kabupaten Banjarnegara. Sedangkan untuk pembuatan peta kerentanan dan kapasitas berdasarkan PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 yang telah disesuaikan.

## V.2. Saran

Adapun saran dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Ketersediaan data dasar (parameter) yang terbaru sehingga memudahkan bagi peneliti untuk membuat peta dengan keadaan geografi yang paling baru dan diharapkan hasilnya pun akan lebih relevan dengan kondisi sebenarnya di lapangan.
2. Untuk mendapatkan peta hasil akhir yang lebih baik disarankan untuk menggunakan peta dengan skala yang lebih besar.
3. Ketelitian bagi peneliti saat pengolahan data sangat diperlukan karena akan sangat berpengaruh pada peta hasil akhirnya.
4. Disarankan untuk melakukan pengontrolan dan melakukan pengecekan ke lapangan untuk setiap parameternya.
5. Pemilihan narasumber wawancara untuk metode AHP diharapkan kepada orang yang ahli dan mempunyai pengetahuan yang mendalam dalam hal tersebut.

## Daftar Pustaka

- Aditya, T. 2010. Visualisasi Risiko Bencana di Atas Peta. Yogyakarta: Fakultas Teknik Geodesi Universitas Gadjah Mada.
- Awotona, A .1997. *Reconstruction After Disaster : Issues and Practice*, Aldershot : Ashgate.
- BNPB. 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta. BNPB.
- Dibiyosaputro,S. 1992. Longsorlahan Di Daerah Kecamatan Kokap Kabuupaten Kulonprogo. Daerah Iatimewa Yogyakarta. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM.
- Effendi,Ahmad Danil. 2008. Identifikasi Kejadian Longsor dan Penentuan Faktor- Faktor Utama Penyebabnya Di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor. Bogor : Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Majelis Guru Besar ITB. 2009. Mengelola Risiko Bencana di Negara Maritim Indonesia. Bandung : Lembaga Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Bandung.
- Munir,Moch.2006.Geologi Lingkungan. Malang : Bayumedia Publishing.
- Saaty, Thomas L. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- Saputra, I Wayan Gede Eka. 2015. Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor Di Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng. Denpasar : Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar.