

**PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR  
KOTA SEMARANG**

**Fina Faizana, Arief Laila Nugraha, Bambang Darmo Yuwono<sup>\*)</sup>**

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Telp. (024) 76480785, 76480788  
e-mail: [geodesi@undip.ac.id](mailto:geodesi@undip.ac.id)

**ABSTRAK**

Kota Semarang adalah ibukota Provinsi Jawa Tengah, Indonesia yang menjadi salah satu kota besar di Indonesia. Struktur geologi yang cukup mencolok di wilayah Kota Semarang berupa kelurusan-kelurusan dan kontak batuan yang tegas merupakan pencerminan struktur sesar baik geser mendatar dan normal cukup berkembang di bagian tengah dan selatan kota. Sehingga sering terjadi bencana alam salah satunya tanah longsor. Dengan itu maka di buat pemetaan bencana tanah longsor guna mengurangi kerugian akibat bencana melalui peta.

Pada pembuatan peta risiko bencana tanah longsor ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pemodelan peta ancaman, pemodelan kerentanan, pemodelan kapasitas, serta pemodelan risiko. Pemodelan ancaman dihasilkan dari pembobotan menggunakan overlay. Pemodelan kerentanan dan kapasitas dihasilkan mengacu pada telaah dokumen dengan penilaian kerentanan menggunakan pembobotan. Sedangkan pada pemodelan peta risiko diproses dengan menggunakan rumusan Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana Alam (PERKA BNPB) No. 2 Tahun 2012 dan VCA (Vulnerability Capacity Analysis) modifikasi untuk menentukan klasifikasi risiko bencana tanah longsor.

Hasil penelitian untuk menentukan pemodelan risiko bencana tanah longsor menggunakan metode matriks penentuan kelas sesuai dengan rumusan VCA modifikasi menghasilkan risiko rendah seluas 126,003 hektar di delapan kelurahan, tingkat risiko sedang seluas 323,141 hektar di sepuluh kelurahan dan lima belas kelurahan pada 475,127 hektar ditingkat risiko tinggi.

**Kata Kunci : Bencana Tanah Longsor, Peta Risiko, VCA**

**ABSTRACT**

*Semarang city is the capital province of Central Java, Indonesia, which is one of the major cities in Indonesia. Geological structure that is quite striking in the Semarang city is in the form of straightness and firm rock contact that is the reflection of the fault structure both horizontal and normal shear are fairly developed in the central and southern parts of the city. So it frequently occur natural disasters one of them is landslides. So they developed a mapping of landslides in order to reduce disaster losses through the map.*

*In the making of landslide risk map, it is done in several stages, namely the threat map modeling, vulnerability modeling, capacity modeling, and risk modeling. Threat modeling result from the weighting using the overlay. Vulnerabilities and capacities modeling refer to the study of documents generated by the vulnerability assessment using weighting. While in risk map modeling, it is processed by using the Regulation Head of Disaster Management (Perka BNPB) No. 2 In 2012 formula and the VCA (Vulnerability Capacity Analysis) modifications to determine the risk classification of landslides.*

*The results of the study is to determine the risk of landslides using the grading matrix formulation in accordance with the VCA modification produces a low risk area of 126,003 hectares in eight villages, the level of risk covered 323,141 hectares in ten villages and fifteen villages in 475,127 hectares of high risk level.*

**Keyword : Landslide Disaster, Risk Map, VCA**

<sup>\*)</sup> Penulis Penanggungjawab

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, dimanapun dan kapanpun sehingga menimbulkan risiko atau bahaya terhadap kehidupan manusia, baik kerugian harta benda maupun korban jiwa manusia (Nugroho. dkk, 2009). Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam geologi yang dapat menimbulkan korban jiwa dan kerugian material yang sangat besar, seperti terjadinya pendangkalan, terganggunya jalur lalu lintas, rusaknya lahan pertanian, permukiman, jembatan, saluran irigasi dan prasarana fisik lainnya.

Pengertian tanah longsor itu sendiri adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau ke luar lereng (SNI 13-7124-2005). Tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng. Gangguan kestabilan lereng tersebut dapat dikontrol oleh kondisi morfologi (terutama kemiringan lereng), kondisi batuan/tanah penyusun lereng, dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng. Secara umum kejadian longsor disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendorong dan faktor pemicu. Faktor pendorong adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi material sendiri, sedangkan faktor pemicu adalah faktor yang menyebabkan bergeraknya material tersebut.

Potensi terjadinya pada lereng tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusunannya, struktur geologi, curah hujan dan penggunaan lahan. Tanah longsor umumnya terjadi pada musim hujan dengan curah hujan yang tinggi. Tanah yang kasar akan lebih berisiko terjadi longsor karena tanah tersebut mempunyai kohesi agregat tanah yang rendah.

Mengingat kejadian bencana alam di daerah Kota Semarang beberapa akhir ini seperti tanah longsor yang terjadi di beberapa kecamatan. Dan juga dilihat dari karakteristik wilayah Kota Semarang maka dilakukan pemetaan daerah risiko tanah longsor dengan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang bertujuan untuk memberikan informasi lokasi-lokasi yang memiliki risiko bencana tanah longsor. Pada kenyataannya Badan Penanggulangan Bencana Daerah belum memiliki peta risiko bencana. Padahal adanya pemetaan risiko bencana menjadi sangat penting

dalam penataan penanggulangan bencana yang matang, terarah dan terpadu (Nugraha, 2013).

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). Diperlukan data yang valid diperlukan untuk proses pemetaan risiko sehingga dapat mempresentasikan kondisi sebenarnya dilapangan.

Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) mampu menyediakan informasi data geospasial seperti obyek dipermukaan bumi secara cepat, sekaligus menyediakan sistem analisis keruangan yang akurat. Sehingga dapat dilakukan upaya mitigasi bertujuan mencegah risiko yang berpotensi menjadi bencana atau mengurangi efek dari bencana ketika bencana itu terjadi.

**Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah

1. Melakukan penyusunan peta risiko bencana tanah longsor.
2. Untuk mengetahui daerah mana saja yang termasuk kedalam daerah risiko bencana longsor Kota Semarang. Dengan adanya pemetaan ini sehingga dapat tetap menjaga kelestarian lingkungan agar tidak terjadi longsor.

**Perumusan Masalah**

Permasalahan yang muncul dari latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara untuk penentuan daerah risiko bencana tanah longsor dengan sistem informasi geografis?
2. Bagaimana melakukan pemodelan bencana tanah longsor Kota Semarang?
3. Bagaimana pemodelan risiko bencana tanah longsor terhadap hasil penilaian tingkat risiko bencana tanah longsor?
4. Bagaimana sebaran risiko bencana tanah longsor Kota Semarang?

**Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam menjelaskan permasalahan yang akan dibahas di dalam penelitian ini dan agar tidak terlalu jauh dari kajian masalah yang dipaparkan, maka ruang lingkup dalam penelitian ini antara lain :

1. Daerah penelitian tugas akhir adalah Kota Semarang dengan unit terkecil daerah risiko yaitu kelurahan yang terancam bencana tanah longsor. Sebagai sampel yaitu Semarang bagian

atas adalah Kecamatan Banyumanik, Semarang bagian tengah diwakili oleh Kecamatan Candisari dan Gajah Mungkur serta Kecamatan Semarang Barat mewakili Semarang bagian bawah dengan alasan bahwa daerah tersebut banyak terjadi kejadian tanah longsor.

2. Pengolahan data penelitian dengan menggunakan sistem informasi geografis.
3. Validasi dengan wawancara langsung dan data sekunder dari BPBD Kota Semarang yang hasilnya dijadikan acuan mengenai kondisi sebenarnya.
4. Data sekunder yang digunakan adalah tahun 2010 dan 2012 dengan asumsi tidak ada perubahan yang berarti pada data tersebut.
5. Penilaian dan kriteria risiko mengacu pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

**DATA DAN METODOLOGI**

**Data dan Peralatan**

Adapun Peralatan dan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah

1. Alat penelitian

Peralatan yang dibutuhkan untuk penelitian dibagi menjadi dua komponen yaitu :

a. Hardware

- 1) *Laptop Samsung Series 5 (AMD A8-4555 APU with Radeon (tm) HD Graphics 1.60 GHz, RAM 8GB, OS Windows 7 Ultimate)*

b. Software

- 1) *ArcGIS 10.0*
- 2) *Transformasi Koordinat 10.1*
- 3) *Microsoft Office Word 2007*
- 4) *Microsoft Office Excel 2007*
- 5) *Microsoft Office Visio 2007*

2. Data penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain

- a) Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Eksisting Kota Semarang tahun 2010 - 2030 dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kota Semarang;
- b) Data Curah Hujan Kota Semarang tahun 2013 dari Badan Meteologi dan Geofisika Kota Semarang;
- c) Koordinat geografis pelayanan kesehatan masyarakat dari Rancangan Bangun SIG

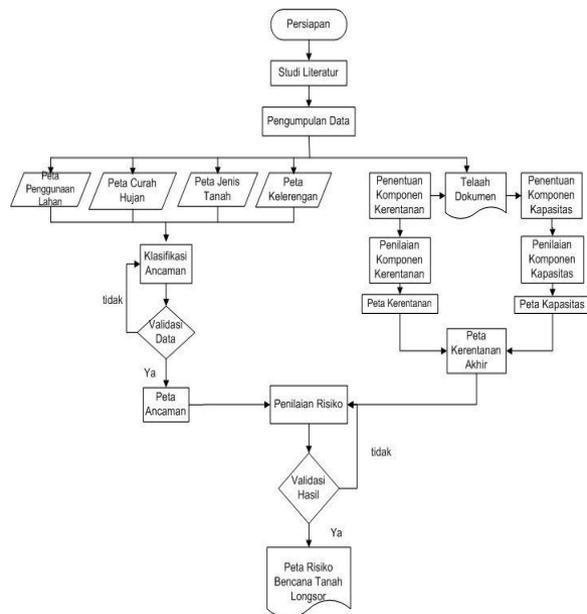
Pelayanan Kesehatan Masyarakat Berbasis WEB oleh Gita Amalia Sindhu Putri;

- d) Kecamatan dalam Angka Kota Semarang tahun 2012 dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang;

- e) Riwayat Kejadian Longsor di Kota Semarang tahun 2012-2014, Peta Kejadian Longsor Kota Semarang tahun 2012

**Metodologi**

Dalam pembuatan peta risiko bencana tanah longsor ini terdiri dari tiga pemetaan yaitu pemetaan ancaman bencana tanah longsor, pemetaan kerentanan dan pemetaan kapasitas. Dari ketiga peta tersebut kemudian dianalisis sehingga dapat dihasilkan peta risiko bencana tanah longsor Kota Semarang. Adapun metodologinya dapat dijabarkan pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pemetaan Ancaman Bencana Tanah Longsor

Pembuatan peta ancaman bencana tanah longsor yang dilakukan terlebih dahulu adalah menyusun dan merangkai berbagai macam jenis data yang satuannya dan fungsinya belum teratur menjadi data yang sistematis dan terperinci sesuai dengan fungsi, klasifikasi dan penggunaannya, sehingga data tersebut mudah untuk dianalisis lebih lanjut. Penentuan tingkat ancaman bencana tanah longsor dilakukan dengan cara menggabungkan dan pembobotan parameter kelerenghan, jenis tanah, curah hujan dan

penggunaan lahan. Dibawah ini adalah rincian pembobotan setiap parameter:

1. Jenis Tanah

Untuk parameter jenis tanah atau erodibilitas (tingkat kepekaan tanah terhadap erosi) dikelompokkan menjadi tiga yaitu tinggi, sedang dan rendah. Klasifikasi ini secara kualitatif mengacu pada jenis tanah (LPT, 1969). Erodibilitas tanah diklasifikasikan menjadi tiga yaitu erodibilitas tinggi mencakup jenis tanah regosol, andosol erodibilitas sedang seperti andosol, grey humus, mediterania, dan pedsolik, serta erodibilitas rendah mencakup jenis tanah alluvial, latosol, dan grumosol. Klasifikasi pembobotan jenis tanah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Pembobotan Parameter Jenis Tanah

Jenis Tanah	Kelas	Skor	Bobot
Aluvial, Latosol, Grumasol	Rendah	1	1
Mediterran	Sedang	2	2
Amdosol	Tinggi	3	3

Sumber: LPT, 1969 dan Purnamasari, Dwi Cahya dkk, 2007

2. Penggunaan Lahan

Klasifikasi jenis penggunaan tanah dalam kaitannya dengan ancaman tanah longsor dibedakan menjadi 6 kelompok, yaitu pemukiman, sawah, ladang, tegalan, perkebunan. Klasifikasi pembobotan penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Pembobotan Parameter Penggunaan Lahan

Jenis Penggunaan Lahan	Skor	Bobot
Rawa/Tambak	1	2
Hutan	3	6
Sawah, Ladang, Tegalan, Perkebunan	4	8
Semak Belukar	2	4
Pemukiman, Bangunan	5	10

Sumber: Taufik Q, Firdaus dkk 2012

3. Curah Hujan

Curah hujan ini didapat dari data curah hujan 1 tahun pada tahun 2013 yang diamati dari 10 (sepuluh) stasiun pengamatan curah hujan. namun pembobotan mengacu pada (Taufik Q,

Firdaus dkk 2012). Adapun klasifikasi pembobotan curah hujan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Pembobotan Parameter Curah Hujan

Curah Hujan (mm)	Kelas	Skor	Bobot
2001-2500	Rendah	1	3
2501-3000	Sedang	2	6
3001-3500	Tinggi	3	9
> 3501	Sangat Tinggi	4	12

Sumber: BMKG 2013 dan Taufik Q, Firdaus dkk 2012

4. Kelerengan

Klasifikasi kelas kelerengan menurut BAPEDDA (Badan Pemerintahan Daerah) Kota Semarang namun pembobotan mengacu pada (Taufik Q, Firdaus dkk 2012). Pembobotan kelerengan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Pembobotan Parameter Kelerengan

Parameter Kelas Kelerengan (%)	Skor	Bobot
0-2	1	4
2-15	2	8
15-25	3	12
25-40	4	16
>40	5	20

Sumber: BAPEDDA dan Taufik Q, Firdaus dkk 2012

Menurut Taufik Q, Firdaus dan Deniyatno, faktor-faktor terjadinya tanah longsor adalah kelerengan, curah hujan, penggunaan lahan dan jenis tanah. Berikut pembobotan masing-masing parameter yang digunakan untuk penyusunan peta ancaman tanah longsor dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Pembobotan Parameter Ancaman Tanah Longsor

Parameter	Bobot
Kelerengan	4
Curah Hujan	3
Penggunaan Lahan	2
Jenis Tanah	1

Sumber: Taufik Q, Firdaus dkk 2012

Pengklasifikasian kelas tingkat ancaman bencana tanah longsor berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Perhitungan interval kelas =  $\left(\frac{N_{maks} - N_{min}}{n_{kelas}}\right)$

Tabel 6. Klasifikasi Kelas Ancaman Bencana Tanah Longsor

Interval Kelas	Kelas Ancaman
8-17	Rendah
18-27	Sedang
28-37	Tinggi

**Validasi Data**

Dalam proses validasi ini dengan membandingkan hasil peta ancaman dengan peta riwayat bencana tanah longsor dari BPBD Kota Semarang dan kejadian bencana tanah longsor. Proses validasi ini dilakukan pada peta ancaman yang mempunyai tingkat ancaman tinggi sebagai sampel.

**Pemetaan Kerentanan Bencana Tanah Longsor**

Pemetaan kerentanan dilakukan dengan kajian telaah dokumen. Yang dilakukan pertama kali adalah penentuan dan klasifikasi komponen kerentanan. Dalam menentukan komponen dan variabel kerentanan bencana tanah longsor Kota Semarang yang tepat dapat melihat kondisi yang ada. Kemudian dilakukan klasifikasi dan penilaian pembobotan pada tiap-tiap komponen kerentanan. Penilaian dari tiap-tiap komponen tersebut menggunakan metode SIG. Kelompok komponen kerentanan bencana tanah longsor adalah

1. 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.

2. Kerentanan Demografi, Sosial dan Budaya

Kerentanan ini dipilih karena suatu wilayah akan mengalami perkembangan dari penduduk yang tinggal di wilayah tersebut. Perkembangan dan interaksi penduduk suatu wilayah akan membentuk suatu komunitas sosial dan perkembangan budaya. Hal tersebut menjadikan komponen kerentanan ini dengan penting dari suatu wilayah dalam menghadapi ancaman bencana tanah longsor.

3. 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. Aktivitas tersebut dapat berupa beberapa hal yaitu usaha penduduk dalam memanfaatkan lahan untuk berproduksi, dan juga pembangunan sarana prasarana ekonomi dengan aktivitas ekonomi didalamnya. Komponen ekonomi merupakan komponen yang rawan akan bencana.

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. Variabel-variabel bisa bermacam-macam yaitu luas lahan hutan, luas lahan sawah, luas lahan rawa, luas lahan kebun, luas lahan padang rumput.

Tabel 7. Klasifikasi Kerentanan Bencana Tanah Longsor

Komponen Kerentanan	Parameter Kerentanan	Bobot (%)	Kelas Kerentanan		
			Rendah	Sedang	Tinggi
Demografi & Sosial Budaya	Kepadatan Penduduk	60	< 75 jiwa / ha	75 - 150 jiwa / ha	> 150 jiwa / ha
	Persentase Penduduk Miskin	20	< 5 %	5 % - 10 %	> 10 %
	Persentase Penduduk Usia Balita	10	< 5 %	5 % - 10 %	> 10 %
	Persentase Penduduk Lanjut Usia	10	< 5 %	5 % - 10 %	> 10 %
Fisik	Persentase Jaringan Listrik	20	< 15 %	15 % - 30 %	> 30 %
	Persentase Jaringan Jalan	20	< 15 %	15 % - 30 %	> 30 %
	Persentase Jaringan Telekomunikasi	20	< 20 %	20 % - 40 %	> 40 %
	Persentase Kawasan Terbangun	20	< 15 %	15 % - 30 %	> 30 %
	Persentase Jumlah Bangunan	20	< 20 %	20 % - 40 %	> 40 %
Ekonomi	Luas Lahan Produktif	25	< 2,5 Ha	2,5 Ha - 5 Ha	< 5 Ha
	Luas Lahan Ekonomi	25	< 2,5 Ha	2,5 Ha - 5 Ha	< 5 Ha
	Jumlah Penduduk Bekerja	25	< 750	750 - 1.500	> 1.500
	Jumlah Sarana Ekonomi	25	< 15	15 - 30	> 30
Lingkungan	Luas Lahan Sawah	50	< 10 Ha	10 Ha - 20 Ha	< 20 Ha
	Luas Lahan Rawa	50	< 10 Ha	10 Ha - 20 Ha	< 20 Ha

Nilai Setiap Kerentanan : Rendah = 1, Sedang = 2, Tinggi = 3

**Pemetaan Kapasitas Bencana Tanah Longsor**

Penentuan dan penilaian komponen kapasitas bencana tanah longsor Kota Semarang didasarkan atas PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan menggunakan data-data hasil wawancara dan survei langsung di beberapa kelurahan serta data sekunder yang didapat dari BPBD Kota Semarang. Dalam penentuan komponen parameter kapasitas dilihat dari tingkat kapasitas suatu kelurahan berdasarkan kemampuan wilayah tersebut. Terdapat lima variabel kapasitas pada bencana tanah longsor sebagai berikut :

1. Jumlah tenaga kesehatan

Komponen ini berdasarkan atas pengurangan risiko bencana dimana menjadi prioritas nasional dan lokal dengan dasar kelembagaan yang kuat untuk pelaksanaannya. Pemilihan komponen ini dikarenakan penempatan tenaga kesehatan harus sesuai dengan kondisi demografi dan sosial penduduk suatu wilayah yang ditetapkan oleh suatu aturan kelembagaan. Jadi komponen ini menjadi penilaian dalam indikator kapasitas bencana tanah longsor.

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.

- Sosialisasi bencana tanah longsor  
Komponen ini dipilih berdasarkan atas menggunakan pengetahuan, inovasi dan pendidikan untuk membangun sebuah budaya keselamatan dan ketahanan di semua tingkat.
- Perolehan bantuan

Komponen perolehan bantuan dipilih untuk pencerminan mengurangi faktor-faktor risiko yang mendasari Data pada komponen ini data sekunder dari BPBD Kota Semarang serta hasil wawancara di beberapa Kelurahan.

- Usaha antisipasi bencana  
Komponen ini dipilih berdasarkan atas memperkuat kesiapsiagaan terhadap bencana demi respon yang efektif di semua tingkat.

Tabel 8. Klasifikasi Kapasitas Bencana Tanah Longsor

Komponen Kapasitas	Bobot (%)	Kelas Kapasitas					
		Tinggi	Nilai	Sedang	Nilai	Rendah	Nilai
Jumlah tenaga kesehatan	20	<10 orang	5	10-20 orang	3	>20 Orang	1
Jumlah sarana kesehatan	20	<10 orang	5	10-20 orang	3	>20 Orang	1
Sosialisasi Bencana	20	Tidak Ada	3	-	-	Ada	1
Perolehan Bantuan	20	Tidak Ada	3	-	-	Ada	1
Usaha Antisipasi Bencana	20	Tidak Ada	3	-	-	Ada	1

$$\text{Total Kapasitas} = (\text{tenaga kesehatan}) + (\text{sarana kesehatan}) + (\text{sosialisasi}) + (\text{bantuan}) + (\text{usaha antisipasi})$$

Keterangan Klasifikasi Total Kapasitas : Rendah = <1, sedang = 1-3, Tinggi = >3

**Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor**

Pada tahapan pembuatan peta risiko diproses melalui perhitungan skor dan klasifikasi risiko hasil pemetaan ancaman, kerentanan dan kapasitas bencana tanah longsor. Perhitungan skor dan klasifikasi menggunakan dua metode. Kedua metode perhitungan skor dan klasifikasi dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Klasifikasi dengan menggunakan perkalian matriks sesuai rumus VCA (*Vulnerability Capacity Analysis*)

Tabel 9. Klasifikasi VCA dengan Metode VCA

V/C	KAPASITAS	KAPASITAS		
		Tinggi	Sedang	Rendah
KERENTANAN	Rendah	Green	Green	Yellow
	Sedang	Green	Yellow	Red
	Tinggi	Yellow	Red	Red

H * V/C		V/C		
		REND AH	SEDA NG	TING GI
ANC	REND	■	■	■
A-	AH			
MAN	SEDA	■	■	■
BENC	NG			
A-NA	TING	■	■	■
	GI			

■ : Kelas Rendah    ■ : Kelas Sedang    ■ : Kelas Tinggi

2. Perhitungan matematis dengan menggunakan rumusan di PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 yang telah dimodifikasi

$$R = \sqrt[6]{H^2 \times V^2 \times (1 - C)^2} \dots\dots(1)$$

Keterangan : R = Skor Risiko

H = Skor Ancaman

V = Skor Kerentanan

C = Skor Kapasitas

Hasil dari perhitungan diatas dilakukan validasi dengan cara perbandingan dari hasil pemetaan dengan hasil dilapangan yang dilakukan lewat proses wawancara terhadap perjabat di kelurahan Kota Semarang. Dengan asumsi bahwa klasifikasi dilapangan sebagai kondisi yang sebenarnya.

**HASIL DAN ANALISIS**

**Hasil dan Analisis Pemetaan Ancaman Bencana Tanah Longsor**

Pembuatan peta ancaman bencana tanah longsor Kota Semarang dilakukan pada tahun 2014. Dengan menggunakan data-data tahun 2010, 2013 dan 2014 maka dihasilkan peta ancaman bencana tanah longsor tahun 2014. Hal ini digunakan sebagai acuan pembuatan pembuatan peta risiko bencana tanah longsor. Sesuai dengan PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, bahwa peta risiko bencana berkisar 5 tahun kedepan. Berikut hasil rekapitulasi luasan ancaman bencana tanah dan hasil peta ancaman dapat dilihat pada tabel 10 serta gambar 2a.

Tabel 10. Rekapitulasi Luasan Ancaman Bencana Tanah Longsor Kota Semarang setiap Kecamatan

Kecamatan	Luas Ancaman (Ha)		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Banyumani	993,731	1757,485	343,224
k			
Candisari	2,014	541,515	117,807
Gajah			
Mungkur	202,011	441,660	297,715
Gayamsari	643,487	0,000	0,000
Genuk	2729,437	0,000	0,000
Gunungpati	363,570	5391,982	390,531
Mijen	662,323	4427,423	291,282
Ngaliyan	550,523	2996,251	943,913
Pedurungan	2198,633	0,000	0,000
Semarang Barat	1658,360	359,277	185,899
Semarang Selatan	506,641	82,183	25,701
Semarang Tengah	535,296	0,000	0,000
Semarang Timur	561,732	0,000	0,000
Tembalang	1315,156	2294,792	537,593
Semarang Utara	1140,258	0,000	0,000
Tugu	2845,147	110,652	8,608
<b>Total Luas</b>	16908,319	18403,221	3142,273
<b>Preaentase Luas (%)</b>	43,970	47,858	8,172

Proses validasi dengan membandingkan pemodelan ancaman bencana tanah longsor dengan riwayat bencana tanah longsor dari BPBD Kota Semarang. Dengan nilai satu kelurahan mewakili keseluruhan wilayah kelurahan tersebut walaupun ada beberapa daerah kelurahan tersebut yang terancam bencana tanah longsor. Dari sekitar 50 kejadian bencana tanah longsor Kota Semarang dua tahun terakhir terdapat 31 kelurahan yang sesuai pemodelan peta ancaman bencana tanah longsor Kota Semarang. Hasil pemodelan yang ada dibuat dengan menggunakan data-data 2010 sedangkan validasinya menggunakan data dua tahun terakhir ini.

Disini juga dilakukan perbandingan antara pemodelan ancaman bencana tanah longsor dengan peta bencana tanah longsor Kota Semarang yang di dapat dari BPBD Kota Semarang dapat dilihat pada gambar 4.6. dari 70 (tujuh puluh) titik dari peta bencana tanah longsor Kota Semarang dari BPBD terdapat 8 titik termasuk dalam tingkat ancaman rendah, 24 titik termasuk dalam tingkat ancaman sedang dan 38 titik termasuk dalam tingkat ancaman tinggi.

**Hasil dan Analisis Pemetaan Kerentanan Bencana Tanah Longsor**

Pada pemetaan kerentanan bencana tanah longsor terdapat empat komponen. Hasil dari penilaian, klasifikasi parameter dan pemetaannya dapat dilihat pada tabel 11 serta gambar 2b.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Kerentanan Bencana Tanah Longsor Kota Semarang

Jenis Kerentanan	Jumlah Kelurahan tiap kelas Kerentanan		
	Rendah	Se-dang	Tinggi
Kerentanan Fisik	1	52	30
Kerentanan Demografi, Sosial dan Budaya	0	11	72
Kerentanan Ekonomi	0	73	10
Kerentanan Lingkungan	0	57	26
Kerentanan Total	0	29	54

**Hasil dan Analisis Pemetaan Kapasitas Bencana Tanah Longsor**

Dasar dari penentuan komponen kapasitas bencana tanah longsor adalah PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012. Hasil dari penilaian dan klasifikasi parameter kapasitas didapat 3 kelurahan dengan tingkat kapsitas rendah, 26 kelurahan dengan tingkat kapasitas sedang serta 4 kelurahan dengan tingkat kerentanan tinggi. Peta kapasitas risiko bencana tanah longsor Kota Semarang dapat dilihat pada gambar 2c.

**Hasil dan Analisis Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor**

Peta risiko bencana tanah longsor Kota Semarang dihasilkan dari analisis pemetaan

ancaman, kerentanan dan kapasitas menggunakan dua metode yang telah disebutkan sebelumnya, dengan hasil sebagai berikut:

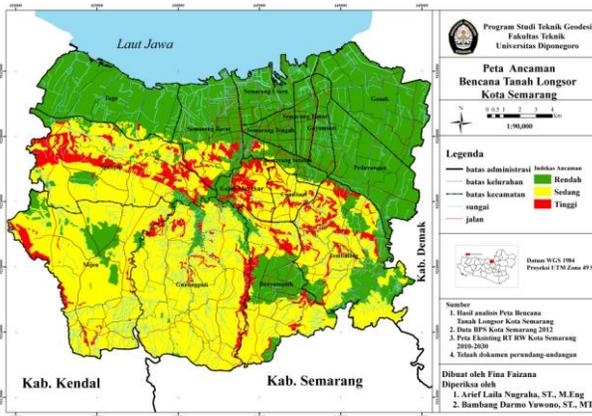
Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang

	VCA modifikasi		PERKA BNPB	
	Jumlah Kelurahan	Luas (Ha)	Jumlah Kelurahan	Luas (Ha)
<b>Ren-dah</b>	8	126,00	-	-
<b>Se-dang</b>	10	323,14	1	19,330
<b>Tinggi</b>	15	475,12	32	944,23

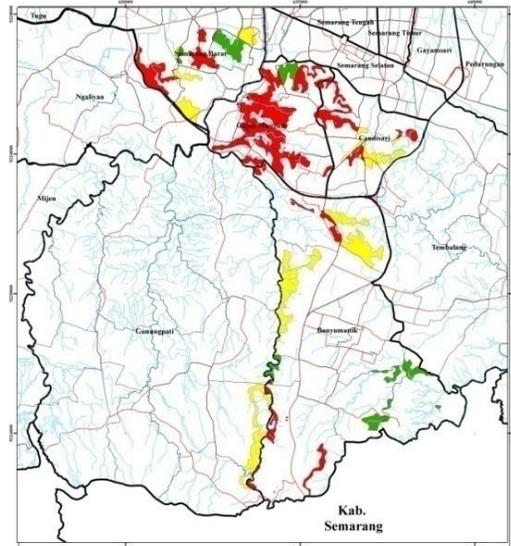
Kemudian dari hasil diatas dilakukan validasi dengan cara membandingkan hasil pemodelan dengan klasifikasi lapangan yang dilakukan dengan wawancara terhadap pejabat dikelurahan Kota Semarang atau warga sekitar daerah terancam. Dimana hasil klasifikasi di lapangan diasumsikan sesuai dengan kondisi kenyataan yang ada. Hasil validasi di lapangan didapat 17 (tujuh belas) kelurahan yang terimbas bencana tanah longsor dengan rincian klasifikasi tujuh kelurahan dengan risiko tinggi, sembilan kelurahan dengan risiko sedang serta satu kelurahan dengan tingkat risiko rendah. Pada tabel 13 adalah hasil rekapitulasi hasil validasinya dan gambar lokasi daerah bencana tanah longsor dan pemetaannya dapat dilihat pada gambar 3a,3b serta 2d.

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Validasi Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang

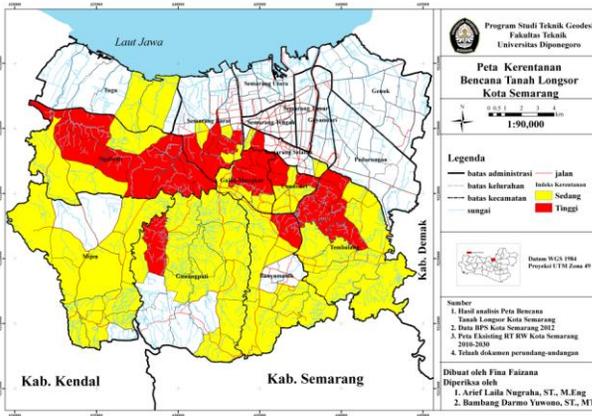
Metode Klasifikasi Risiko	Validasi (%)
VCA	47,058
PERKA BNPB	41,176



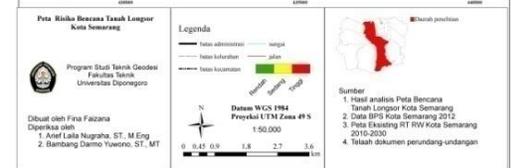
(a)



(d)



(b)



Gambar 2. (a) Peta Ancaman (b) Peta Kerentanan (c) Peta Kapasitas dan (d) Peta Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang



(a) Kelurahan Kalibanteng Kidul, Semarang Barat



(b) Kelurahan Wonotingal, Candisari

Gambar 3 Dokumentasi Daerah Longsor

tingkat risiko sedang seluas 323,141 hektar di sepuluh kelurahan dan lima belas kelurahan pada 475,127 hektar ditingkat risiko tinggi. Daerah yang memiliki tingkat risiko bencana tanah longsor tinggi adalah Kelurahan Gajahmungkur dengan luas 94,579 Ha, tingkat risiko sedang Kelurahan Sronдол Kulon yang mempunyai luas 81.839 Ha dan tingkat risiko rendah dengan luas 35.456 Ha yaitu Kelurahan Gedawang. Hasil sebaran lokasi risiko bencana tanah longsor Kota Semarang menunjukkan bahwa pada daerah Semarang bagian bawah berisiko rendah terhadap tanah longsor namun untuk Semarang bagian atas dan tengah cenderung berisiko sedang dan tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, T. 2010. *Visualisasi Risiko Bencana di Atas Peta*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Geodesi Universitas Gadjah Mada
- Ariyani, Atika Dwi. 2008. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Penyusunan Peta Rawan Longsor (Studi Kasus: Das Bodri)*. Semarang: Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
- BNPB. 2012. *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. BNPB. Jakarta
- BAPEDDA Semarang. 2010. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang 2010-2030*. Semarang
- BPS Kota Semarang. 2013. *Kota Semarang Dalam Angka 2012*. Semarang: BPS
- BSN. 2005. *SNI Penyusunan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah*. BSN.
- Karnawati, Dwikorita. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta: Teknik Geologi Universitas Gajah Mada
- Mutia Nuning, Firdaus. 2011. *Pemetaan Ancaman Bencana Longsor di Kota Kendari*. Kendari: Universitas Halouleo
- Nugraha, Arief Laila. 2013. *Penyusunan dan Penyajian Peta Online Risiko Bencana Banjir Rob Kota Semarang*. Yogyakarta: Teknik Geomatika Universitas Gajah Mada
- Nugroho, Jefri Ardian., Bangun Mulyo Sukojo &

#### KESIMPULAN

1. Penentuan daerah risiko bencana tanah longsor dilakukan dengan pembobotan parameter menggunakan *overlay*. Nilai bobot pada setiap kelas parameternya menggunakan pembobotan sesuai PERKA BNPB No.2 Tahun 2012 untuk pemetaan kerentanan dan kapasitas bencana tanah longsor.
2. Pemodelan risiko bencana tanah longsor Kota Semarang dengan pemetaan ancaman, kerentanan dan kapasitas
3. Hasil penilaian tingkat risiko bencana tanah longsor kota semarang dengan dua metode yaitu VCA modifikasi dan PERKA BNPB menunjukkan bahwa menggunakan metode VCA modifikasi hasilnya lebih sesuai dengan kondisi sebenarnya.
4. Hasil sebaran peta risiko bencana tanah longsor Kota Semarang terdapat tingkat risiko rendah seluas 126,003 hektar di delapan kelurahan,

- Inggit Lolita Sari. 2009. *Pemetaan Daerah Rawan Longsor dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Hutan Lindung kabupaten Mojokerto)*. Surabaya: ITS
- Purba, Jerson Otniel. 2014. *Pembuatan Peta Zona Rawan Tanah Longsor di Kota Semarang dengan Melakukan Pembobotan Parameter*. Semarang: Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
- Purnamasari, Dwi Cahya, Lilik B Prasetya dan Omo Rusdiana. 2007. *Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis dalam Evaluasi Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Banjarnegara (Studi kasus di Gunung Pewinihan dan Sekitarnya Desa Sijeruk Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara)*.Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Putri, Gita Amalia Sindhu. 2014. *Rancangan Bangun SIG Pelayanan Kesehatan Masyarakat Berbasis WEB*. Semarang: Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
- Taufik Q, Firdaus. 2012. *Pemetaan Ancaman Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Konawe*. Kendari : Fisika FMIPA Universitas Haluoleo
-