

ANALISIS SISTEM MANAJEMEN RESIKO BENCANA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (Studi Kasus: Kec. Polobangkeng Utara Kab. Takalar)

Rais¹ dan Risma Fadhilla Arsy²

¹Jurusan Matematika FMIPA Universitas Tadulako, email: rais76_untad@yahoo.co.id

² Jurusan IPS, FKIP, Untad Kampus Bumi Kaktus Tondo Palu, email rfa_rs06@yahoo.com

Abstrak

Sistem Teknologi untuk Sistem Informasi Geografi dapat dipakai untuk melakukan investigasi ilmiah, manajemen sumber daya alam, manajemen kepemilikan, kajian dampak lingkungan, perencanaan wilayah, kartografi, dan jalur perencanaan penanganan bencana. Manajemen bencana difokuskan pada relief, penanganan korban, rehabilitasi dan perbaikan. Keefektifan keluaran SIG berdasarkan pada kualitas dan ketersediaan data yang relevan. SIG menggunakan Sistem manajemen data dasar rasional/RDMS yang membedakan antara data spasial dan data atribut serta hubungan diantara keduanya. Pemakaian SIG dalam manajemen resiko bencana diantaranya mencakup penyusunan basis data, inventori data, teknik SIG untuk *overlay* baik secara sederhana hingga tingkat lanjut, analisis resiko dan analisis untung rugi. Kunci dari suatu SIG berdasarkan sistem manajemen resiko bencana adalah pertukaran secara langsung data antar organisasi. Data yang sesuai untuk manajemen bencana dibuat dan dimanfaatkan oleh berbagai organisasi untuk tujuan yang spesifik, karena data yang diperoleh secara up to date telah memasukkan berbagai faktor yang terkait dengan bencana.

Kata kunci: Analisis Sistem Manajemen Resiko, Sistem Informasi Geografi, Bencana Alam.

I. Pendahuluan

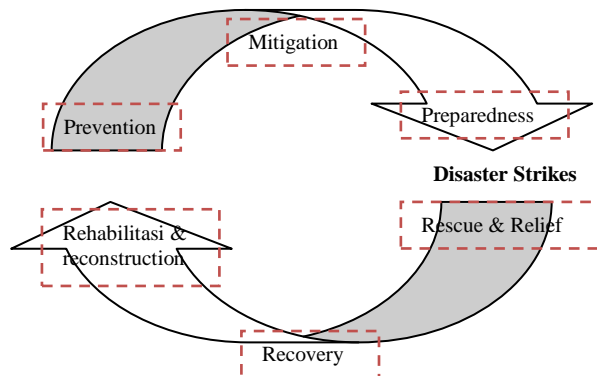
Sistem Informasi Geografi adalah suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang dan diaplikasikan untuk memperoleh, menyimpan, menganalisa dan mengelola data yang terkait dengan atribut, yang mana secara spasial mengacu pada keadaan bumi. SIG mengintegrasikan operasi – operasi umum database, seperti membuat query interaktif, menganalisa informasi spasial dan statistik serta mengedit data. Ilmu informasi geografis adalah ilmu yang mengkombinasikan antara penerapan dengan sistem. Teknologi sistem informasi geografi dapat dipakai diantaranya adalah investigasi teknis, manajemen sumber daya, manajemen asset, kajian dampak lingkungan, perencanaan wilayah, kartografi dan jalur kedaruratan bencana. Sebagai contoh, SIG membantu perencanaan kedaruratan untuk mempermudah perhitungan respon kedaruratan pada saat terjadinya bencana alam, atau SIG dapat dipakai untuk menemukan tanah basah, ladang perkebunan yang diperlukan untuk melindungi dari bahaya polusi. Bencana alam termasuk kekeringan, gempa bumi, tanah longsor, kerusakan lingkungan, bencana akibat aktivitas penambangan dan angin puting beliung, yang menyebabkan dampak yang merusak pada berbagai aktivitas atau kepemilikan. Perkiraan dan keandalan untuk mengelola berbagai bahaya adalah bagian yang integral dalam keseluruhan manajemen sumber daya alam. Penggunaan SIG sangat

bermanfaat untuk membantu dalam menentukan lokasi – lokasi strategis yang aman karena data yang diperoleh secara up to date telah memasukkan berbagai faktor yang terkait dengan bencana.. Hal itu hendaknya dapat di integrasikan dalam suatu sistem mitigasi terhadap bahaya bencana alam yang dapat mempengaruhi keselamatan masyarakat.

II. Manajemen Bencana Alam

II.1. Siklus Bencana

Manajemen bencana difokuskan pada relief, penanggulangan bencana, rehabilitasi dan perbaikan. Pada saat ini telah ada pergeseran cara pandang akan manajemen bencana alam yang menekankan pada pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan, ketika dibutuhkan penguatan system kedaruratan terhadap bencana alam (penanggulangan bencana, relief, rehabilitasi dan perbaikan). Paradigma siklus penanggulangan bencana terdiri atas 6 (enam) fase yang mencakup aktivitas pra dan paska bencana. Bentuk dari siklus ini mencakup pencegahan, penanggulangan bencana dan mitigasi, selanjutnya dikombinasikan dengan respon kedaruratan (penanggulangan dan relief), rehabilitasi dan perbaikan (pembangunan kembali). (Gambar 1)



Gambar 1. Siklus Manajemen Bencana

II.2. SIG dan Proses Manajemen Bencana

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu alat yang dapat mendukung penetapan keputusan dalam semua fase siklus bencana. Pada awalnya focus dari SIG adalah terutama pada respon bencana. Dengan perubahan paradigma aturan manajemen bencana telah berkembang secara cepat. Proses harus berjalan menjadi suatu kejadian yang mengalir dari penyiapan hingga mitigasi, perencanaan hingga prediksi dan kedaruratan hingga perbaikan. Tiap-tiap aktivitas diarahkan menghasilkan keberhasilan penanganan bencana. Aturan yang dikembangkan termasuk cara yang diambil dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dan sejumlah keahlian tergambar dari berbagai area yang berbeda. SIG dapat bertindak sebagai antar muka antara semua ini dan dapat mendukung semua fase siklus manajemen bencana. SIG dapat diterapkan untuk melindungi kehidupan, kepemilikan dan infrastruktur yang kritis terhadap bencana yang ditimbulkan oleh alam; melakukan analisis kerentanan, kajian multi bencana alam, rencana evakuasi

dan perencanaan tempat pengungsian, mengerjakan skenario penanganan bencana yang tepat sasaran, pemodelan dan simulasi, melakukan kajian kerusakan akibat bencana dan kajian keutuhan komunitas korban bencana. Karena SIG adalah teknologi yang tepat guna yang secara kuat merubah cara pandang seseorang secara nyata dalam melakukan analisis keruangan. SIG menyediakan dukungan bagi pemegang keputusan tentang analisis spasial/keruangan dan dalam rangka untuk mengefektifkan biaya. SIG tersedia bagi berbagai bidang organisasi dan dapat menjadi suatu alat yang berdaya guna untuk pemetaan dan analisis. Gambar 2 berikut menjelaskan penggunaan SIG pada semua fase siklus manajemen bencana.



Gambar 2. SIG dalam semua fase siklus bencana [3]

Penghindaran bencana dapat dilakukan sedini mungkin dengan mengidentifikasi resiko yang ditimbulkan dalam suatu area yang diikuti oleh identifikasi kerentanan orang-orang, hewan, struktur bangunan dan asset terhadap bencana. Pengetahuan tentang kondisi fisik, manusia dan kepemilikan lainnya berhadapan dengan resiko adalah sangat mendesak. SIG berdasarkan pemetaan tematik dari suatu area kemudian di tumpangkan dengan kepadatan penduduk, struktur yang rentan, latar belakang bencana, informasi cuaca dan lain-lain akan menentukan siapakah, apakah dan yang mana lokasi yang paling beresiko terhadap bencana. Kapabilitas SIG dalam pemetaan bencana dengan informasi tentang daerah sekelilingnya membuka trend gerografi yang unik dan pola spasial yang mana mempunyai kejelasan visual, adalah lebih dapat dipahami dan membantu mendukung proses pembuatan keputusan.

Penggunaan SIG dalam rentang manajemen resiko bencana dari pembuatan Basis data, inventori, overlay SIG yang paling sederhana hingga tingkat lanjut, analisis resiko , analisis untung rugi, statistik spasial, matriks keputusan, analisis sensitivitas, proses geologi, korelasi, auto korelasi dan banyak peralatan dan algoritma untuk pembuatan keputusan spasial yang kompleks lainnya.

Sekali lagi dapat dikenali bahwa area dimana resiko dengan potensi bahayanya, proses mitigasi dapat dimulai. SIG dapat digunakan dalam penentuan wilayah yang menjadi prioritas utama untuk penanggulangan bencana berikut penerapan standar bangunan yang sesuai, untuk mengidentifikasi struktur untuk retrofitting, untuk menentukan besarnya jaminan keselamatan terhadap masyarakat dan bangunan sipil, untuk mengidentifikasi sumber bencana, pelatihan dan kemampuan yang dimiliki secara spesifik terhadap bahaya yang dijumpai dan untuk mengidentifikasi area yang terkena banjir serta relokasi korban ke tempat yang aman.

Daerah yang paling rentan terhadap bencana menjadi prioritas utama dalam melakukan tindakan mitigasi. Semua langkah-langkah yang diambil bertujuan untuk menghindari bencana ketika diterapkan, langkah yang berikutnya adalah untuk bersiap-siap menghadapi situasi jika bencana menyerang. Akibatnya bagaimana jika atau pemodelan kapabilitas SIG telah memberi suatu gagasan yang ideal tentang segala sesuatu yang diharapkan. SIG untuk kesiapsiagaan bencana adalah efektif sebagai sarana untuk menentukan lokasi sebagai tempat perlindungan di luar zone bencana, mengidentifikasi rute pengungsian alternatif yang mendasarkan pada skenario bencana yang berbeda, rute terbaik ke rumah sakit di luar zona bencana itu, spesialisasi dan kapasitas rumah sakit dan lain lain. SIG dapat memberikan suatu perkiraan jumlah makanan, air, obat - obatan/kedokteran dan lain-lain misalnya untuk penyimpanan barang.

III. Pengaturan Basis Data

III.1. General

Keakuratan output SIG berdasarkan pada kualitas dan ketersediaan data. SIG menggunakan Sistem Manajemen Basis data yang Rasional yang membagi antara data spasial dan atribut dan hubungan antara keduanya. Didalam basis data SIG, data vektor atau data fitur seperti titik, garis atau polygon di hubungkan sebagai atributnya. Kemiripannya, format data raster menyimpan informasi atribut untuk setiap pixel. Data fitur dan atribut digabungkan dalam suatu kerangka kerja bersama sebagai suatu sistem yang terintegrasi menggunakan hukum timbal balik, penggabungan topologi memudahkan pengguna untuk membuat model data yang kompleks untuk menunjukkan keadaan bumi dan proses yang terkait.

Kunci keefektifan SIG yang berdasarkan pada system manajemen resiko bencana adalah pertukaran data yang dapat diakses secara bebas antar organsasi yang terkait. Data yang relevan dengan manajemen bencana adalah dibuat dan digunakan oleh berbagai organisasi untuk kepentingan organisasi tersebut [3]. Data tertentu tersebar pada beberapa tempat pada umumnya tidak dalam format yang sesuai, biasanya tersedia dalam bentuk makalah, kadang - kadang terlalu kecil untuk dipakai dalam skala analisis, ketidaktersediaan metadata dan terlalu sering proses overlay yang diabaikan, rusak, hancur bahkan hilang. Data yang dibuat atau dijual oleh organisasi tertentu untuk aplikasi tertentu kadang tidak di bagi kepada organisasi lain yang disebabkan karena kurangnya kesadaran atau kadang-kadang disebabkan oleh hambatan untuk berbagi informasi. Ada satu kebutuhan yang mendesak untuk menggabungkan dan menggumpulkan data spasial dan non

spasial dalam skala besar dan sesuai dengan urutan waktu pada tingkat negara untuk mengetahui tingkat resiko yang lebih baik terhadap suatu bencana dan dapat melakukan tindakan yang diperlukan. Adapun fungsi – fungsi dasar SIG adalah sebagai berikut :

1. Akuisisi Data dan Proses Awal, meliputi: digitasi, editing, pembangunan topologi, konversi format data, pemberian atribut dll.
2. Pengelolaan Database, meliputi: pengarsipan data, pemodelan bertingkat, pemodelan jaringan pencarian atribut dll.
3. Pengukuran keruangan dan Analisis, meliputi: operasi pengukuran, analisis daerah penyangga, overlay dll.
4. Penanganan Grafis dan Visualisasi, meliputi: transformasi skala, generalisasi, peta topografi, peta statistik dan tampilan perspektif.

III.2. Basis Data Kebencanaan

Informasi tentang kejadian bencana alam dikumpulkan dalam suatu form basis data yang merekam semua data kebencanaan yang mengkolaborasikan data yang diperoleh dari artikel yang dipublikasikan dalam harian surat kabar, majalah dan juga rekaman data dari Bakornas Penanggulangan bencana, BMG, kementerian kesehatan dan juga beberapa data yang diperoleh dari Direktorat Geologi dan Vulkanologi. Dengan basis data tertentu, proyek penanggulangan bencana dapat ditetapkan dengan baik dan terencana yang dapat diakses keseluruh dunia, nasional maupun regional. Termasuk data non teknis (non-geologi) sumber - sumber yang melaporkan kejadian bencana dari sudut penilaian non-geologi dengan tujuan pada pelaporan yang beorientasi pada dampak yang ditimbulkan. Meskipun demikian basis data menyampaikan informasi paling tidak tentang lokasi bencana, tipe bencana, waktu kejadian, analisis hubungan antar keruangan dan temporal dari kejadian bencana. Dalam penyusunan basis data kebencanaan ini beberapa hal yang akan dicapai meliputi:

1. Informasi Kepada Publik

Kelompok basis data yang merekam sumber informasi seproduktif mungkin sehingga akan dengan mudah untuk menelaah kembali darimana sumber informasi diperoleh, termasuk informasi itu sendiri yang disajikan dalam format gambar atau peta dalam basis data

2. Informasi lokasi kejadian

Kelompok basis data yang penting menyampaikan informasi tentang penempatan peristiwa/resiko yang alami. Mereka meliputi kode bidang administratif dan koordinat geografi.

3. Informasi tipe kejadian

Kelompok basis data yang penting menyampaikan informasi tentang karakteristik kejadian bencana berdasarkan tipe bencana, ukuran bencana, dan waktu kejadian.

4. Informasi dampak kejadian

Menyediakan informasi tentang mekanisme yang terekam dari dampak kejadian dari suatu even bencana baik terhadap kehidupan manusia dan pada nilai ekonominya.

Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng besar (Eurasia, Pasifik, dan Australia), sehingga menjadi cukup rentan terhadap berbagai bahaya alam yang setiap saat datang. Pergeseran lempeng inilah yang membuat Indonesia rentan akan bahaya erupsi vulkanik dan gempa bumi tektonik. Sepanjang jalur pertemuan lempeng ini lebih dari 190 gunung api terbentang berjajar dan lebih dari 70 dikategorisasikan sebagai gunung api yang sangat aktif. Sejarah mencatat letusan Gunung Krakatau pada Agustus 1883 yang menimbulkan dampak yang cukup besar yang dikenal hingga keseluruh dunia. Debu dan awan vulkanik terbawa hingga keseluruh ujung dunia dan menimbulkan bahaya susulan berupa tsunami hingga kapal besar terbawa ratusan meter ke daratan. Letusan terbesar lain yang dikenal adalah letusan Gunung Tambora tahun 1816. Asap vulkanik tersebar keseluruh penjuru bumi dan menyebabkan pada tahun 1816 turunnya temperatur dunia satu derajat. Hingga tahun 1816, telah dikenal sebagai tahun tanpa musim panas di sebelah utara hemisphere. Meskipun demikian, tidak hanya gempa bumi dan erupsi vulkanik yang mengancam negara dan masyarakat (Gambar 3. Skema bencana alam di Indonesia). Bahaya tersebut juga dapat menimbulkan bahaya susulan diantaranya adalah tanah longsor, lahar, banjir dan tsunami.

Badan Koordinasi Penanggulangan Bencana Nasional memperkirakan secara konservatif bahwa di Indonesia rata-rata lebih dari 300 kejadian tanah longsor secara masif memberikan kontribusi terhadap adanya erosi tanah, pendangkalan sungai dan reservoir, inundasi dataran rendah dan dataran banjir. Beberapa parameter yang dapat dipakai sebagai standar penentuan tingkat keparahan suatu bencana alam tersaji pada tabel 3.1. berikut.

Tabel. 3.1 Parameter Kejadian pada tapak pada beberapa bahaya tertentu

Event and Site Parameters of Selected Hazards		
Natural Hazard	Event Parameter	Site Parameter
Cyclone	Wind speed – km/h	Area affected
Earthquake	Magnitude – Richter Scale	Intensity – Modified Mercalli Scale
Flood	Area flooded – km ²	Depth of flood water - meters
	Volume of water – m ³ · Speed and	
	Volume of material	
Landslide	Dislodged and Area affected	Groud displacement meters
Tsunami	Height of wave crest	Depth of flood water
Volcano	Eruption size and duration	Ash fall – meter, Lava flow - area

IV. Penerapan SIG Pada Kasus Bahaya Tanah Longsor Di Kec. Polobangkeng Utara Kab. Takalar Sulsel

Kecamatan Polobangkeng Utara merupakan wilayah bagian Kab. Takalar Propinsi Sulawesi Selatan dimana sebelah barat, utara dan timur berbatasan dengan Kab. Gowa dan sebelah selatan adalah kec Polobangkeng Selatan. Secara geografis terletak antara 5°24'0" - 5°20'0" Lintang Selatan dan 119°28'0" - 119°36'0" Bujur Timur. Pada kasus tanah longsor ini, terdapat tiga tingkatan tanah

longsor (tinggi, menengah, dan rendah) yang terjadi pada beberapa desa di Kecamatan Polobangkeng Utara, Kabupaten Takalar Propinsi Sulawesi Selatan.

Tabel 4.1. Parameter dan pembobot yang digunakan untuk mengkaji bahaya tanah longsor

No.	Parameter	Nilai Bobot	Skor	
			Maks	Min
1.	Kemiringan Lereng	5	25	5
2.	Jenis Tanah	2	6	2
3.	Geologi	1	5	1
4.	Tata Guna Lahan	1	5	1
Total			41	9

Algoritma digunakan untuk menghitung tingkat bahaya:

$$([\text{skor_kemiringan lereng}] * 5) + ([\text{skor_geologi}] * 1) + ([\text{skor_tanah}] * 2) + ([\text{skor_TGL}])$$

Dari hasil seluruh overlay lapisan tematik, kita dapat menghitung skor interval dari masing-masing tingkat dan membagi bahaya dalam tingkat tinggi, menengah, dan rendah. Skor interval dari masing-masing tingkat dapat dilihat sebagai penanda cel-cel yang rentan dimana tanah longsor dengan magnitudo yang tinggi dan frekuensi yang rendah atau magnitudo menengah dan frekuensi yang tinggi dapat terjadi. Akhirnya, bahaya yang tinggi ditandai dengan cel-cel dimana tanah longsor dengan magnitudo tinggi dapat menjadi reaktif dengan frekuensi yang menengah dan tinggi. Tabel 3 tentang bahaya menengah ditandai dengan cel-cel dimana tanah longsor dengan magnitudo menengah terjadi dengan frekuensi rendah dan tanah longsor dengan magnitudo rendah dengan frekuensi medium hingga tinggi. Bahaya yang rendah adalah ditandai dengan cel-cel dimana tanah longsor dengan magnitudo rendah terjadi dengan frekuensi rendah hingga menengah.

Tabel 4.2. Interval skor dan tingkat bahaya tanah longsor

No.	Interval Score	Tingkat Hazard	Klas
1.	9 – 19	Rendah	1
2.	20 – 30	Menengah	2
3.	31 – 41	Tinggi	3

Untuk mengkaji peta bahaya tanah longsor, metoda statistik digunakan dengan pendekatan metoda kuantitatif (skor) dengan faktor pembobot. Metoda ini digunakan untuk pemodelan tata ruang untuk skala yang besar. Variabel akan diklasifikasikan pada 3 atau 5 kelas dan masing-masing kelas di skorkan dari 1 – 5. Masing-masing variabel diberikan faktor pembobot (multi faktor). Dalam kasus ini akan digunakan 4 (empat) parameter dan masing - masing parameter akan diberikan skor sebagai berikut:

IV.1. Tanah

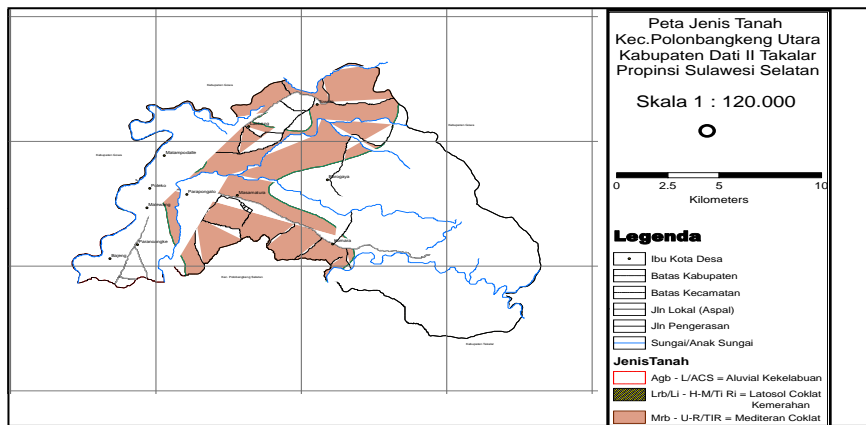
Terjadinya tanah longsor pada umumnya disebabkan oleh keberadaan ketebalan tanah lepas yang besar. Dalam hal klasifikasi tanah, didasarkan pada hubungan kekerabatan/jenis tanah, yang

dibedakan menjadi 3 kategori (sesuai data yang tersedia). Kekekabatan tanah dan skornya dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3. Klasifikasi tanah

Kekekabatan/Jenis Tanah	Skor
Aluvial Kekelabuan	1
Mediteran Coklat	2
Latosol Coklat Kemerahan	3

Oleh karena itu peta tanah dibagi dalam 3 (tiga) kategori dan kesesuaian pembobotan sebagai penanda seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Jenis Tanah Kec. Polobangkeng Utara Kab. Takalar

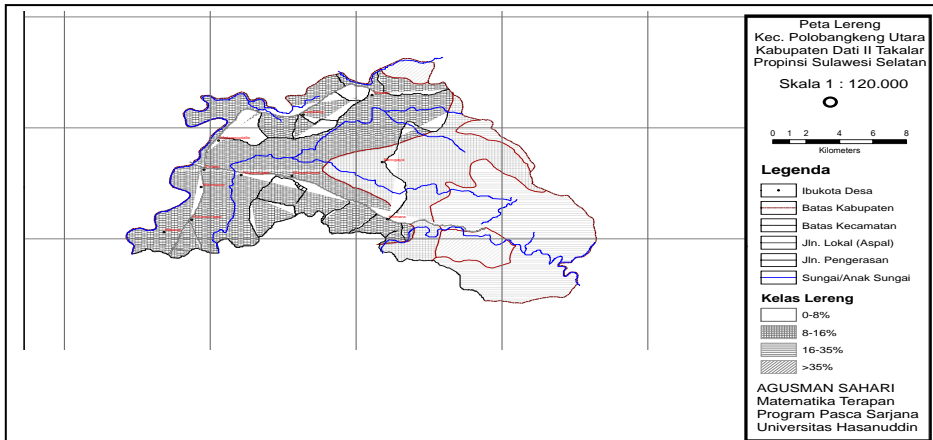
IV.2. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah parameter yang sangat penting dalam pemetaan zonasi bahaya tanah longsor. Apabila kemiringan lereng tinggi memungkinkan terjadinya bahaya tanah longsor. Peta dengan skala 1:120.000 digunakan untuk penyiapan peta kemiringan lereng. Dalam kajian ini variasi kemiringan lereng dari 0⁰ hingga 35⁰. Parameter ini dibagi menjadi 4 (empat) kategori dan dikategorikan dalam skoring berikut:

Table 4.4. Kriteria Kemiringan Lereng

Kriteria		Skor
Tingkat Kecuraman Lereng	Sudut Kemiringan (%)	
Flat – gentle	0 – 8	1
Gentle	8 – 16	2
Steep	16 – 26	3
Very Steep	26 - 35	4
Exteremely steep	> 35	5

Oleh karena itu peta kemiringan lereng dibangun dengan memperhatikan beberapa parameter diatas yang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng Kec.Polobangkeng Utara Kab.Takalar

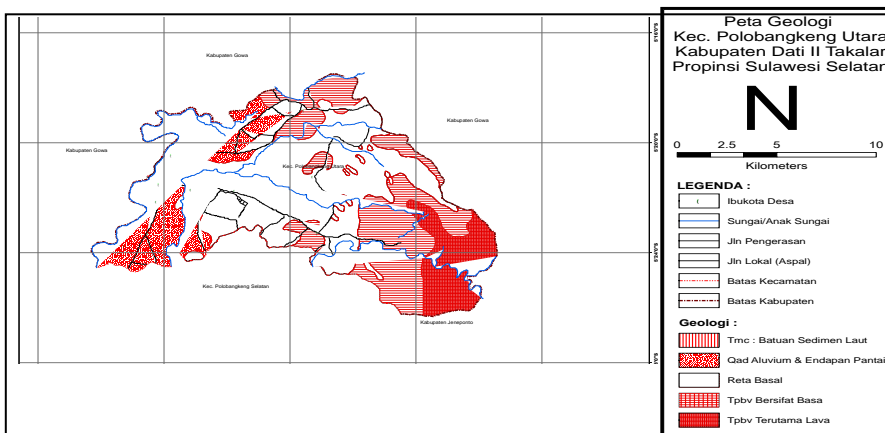
IV.3. Geologi

Peta geologi hasil digitasi pada skala 1 : 120.000. Dari peta tersebut menghasilkan suatu peta dengan komposisi batuan meliputi 5 tipe yakni qad alluvium dan endapan pantai, batuan sedimen laut, reta basal, tpbv bersifat basa dan tpbv bersifat lava. Skoring dari masing-masing tipe batuan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 4.5 Sistem skor dari tipe batuan

Rock Type	Skor
Qad Aluvium & Endapan Pantai	1
Batuan Sedimen Laut	2
Reta Basal	3
Tpbv Bersifat Basa	4
Tpbv Bersifat Lava	5

Peta geologi kec. Polobangkeng Utara sebagai berikut :



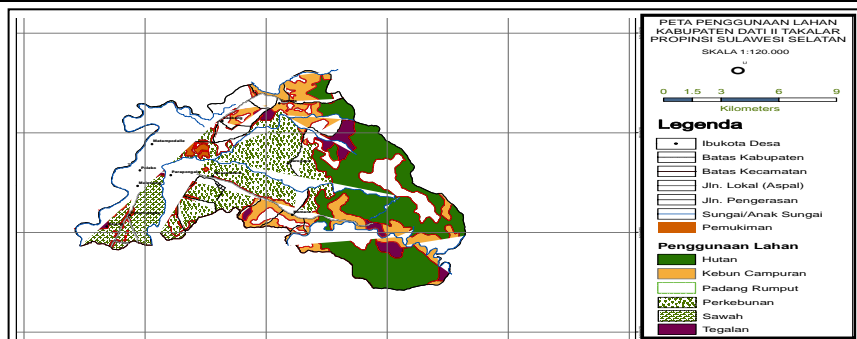
Gambar 5. Peta Geologi Kec.Polobangkeng Utara Kab.Takalar

IV.4. Tataguna Lahan

Peta digitasi tataguna lahan yang diperoleh pada skala 1 : 120.000. Tata guna lahan dari Kec. Polobangkeng Utara dibedakan dalam 7 (tujuh) kategori yakni badan air/sawah, hutan, padang rumput, kebun, pemukiman, lahan pertanian kering, dan lahan pertanian basah/tegalan. Pembobotan yang sesuai ditandai sebagai berikut.

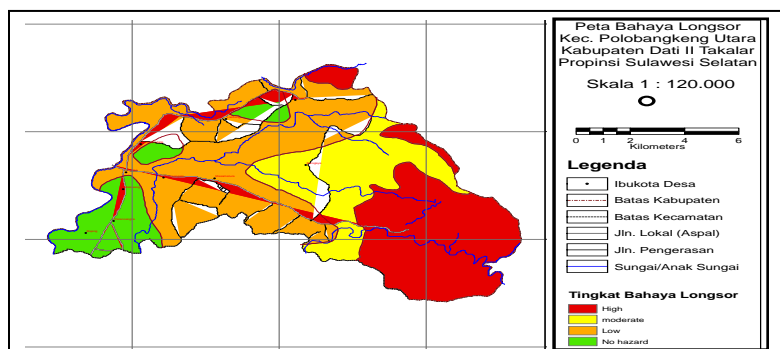
Tabel 4.6 Tipe tataguna lahan di kec. Polobangkeng utara

Land use	Skor
Badan air/sawah	0
Hutan	1
Padang Rumpit	2
Kebun	3
Pemukiman	4
Lahan Pertanian kering/basah (tegalan)	5



Gambar 6. Peta Tataguna Lahan Kec.Polobangkeng Utara Kab.Takalar

Peta bencana tanah longsor kec. Polobangkeng Utara (Gambar 7) yang disiapkan dengan menggabungkan pengaruh dari berbagai faktor pemicu. Peta dibedakan menjadi 4 (empat) zona kerentanan bahaya tanah longsor: tidak ada potensi tanah longsor, potensi tanah longsor yang rendah, potensi tanah longsor yang sedang dan potensi tanah longsor yang tinggi.



Gambar 7. Peta Bahaya Tanah Longsor di kec. Polobangkeng Utara

V. Kesimpulan

Teknologi sistem informasi geografi dapat dipakai diantaranya adalah untuk investigasi teknis, manajemen sumber daya, manajemen asset, kajian dampak lingkungan, perencanaan wilayah, kartografi dan jalur kedaruratan bencana. Penggunaan SIG dalam rentang manajemen resiko bencana dari pembuatan basis data, inventori, overlay SIG yang paling sederhana hingga tingkat lanjut, analisis resiko, analisis untung rugi, proses geologi, statistik spasial, matriks keputusan, analisis sensitivitas, korelasi, auto korelasi dan banyak peralatan dan algoritma untuk pembuatan keputusan spasial yang kompleks lainnya. Manajemen bencana difokuskan pada relief, penanggulangan bencana, rehabilitasi dan perbaikan. Basis data digunakan untuk menyampaikan informasi paling tidak tentang lokasi bencana, tipe bencana, waktu kejadian, analisis hubungan antar keruangan dan temporal dari kejadian bencana. Studi kasus yang diambil di kec. Polobangkeng Utara Kab.Takalar terhadap keberadaan bahaya tanah longsor dengan menggabungkan data tanah, geologi, kemiringan lereng dan tataguna lahan dapat dipakai untuk menghasilkan peta potensi tanah longsor menjadi salah satu bentuk aplikasi SIG untuk mengevaluasi suatu daerah yang rentan terhadap bencana alam.

VI. Daftar Pustaka

1. Aini, A. *Sistem Informasi Geografi Pengertian dan Aplikasinya*. STMIK AMIKOM Yogyakarta. Yogyakarta. (diakses tgl 7 Januari 2010)
2. Haifani, A.M. 2008. *Aplikasi Sistem Informasi Geografi Untuk Mendukung Penerapan system Manajemen Resiko Bencana di Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi – II, Universitas Lampung, Lampung. (diakses tgl 7 Januari 2010).
3. Jäger, S. (Sep. 2004): *Laporan Konsep untuk SIG dan pengembangan basis Data-terhadap Bahaya dan Kajian Resiko* (August-September 2004)
4. Risma Fadhilla Arsy. 2008. *Pemanfaatan Citra ASTER Digital Untuk Estimasi dan Pemetaan Erosi Tanah Di Daerah Aliran Sungai Oyo Propinsi DIY*. Tesis S2 UGM Yogyakarta.
5. Sahari, A. 2009. *Peta Jenis Tanah, Kemiringan Lereng, Geologi dan Tata Guna Lahan Kec. Polobangkeng Utara Kab. Dati II Takalar Propinsi Sulawesi Selatan hasil Digitasi pada Skala 1:120.000*. Program Studi Matematika Terapan. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
6. Sukojo, B.M. & Susilowati, D. 2003. *Penerapan Metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Untuk Analisa Perubahan Penggunaan Lahan*. Jurnal Makara Teknologi, Vol. 7, No.1. ITS Surabaya. (diakses tgl 7 Januari 2010).