

Sistem Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Berbasis GIS (Studi Kasus: Kecamatan Tapalang, Sulawesi Barat)

Suaib¹, Akhmad Qashlim²

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Al Asyariah Mandar

suaibrasyid25@yahoo.com¹, qashlim@unasman.ac.id²

Abstract - Geographical conditions that are in the highlands and coastal areas make Tapalang the District as an area prone to flood and avalanche and coastal areas that pose a threat of coastal erosion and high waves. Minimize the effects of disasters can be done early if society is quite ready. Some things you can do as identifying disaster prone areas and then mapping the disaster area and the efforts to prevent the danger of becoming a disaster risk are equally harmful or reduce the effects after the disaster occurred. Information systems technology plays an important role for effective disaster management. This research will conduct an inventory of the disaster areas in districts Tapalang warrants using geographic information system (GIS). Disaster-prone areas are determined with the help of ArcView software and techniques overlaying (overlay) with the method of the intersection to draw a map of disaster. The results of this study are information systems that contain spatial data and disaster-prone areas nonspasial Tapalang Districts

Keywords : Nature Disaster, Tapalang Districts, Geografis Information System (GIS)

Intisari - Kondisi geografis yang berada pada dataran tinggi dan daerah pesisir menjadikan Kecamatan Tapalang sebagai daerah rawan bencana banjir dan lonsor dan daerah pesisir yang memberi ancaman abrasi pantai dan tingginya gelombang air laut. Meminimalisir efek dari bencana dapat dilakukan sejak dini jika masyarakat cukup siap. Beberapa hal yang dapat dilakukan seperti mengidentifikasi daerah rawan bencana kemudian melakukan pemetaan daerah bencana dan berbagai upaya mencegah bahaya resiko yang berpotensi menjadi bencana atau mengurangi efek setelah bencana itu terjadi. Teknologi sistem informasi memainkan peran penting untuk manajemen bencana yang efektif. Penelitian ini akan melakukan inventarisasi daerah waran bencana pada kecamatan Tapalang menggunakan sistem informasi geografis (GIS). Daerah rawan bencana ditentukan dengan bantuan software arcView dan melakukan teknik tumpang susun (overlay) dengan metode intersection untuk menggambarkan peta bencana. Hasil penelitian ini berupa sistem informasi yang berisi data spasial dan nonspasial daerah rawan bencana kecamatan tapalang.

Kata Kunci : Bencana Alam, Kecamatan Tapalang, Sistem Informasi Geografis (GIS)

I. PENDAHULUAN

Kecamatan Tapalang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi dan kondisi geografis yang 70% berada pada dataran tinggi dengan keadaan tanah yang labil, serta curah hujan yang tinggi pula menjadikan Kecamatan Tapalang sebagai daerah rawan bencana banjir dan lonsor sementara 30% wilayah berada pada daerah pesisir memberi ancaman abrasi pantai dan tingginya gelombang air laut. Hal ini diperparah dengan padatnya

aktivitas manusia yang tidak terkendali dalam menggunakan sumber-sumber dari alam hal ini tentunya mengakibatkan kondisi lingkungan menjadi rusak [1]. Ancaman banjir dan tanah longsor menjadi teror bagi warga saat musim hujan tiba atau kebakaran hutan saat kemarau panjang melanda. Tentunya ini dapat mengakibatkan korban jiwa, kerugian harta benda, dan kerusakan lahan perkebunan yang berdampak jangka panjang pada kehidupan masyarakat [2].

Meminimalisir efek dari bencana dapat dilakukan sejak dini jika masyarakat cukup siap [3]. Beberapa hal yang dapat dilakukan seperti mengidentifikasi daerah rawan bencana [2] kemudian melakukan pemetaan daerah bencana [3]. Langkah ini merupakan bentuk inventarisasi daerah bencana sebagai upaya mencegah bahaya resiko yang berpotensi menjadi bencana atau mengurangi efek setelah bencana itu terjadi [4]. Teknologi sistem informasi memainkan peran penting untuk manajemen bencana yang efektif. Sebuah efektifitas situasi bencana di India yang menggunakan teknologi dan database sebagai sumber informasi untuk menanggapi situasi bencana ini adalah upaya untuk pemenuhan kebutuhan untuk sistem informasi yang efektif dan manajemen bencana yang efektif [5]. Belum ditemukan adanya sistem yang ideal sempurna yang dapat mencegah kehancuran atau bencana, karena jika itu ada maka tidak akan pernah terjadi bencana. Tentunya, kemampuan kita untuk pulih dari bencana tidak akan terlihat. Kemungkinan terjadinya bencana hanya dapat diprediksi dengan bantuan peralatan teknologi dan ilmu pengetahuan. Dan telah ditetapkan bahwa ada pola yang pasti dalam kejadian bencana dan oleh karena itu dampak kerusakan yang akan ditimbulkan dapat diminimalisir. Identifikasi dan pemetaan daerah rawan bencana dapat dilakukan dengan teknik penginderaan jauh [4] sementara penggunaan sistem informasi geografis menawarkan data spasial yang sangat berguna untuk manajemen unit tanggap darurat sebelum, pada saat dan atau setelah bencana alam terjadi. Walaupun Meskipun pemanfaatan GIS memiliki keterbatasan termasuk kemungkinan data tidak cukup, terbatas dalam pemodelan, masalah kompatibel dengan perangkat lunak lain dan ketidakmampuan untuk mengenali kebutuhan dari pengguna akhir. Kekurangan dalam sistem dapat diperbaiki dengan investasi lebih lanjut dalam proses persiapan, memperluas kapasitas GIS

sebagai solusi lebih lanjut untuk dapat mengidentifikasi keterbatasan [3].

Penelitian ini akan melakukan inventarisasi daerah waran bencana pada kecamatan Tapalang menggunakan sistem informasi geografis, kemampuan sistem informasi geografis dalam untuk pengawasan daerah rawan bencana seperti memantau luas wilayah bencana, pencegahan terjadinya bencana pada masa datang, pemulihan daerah bencana.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Manajemen Data Daerah Bencana*

Manajemen daerah bencana membutuhkan informasi yang terbagi ke dalam tiga kategori yang berbeda, tapi sangat terkait, yaitu:

- a. Kegiatan Pra-bencana: penilaian risiko, pencegahan, mitigasi, dan kesiapan; analisis dan penelitian (untuk meningkatkan basis pengetahuan yang ada).
- b. Selama bencana: kegiatan tanggap darurat, dan
- c. Kegiatan Pasca Bencana: rehabilitasi, respon, dan rekonstruksi.

Dengan demikian, ada tiga kategori data terkait bencana:

- a. Data dasar Pra-bencana tentang negara dan risiko;
- b. Selama bencana - penanganan tanggap darurat dan
- c. Data Pasca bencana real-time tentang dampak bencana dan sumber daya yang tersedia untuk memerangi itu bencana.

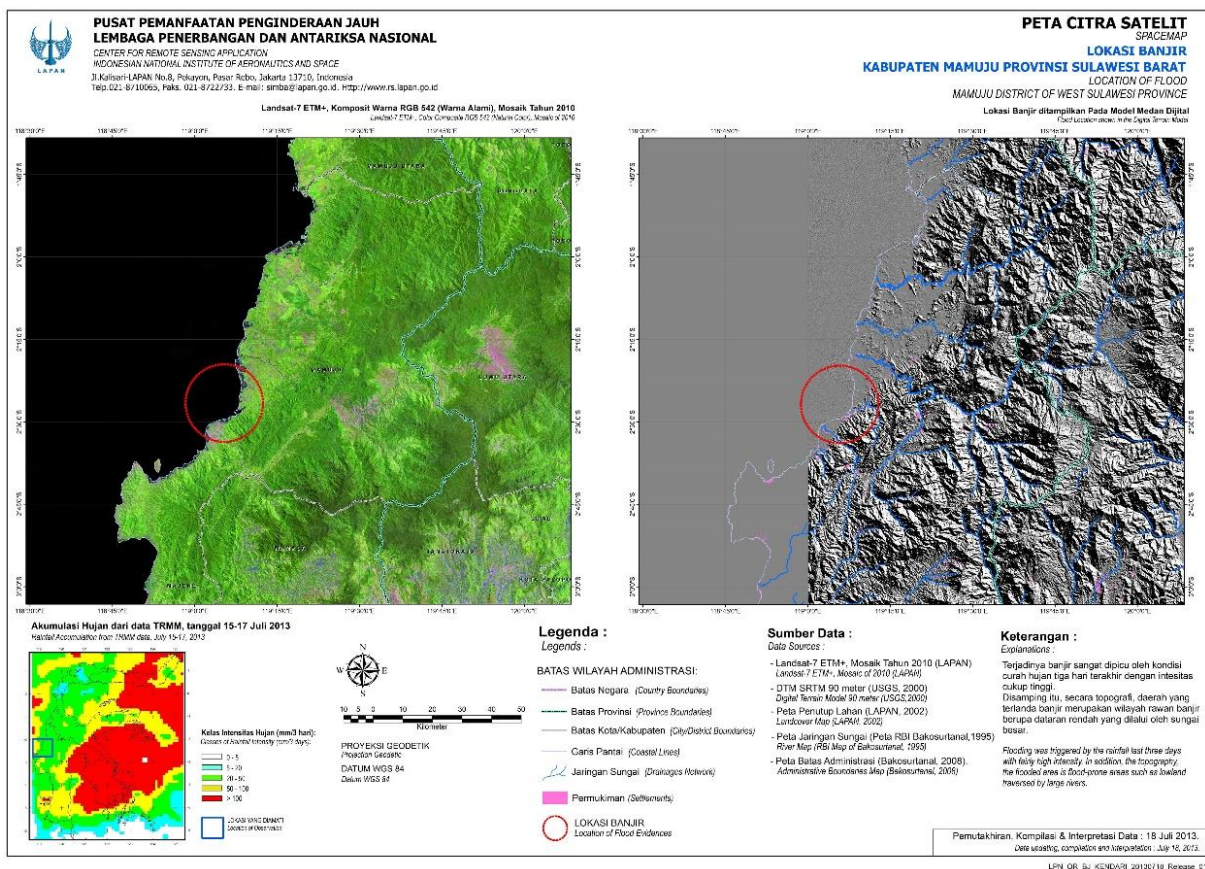
Integrasi data lintas sektoral seperti analisis data gabungan topografi, hidrologi, meteorologi, karakteristik tanah, vegetasi, permukiman, infrastruktur, populasi, transportasi, sosial-ekonomi dan sumber material. memungkinkan manajerial untuk memutuskan langkah yang tepat untuk menangani dan menganalisis risiko baik jangka pendek maupun jangka panjang termasuk rencana pemulihan wilayah bencana namun dibeberapa negara, ini

masih sangat sulit untuk mendapatkan data-data tersebut dalam waktu yang bersamaan. Manajemen informasi yang efektif untuk bencana adalah komponen penting dari reaksi bencana internasional dan bantuan. Sistem informasi geografis dapat memberikan peramalan bahaya dan pemantauan lokasi [6]. Hal ini didasarkan pada premis bahwa informasi yang akurat dan tepat waktu tersedia sebelum (peringatan dini dan pemantauan), selama dan setelah bencana. manajemen informasi melibatkan keterlibatan penerima, koordinasi, pengiriman bantuan darurat, pemantauan dan evaluasi, pemasaran dan hubungan eksternal [5], [7]. Kemampuan teknologi informasi hadir untuk memberi solusi atas persoalan ini walaupun belum dapat memenuhi secara keseluruhan [3].

B. Daerah Bencana Alam

Bencana alam adalah peristiwa yang tak terduga, terjadi secara tiba-tiba yang

menyebabkan kerugian lingkungan, keuangan dan manusia. Peristiwa ini termasuk longsor, badai salju, kekeringan, gempa bumi, panas yang ekstrim atau dingin, angin topan, tanah longsor, angin tornado, letusan gunung berapi, dan kebakaran hutan. Efek merugikan bencana dapat digagalkan atau diminimalkan jika masyarakat cukup siap [3]. Bencana adalah gangguan pada kehidupan masyarakat yang kini telah menjadi fenomena umum sebagai bahaya alami atau sebagai dampak dari perbuatan atau aktivitas manusia yang menciptakan situasi krisis menyebabkan kerusakan yang tersebar luas jauh melebihi kemampuan kita untuk pulih [5], [7]. Peta citra satelit daerah rawan bencana dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta citra satelit daerah rawan bencana [8]

C. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (GIS) merupakan teknologi informasi yang efektif menangani proses manajemen bencana alam. Program ini dapat dirancang untuk memberikan informasi *real time* maupun *time series*, terutama untuk manajemen dan respond pertama tentang bencana alam, pada setiap tahap. Informasi jalan, populasi penduduk dan keadaan *topografi* bumi dapat dibuat ke dalam format peta yang jelas sebelum bencana alam. Peristiwa alam dapat saja terjadi akibat proses evolusi tetapi membangun kembali setelah bencana menjadi tanggung jawab manusia. GIS dapat meringankan beberapa efek bencana dengan menggabungkan teknologi informasi dengan pengetahuan manajemen darurat. Karena sering ada beberapa lembaga atau organisasi yang bekerja bersama-sama selama keadaan darurat, menggunakan GIS memungkinkan respond dilakukan dengan lebih cepat mengirim dan berbagi informasi antara pusat komando di kota atau di seluruh dunia [3].

Aplikasi penginderaan jauh dan GIS telah menjadi alat yang dikembangkan dengan baik dan sukses dalam manajemen bencana. GIS memungkinkan untuk kombinasi berbagai jenis data spasial dengan data non-spasial, data atribut dan menggunakannya sebagai informasi yang berguna dalam berbagai tahap penanggulangan bencana.

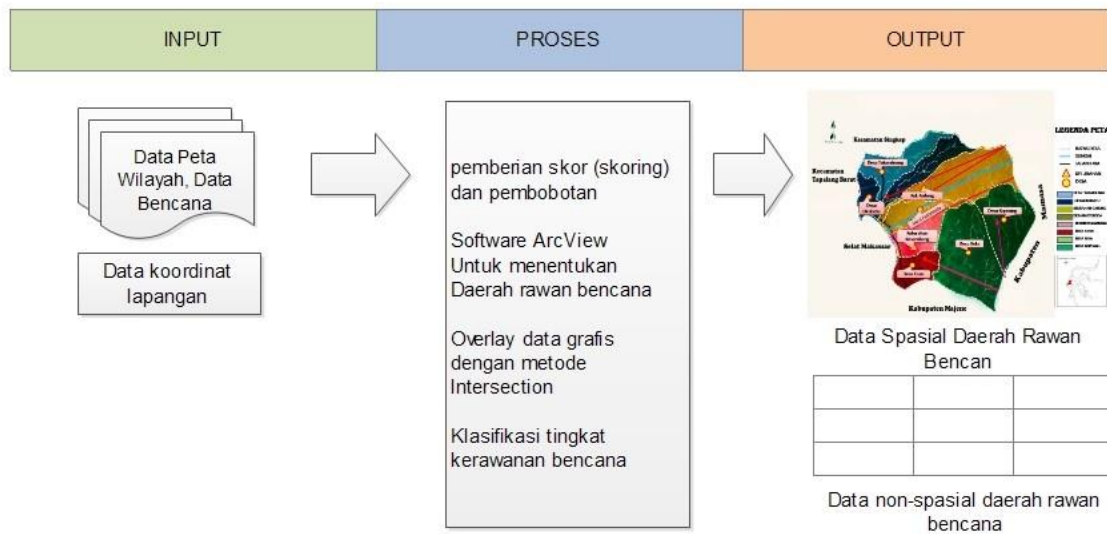
Berbagai bencana seperti gempa bumi, tanah longsor, banjir, kebakaran, tsunami, letusan gunung berapi, dan badai adalah bencana alam yang membunuh banyak

orang dan menghancurkan properti dan infrastruktur setiap tahun. Hal ini dapat diperparah dengan peningkatan cepat dari populasi dan konsentrasi pembangunan yang meningkat, bentuk tanah yang tidak stabil, ditambah dengan *deforestasi*, propagasi pertumbuhan yang tidak direncanakan konstruksi yang membuat daerah rawan bencana semata rentan, komunikasi lambat, alokasi anggaran yang buruk untuk pencegahan bencana maka penanganan sejak dini menjadi sangat penting [7].

III. METODE PENELITIAN

Sasaran dalam penelitian ini adalah wilayah Kecamatan Tapalang sebagai daerah rawan bencana yang meliputi pesisir pantai kecamatan Tapalang yang mempunyai panjang ± 1 Km dan daerah aliran sungai (DAS) pada dataran tinggi yang merupakan pemukiman padat penduduk. Penentuan titik sampel dilakukan secara *purpose sampling* kemudian masing-masing titik dilakukan observasi berupa pengukuran, pengamatan dan wawancara kepada warga setempat.

Penelitian ini menggunakan sistem informasi geografis (GIS) untuk menampilkan visualisasi peta daerah rawan bencana. Data-data primer diperoleh dari citra satelit menggunakan bantuan *software google earth* dan data sekunder berupa peta daerah bencana dari instansi terkait. Analisis dan pengelolaan peta dilakukan menggunakan *software ArcView*. Kerangka sistem dapat dilihat pada gambar 2.

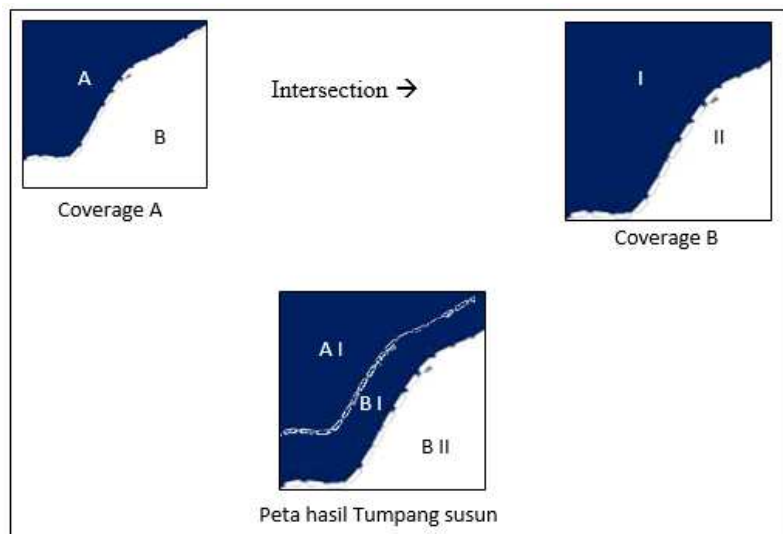


Gambar 2 Kerangka Sistem

Daerah rawan bencana ditentukan dengan beberapa proses:

1. Menentukan daerah rawan bencana dengan bantuan *software arcView*
2. Melakukan teknik tumpang susun (*overlay*) dengan metode *intersection*

Yakni metode tumpang susun antara dua data grafis, tetapi apabila batas luar dua data grafis tersebut tidak sama, maka yang dilakukan pemrosesan hanya pada daerah yang bertampalan

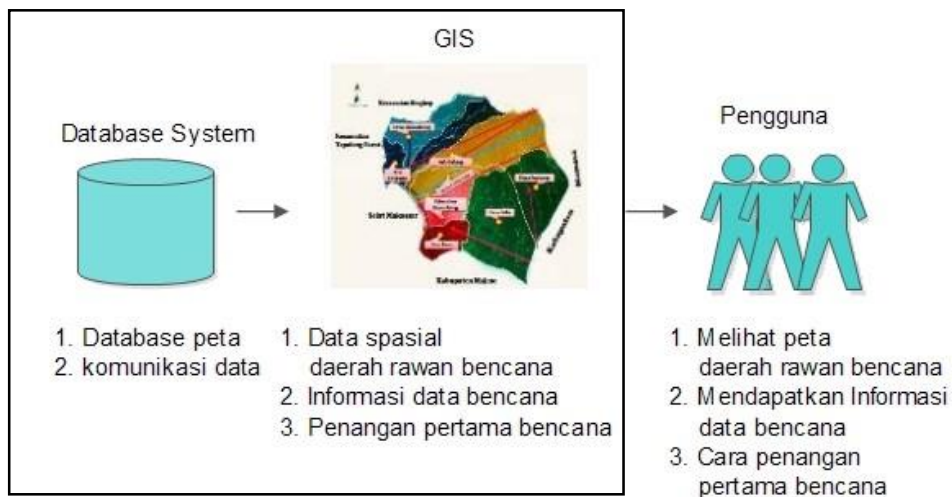


Gambar 3. Teknik tumpang susun (overlay) dengan metode intersection

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sistem inventarisasi data bencana alam wilayah Kecamatan Tapalang, dimana tingkat rawan bencana lonsor

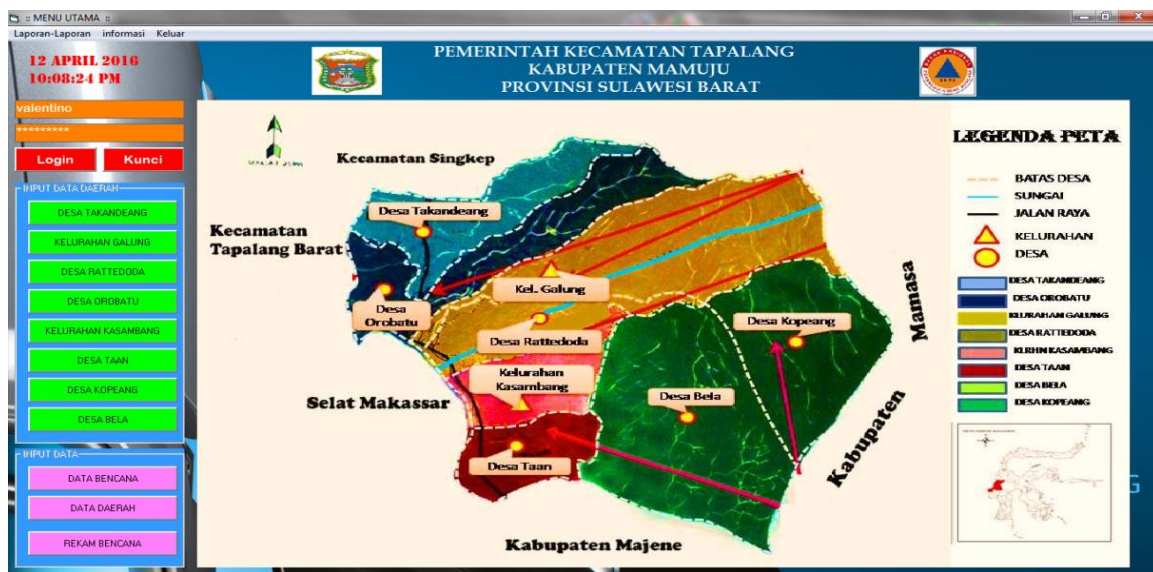
ditentukan dari hasil teknik tumpang susun (*overlay*) dengan metode *intersection*. Interaksi sistem dengan pengguna dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4 Sistem Inventarisasi dan level akses pengguna

Data peta dan data bencana yang tersimpan dalam database akan ditampilkan dalam bentuk peta digital yang memuat informasi mengenai data bencana dan bagaimana penanganan pertama terhadap bencana. Informasi tersebut dapat

diakses melalui antarmuka yang akan menghubungkan pengguna dengan sistem. Antarmuka sistem yang memuat data spasial daerah rawan bencana dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Data spasial Inventarisasi Daerah Rawan Bencana

Gambar 5. merupakan data spasial atau peta GIS yang menunjukkan daerah rawan bencana seperti longsor, abrasi

pantai, puting beliung, banjir pada setiap desa atau lingkungan yang ada pada kecamatan Tapalang.

TABEL I
DATA NON SPASIAL DAERAH RAWAN BENCANA

NO	NO REKAM	NAMA BENCANA	NAMA DAERAH	CIRI-CIRI BENCANA	SOLUSI PENANGGULANGAN	TANGGAL REKAM
1	NR0001	LONGSOR	RATTE DUNIA	permukaan tanah banyak terjadi retakan	tutup retakan tersebut dengan tanah lempung	13-03-2016
2	NR0002	BANJIR	SALUMATTI	Alian arus air sungai deras dan menjadi keruh	Jangan membangun Rumah dibibir pantai	20-02-2016
3	NR0003	LONGSOR	LUMBENG	ada aliran air dari lereng gunung	Jangan membuat kolam atau sawah diatas lereng	13-03-2016
4	NR0004	ABRASI PANTAI	BONE BONE	ombak air laut memasuki daerah pemukiman	pembuatan tanggul penahan ombak	13-03-2016
5	NR0005	ABRASI PANTAI	LINGKUNGAN TAPALANG	ombak air laut memasuki pemukiman warga	pembuatan tanggul pemecah ombak	13-03-2016
6	NR0006	BANJIR	GALLUNG SELATAN	aliran arus sungai deras dan berwarna keruh	penanaman pohon dibibir sungai	13-03-2016
7	NR0007	ANGIN PUTING BELIUNG	GALLUNG TIMUR	awan menjadi hitam pekat disertai angin kencang	berlindung ditempat serendah mungkin dan tetap lindungi kepi	13-03-2016
8	NR0008	LONGSOR	TASIPA	permukaan tanah banyak terjadi retakan	tutup retakan tersebut dengan tanah lempung	13-03-2016
9	NR0009	LONGSOR	PETAKEANG	ada aliran air dari lereng	Jangan menebang pohon disekitar lereng	13-03-2016
10	NR0010	ABRASI PANTAI	KARANAMU	ombak air laut menjadi tinggi	membuat tanggul pemecah ombak	13-03-2016
11	NR0011	ANGIN PUTING BELIUNG	MARURINDING	awan menjadi hitam pekat disertai angin kencang	berlindung pada tempat serendah mungkin	13-03-2016
12	NR0012	BANJIR	KAMARAANG	aliran arus sungai deras dan berwarna pekat	Jangan membuang sampah disungai	13-03-2016
13	NR0013	ABRASI PANTAI	SERANG	Ombak air laut menjadi tinggi dari biasanya	membuat tanggul pemecah ombak	13-03-2016
14	NR0014	ABRASI PANTAI	LANDA	ombak air laut memasuki pemukiman warga	penanaman pohon pada bibir pantai	13-03-2016
15	NR0015	ABRASI PANTAI	TAAN	ombak menjadi lebih tinggi	membuat tanggul pemecah ombak	13-03-2016
16	NR0016	LONGSOR	KALIMBLUA	ada aliran dari lereng	Jangan membuat sawah atau kolam diatas lereng	13-03-2016
17	NR0017	LONGSOR	BELA	permukaan tanah banyak terjadi retakan	tutup retakan dengan tanah lempung	13-03-2016
18	NR0018	LONGSOR	PEBAMBAANG	tanah gembur dan terjadi longsor kecil	Jangan memotong lereng secara tegak lurus	13-03-2016
19	NR0019	LONGSOR	SAMBOLA	terjadi banyak retakan pada lereng	Jangan membangun rumah diatas lereng	13-03-2016
20	NR0020	LONGSOR	KOPEANG	terjadi longsor kecil pada lereng	membuat tanggul penahan longsor	13-03-2016
21	NR0021	LONGSOR	SALUMANNYANG	ada aliran dari lereng	Jangan membuat kolam atau sawah diatas lereng	13-03-2016

Tabel 1. menunjukkan data non spasial yang memuat informasi mengenai jenis bencana yang terjadi pada satu daerah, ciri-ciri bencana sebelum terjadi, dan solusi penanganan pertama terhadap bencana. Data non spasial dapat dilihat pada tabel 1.

V. KESIMPULAN

Sistem informasi geografis untuk inventarisasi daerah bencana Kecamatan Tapalang akan memberikan cara baru pada masyarakat untuk memenuhi kesiapan yang cukup sebelum bencana terjadi, sehingga efek bencana dapat diminimalisir. Lebih dari itu, integrasi data lintas sektoral dapat menjadi solusi untuk memutuskan langkah yang tepat untuk menangani dan menganalisis risiko baik jangka pendek maupun jangka panjang termasuk rencana pemulihan wilayah bencana. Informasi yang akurat dan tepat waktu, tersedia sebelum dan setelah bencana akan menjadi informasi yang efektif, Sikap tanggap bencana akan melibatkan penerima, koordinasi, pengiriman bantuan darurat, pemantauan dan evaluasi, pemasaran dan hubungan eksternal. Teknologi sistem informasi geografis menjadi salah satu solusi untuk menangani masalah data integrasi, walaupun belum sepenuhnya komplis tetapi bisa menjadi titik awal untuk merancang sistem yang lebih besar.

REFERENSI

- [1] BPBD, 2014, Laporan Kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Mamuju
- [2] Nasiah dan Invanni I, 2014, *Identifikasi Daerah Rawan Bencana Lahan Sebagai Upaya Penanggulangan Bencana di Kabupaten Sinjai*, Jurnal Sainsmat, Hal. 109-121 Vol. III, ISSN 2086-6755
<http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- [3] Stimson, J., 2001, *Using GIS in Natural Disaster Management*, NRS 509
- [4] Nugroho, J.A., Sukojo, B.M., Sari, I.L., 2011, *Pemetaan Daerah Rawan Dengan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Hutan Lindung Kabupaten Mojokerto)*, Program Studi Teknik Geomatika, FTSP, ITS - Sukolilo, Surabaya, LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), Jakarta
- [5] Shihin Tad, M. C. dan Janardhanan, K. A., 2014, *The Role of Information System in Disaster Management*. International Journal of Management and Social Sciences Research (IJMSSR) 3.1 2319-4421, oorul Islam University, India
<http://www.irjcjournals.org>

- [6] Assilzadeh H dan Mansor, S.B., 2014, *Natural Disaster Data And Information Management System*, Institute of Advanced Technology (ITMA), University Putra Malaysia, 43400 UPM, Serdang
- [7] Sharma, A.K & Joshi, V. 2010, *Use of remote sensing and GIS in disaster management in Gangtok area, Sikkim*, Disaster Management Faculty-Sikkim, G.B. Pant Institute of Himalayan Environment & Development Sikkim Unit, Gangtok.
- [8] LAPAN, 2012, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Deputi Bidang Penginderaan Jauh, Inderaja, Jakarta.