

PEMETAAN TINGKAT RISIKO BANJIR DAN LONGSOR SUMATERA UTARA BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

M. Ridha S. Damanik¹ dan Restu¹

¹*Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Psr V Medan Estate Medan 20211
Telp.(061) 6627549. Email : m.ridha.damanik@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat risiko banjir dan longsor di propinsi Sumatera Utara.

Metode penelitian ini adalah dengan pendekatan sistem informasi geografis untuk mengetahui potensi dan risiko bencana di Provinsi Sumatera Utara. Penentuan risiko bencana diperoleh berdasarkan kriteria faktor medan dan hubungan potensi bencana yang mungkin terjadi dengan tingkat kerentanan. Variabel yang digunakan untuk penentuan risiko banjir adalah kemiringan lereng, penutup lahan, dan bentuk lahan. Sedangkan risiko banjir ditentukan berdasarkan variabel kemiringan lereng, topografi, bentuk lahan, dan penutup lahan. Pemodelan tingkat risiko banjir dan longsor dilakukan dengan metode pembobotan variabel dan tumpang susun (overlay) peta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah di propinsi Sumatera Utara pada umumnya memiliki tingkat kerentanan yang cukup tinggi terhadap bencana banjir dan longsor. Terdapat 12 Kabupaten/Kota yang tergolong berisiko sangat tinggi terhadap banjir dan 15 Kabupaten/Kota yang tergolong sangat rawan terhadap longsor.

Kata kunci : *Risiko Banjir dan Longsor, Sistem Informasi Geografis*

PENDAHULUAN

Tingginya tingkat kerugian yang dialami oleh masyarakat yang diakibatkan karena terjadinya bencana alam disebabkan karena kurangnya informasi yang diperoleh masyarakat akan kemungkinan-kemungkinan bencana yang terjadi disekitarnya, sehingga kesadaran masyarakat akan tanggap bencana menjadi sangat minim. Oleh karena itu, informasi awal mengenai potensi dan risiko bencana merupakan salah satu media informasi yang dapat digunakan sebagai pendidikan dasar tanggap bencana bagi masyarakat.

Sampai saat ini masalah banjir dan longsor di Sumatera Utara belum dapat teratasi dengan baik. Jumlah kerugian yang diakibatkan oleh banjir justru cenderung mengalami peningkatan. Berbagai usaha telah dilakukan oleh Pemerintah Daerah Provinsi Sumatera Utara, namun bencana banjir terus terjadi dan areal lahan yang dilanda banjir justru semakin meluas.

Bencana banjir dan longsor merupakan masalah yang besar. Hal ini disebabkan karena dampak yang ditimbulkan dari banjir telah menimbulkan korban jiwa dan kerugian harta benda yang jumlahnya sangat besar. Di samping itu, rusaknya sarana dan prasarana transportasi, hancurnya lahan pertanian dan irigasi serta terganggunya kehidupan ekonomi merupakan permasalahan yang selalu terjadi akibat banjir. Dampak lain dari banjir adalah timbulnya wabah penyakit dan menurunnya kualitas kesehatan masyarakat.

Tingginya tingkat kerugian yang dialami oleh masyarakat yang diakibatkan karena terjadinya bencana alam disebabkan karena kurangnya informasi yang diperoleh masyarakat akan kemungkinan-kemungkinan bencana yang terjadi disekitarnya, sehingga kesadaran masyarakat akan tanggap bencana menjadi sangat minim. Oleh karena itu, informasi awal mengenai potensi dan risiko bencana merupakan salah satu media informasi yang dapat digunakan sebagai pendidikan dasar tanggap bencana bagi masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium Sistem Informasi Geografis Universitas Negeri Medan dengan batas daerah kajian adalah administrasi Provinsi Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah dari bulan Juli hingga November 2011.

Metode penelitian ini adalah dengan pendekatan sistem informasi geografis untuk mengetahui potensi dan risiko bencana di Provinsi Sumatera Utara. Potensi bencana diperoleh berdasarkan kriteria faktor medan yang dapat mengakibatkan terjadinya bencana. Sedangkan risiko bencana diperoleh berdasarkan hubungan potensi bencana yang mungkin terjadi dengan tingkat kerentanan.

Sebagai studi awal, peta sejarah bencana diperoleh dari informasi bencana yang pernah terjadi serta jumlah kejadian bencana yang dilaporkan dalam bentuk intensitas. Kemudian potensi bencana juga di analisa berdasarkan analisis peta-peta yang tersedia. Peta yang digunakan sebagai peta dasar adalah Peta Rupabumi Indonesia (RBI). Peta RBI selalu berisi data kontur yang dapat dipakai untuk menghitung lereng. Peta RBI juga selalu berisi data hidrografi (sungai, danau, pantai), jaringan transportasi (termasuk jaringan listrik dan komunikasi), vegetasi (hutan, sawah), pemukiman (termasuk gedung dan bangunan), batas administrasi dan nama-nama geografis (toponim).

Semua data pada peta RBI disintesis untuk menghasilkan berbagai peta-peta baru, seperti peta lereng – yang dengan kombinasi vegetasi dan sungai akan untuk membuat peta rawan longsor. Pada skala yang tepat, peta RBI juga dapat untuk mengetahui daerah potensial untuk bencana longsor dan banjir.

Selain itu digunakan data dari sumber lain, sebagai variabel pendukung dalam pemodelan yaitu bentuk lahan . Adapaun data yang digunakan untuk menganalisa potensi bencana dalam penelitian ini yaitu :

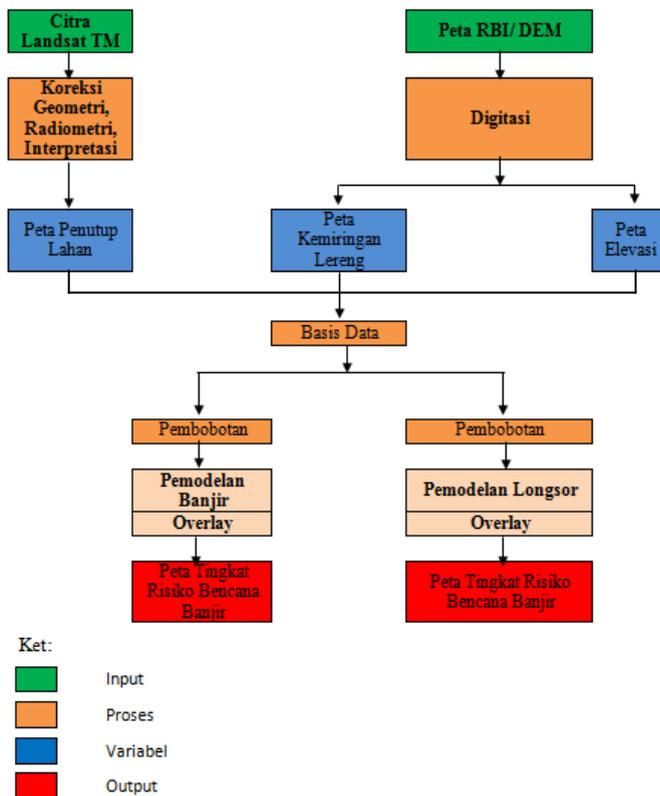
Tabel 1. Data yang dibutuhkan dalam menentukan potensi bencana

No	Jenis Bencana	Data yang digunakan	Sumber data
1.	SL (longsor)	- Kemiringan Lereng	DEM/ RBI
		- Elevasi/ Topografi	DEM/ RBI
		- Bentuk Lahan	Peta Tanah
		- Penutup Lahan	Citra Landsat
2.	FL (banjir)	- Kemiringan Lereng	DEM/ RBI
		- Tutupan Lahan	Ctra Landsat
		- Bentuk Lahan	Peta Tanah

Sumber : Amhar dan Darmawan (2007)

Untuk memperoleh data yang lebih akurat dan *up to date* maka digunakan citra Landsat ETM untuk memperoleh informasi penutup lahan yang akan digunakan dalam menyusun peta risiko.

Pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi empat tahapan yaitu, (1) Pengumpulan Data; (2) Pengolahan Data (3) Penyajian Data.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

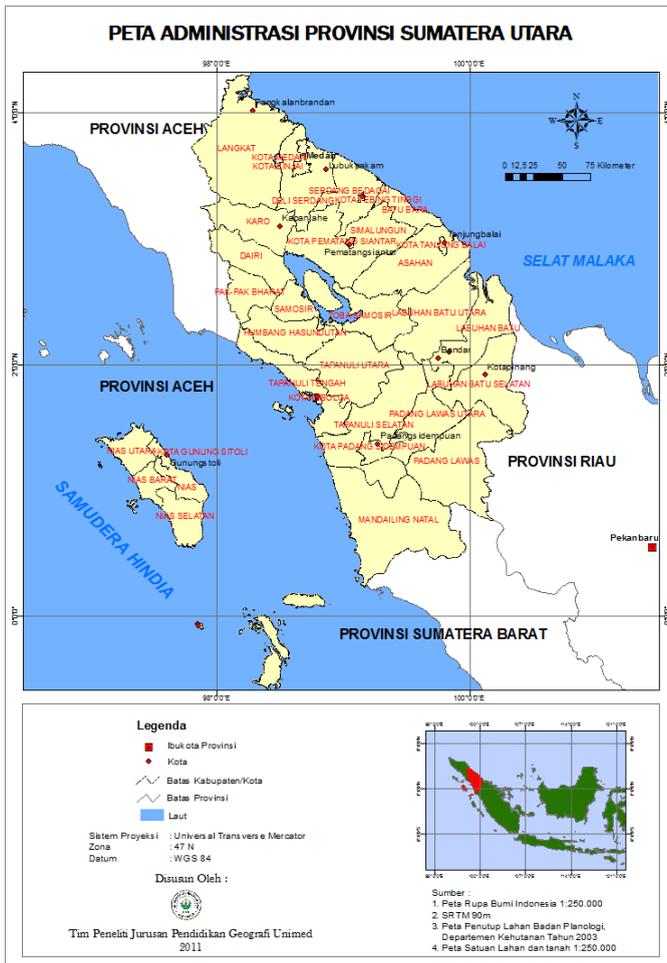
Peta-peta tematik yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memperoleh peta tingkat risiko bencana. Analisis dilakukan secara kuantitatif yaitu dengan pengharkatan. Masing-masing variabel diberi bobot yang berbeda sesuai dengan pengaruhnya terhadap tingkat kerentanan banjir dan longsor. Pembobotan masing-masing variabel dalam pemodelan tingkat risiko banjir dan longsor dapat dilihat pada tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Pembobotan Variabel

No.	Variabel	Kriteria	Nilai Harkat		
1. Pemodelan Risiko Banjir					
1.	Kemiringan Lereng	0 - 3 %	1		
		3 - 8 %	2		
		8 - 15%	3		
		15 - 30%	4		
		30 - 40%	5		
2.	Penutup Lahan	Hutan	1		
		Perkebunan	2		
		Pertanian, sawah, tegalan	3		
		Permukiman, Kebun , Tanaman pekarangan	4		
		Lahan Terbuka, sungai, waduk, rawa	5		
3.	Bentuk Lahan	Karst/Karst Group, Tuf Toba Masam/Toba Acid Tuff Group, Volkan/ Volcanic Group	1		
		Pegunungan Dan Plato/Mountain And Plateau Group, Perbukitan/Hilly Group, Aneka Bentuk/Miscellaneous Group	2		
		Kubah Gambut/Peat Dome Group	3		
		Aluvial/Alluvial Group	4		
		Dataran/Plain Group, Teras Marin/Marine Terrace Group, Marin/Marine Group	5		
		2. Pemodelan Risiko Longsor			
		1.	Kemiringan Lereng	0 - 3 %	1
3 - 8 %	2				
8 - 15%	3				
15 - 30%	4				
30 - 40%	5				
2.	Topografi	0 - 50	1		
		50 -100	2		
		100 -150	3		
		150 - 300	4		
		> 300	5		
3.	Bentuk Lahan	Aluvial/Alluvial Group, Dataran/Plain Group, Marin/Marine Group, Teras Marin/Marine Terrace Group	1		
		Kubah Gambut/Peat Dome Group	2		
		Aneka Bentuk/Miscellaneous Group, Karst/Karst Group	3		
		Perbukitan/Hilly Group, Tuf Toba Masam/Toba Acid Tuff Group	4		
		Pegunungan Dan Plato/Mountain And Plateau Group, Volkan/ Volcanic Group	5		
		4.	Penutup lahan	Hutan	1
				Perkebunan	2
Pertanian, sawah, tegalan	3				
Permukiman, Kebun , Tanaman pekarangan	4				
Lahan Terbuka, sungai, waduk, rawa	5				

HASIL DAN PEMBAHASAN

Propinsi Sumatera Utara terletak pada pesisir geografis antara 1°- 4° LU dan 98° - 100° BT, sebelah utara berbatasan dengan Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), sedangkan sebelah selatan berbatasan dengan Propinsi Sumatera Barat dan Propinsi Riau. Pantai Barat Sumatera Utara berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, sedangkan Pantai Timur berhadapan langsung dengan Selat Malaka. Luas areal Propinsi Sumatera Utara adalah 71.168 km² (3,72% dari luas areal Republik).



Gambar 2. Peta Administrasi Provinsi Sumatera Utara

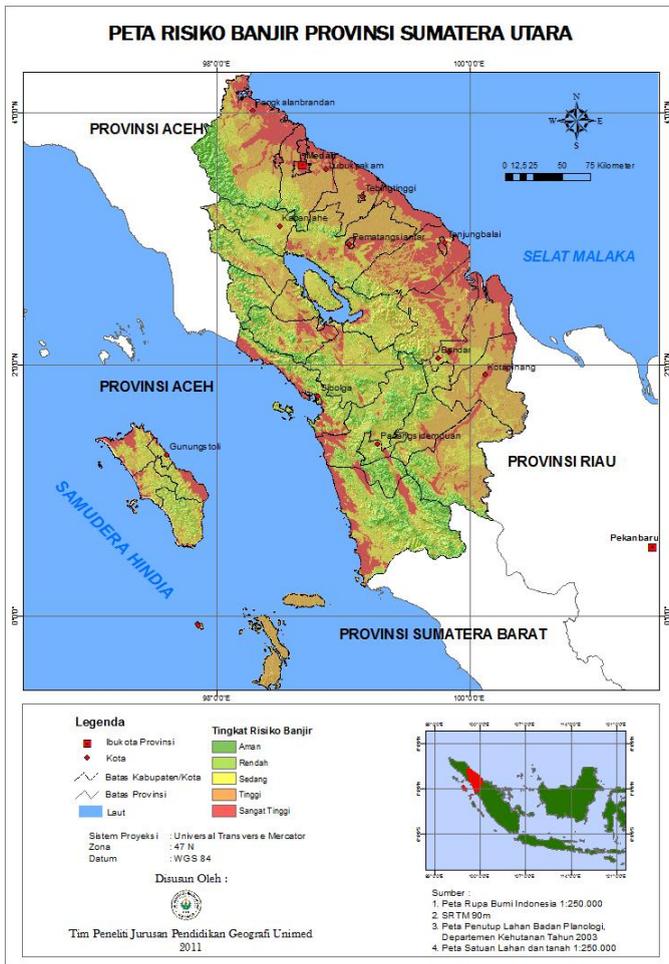
Secara topografi Provinsi Sumatera Utara dapat dikelompokkan menjadi 4 wilayah yaitu, (a) Pesisir Timur (b) Pegunungan Bukit Barisan (c) Pesisir Barat (d) Kepulauan Nias. Pesisir timur merupakan wilayah yang paling pesat perkembangannya karena persyaratan infrastruktur yang relatif lebih lengkap daripada wilayah lainnya. Wilayah pesisir timur juga merupakan wilayah yang relatif padat konsentrasinya dibandingkan wilayah lainnya. Di daerah tengah provinsi berjajar Pegunungan Bukit Barisan. Di pegunungan ini ada beberapa dataran tinggi yang merupakan kantong-kantong konsentrasi penduduk. Tetapi jumlah hunian penduduk paling padat berada di daerah Timur. Daerah di sekitar Danau Toba dan Pulau Samosir menjadi tempat tinggal penduduk yang menggantungkan hidupnya kepada Danau Toba. Pesisir barat biasa dikenal sebagai daerah Tapanuli (http://id.wikipedia.org/wiki/Sumatera_Utara).

Berdasarkan hasil pemodelan spasial yang dilakukan dengan menggunakan variabel penutup lahan, kemiringan lereng, dan tanah maka tingkat risiko banjir di Provinsi Sumatera Utara dapat dibagi dalam 5 kelas mulai dari tidak rentan sampai sangat rentan. Tabel 3 menyajikan tingkat risiko bencana banjir di Provinsi Sumatera Utara. Gambar 3 menyajikan peta risiko bencana banjir di Provinsi Sumatera Utara.

Tabel 3. Tingkat Risiko Bencana Banjir di Provinsi Sumatera Utara

No.	Tingkat Resiko	Luas (km ²)	Luas (%)
1.	Aman	7.460	10,41
2.	Rendah	13.954	19,47
3.	Sedang	16.761	23,38
4.	Tinggi	20.305	28,33
5.	Sangat Tinggi	12.805	17,86

Sumber : Analisis Hasil (2011)



Gambar 3. Peta Tingkat Risiko Banjir di Provinsi Sumatera Utara

Berdasarkan tabel tingkat risiko bencana banjir yang dihasilkan dalam penelitian ini (Tabel 3), maka luas areal di Provinsi Sumatera Utara yang sangat tinggi mengalami bencana banjir adalah seluas 12.805 km² (17,86 %). Berdasarkan peta risiko bencana banjir (Gambar 3), wilayah yang mengalami tingkat risiko sangat tinggi terhadap banjir meliputi 12 Kabupaten/Kota di wilayah Provinsi Sumatera Utara antara lain : Kabupaten Langkat, Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan, Kabupaten Serdang Bedagai, Kota Tebing Tinggi, Kota Tanjung Balai, Kabupaten Asahan, Kabupaten Batubara, Kabupaten Mandailing Natal,

Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Tapanuli Tengah, dan Kabupaten Nias.

Menurut hasil penelitian ini tingkat kerentanan banjir di Kota Medan dari tingkat sedang sampai sangat tinggi. Sebagian besar wilayah Kota Medan dalam tingkat tinggi sampai sangat tinggi. Wilayah di Provinsi Sumatera Utara yang aman mengalami bencana banjir adalah seluas 7.460 km² (10,41 %). Wilayah tersebut meliputi sebagian dari Kabupaten Karo, Dairi, Pakpak Bharat, Tapanuli Utara, dan Padang Lawas Utara. Wilayah ini termasuk dalam kategori tidak rentan banjir sampai kerentanan sedang.

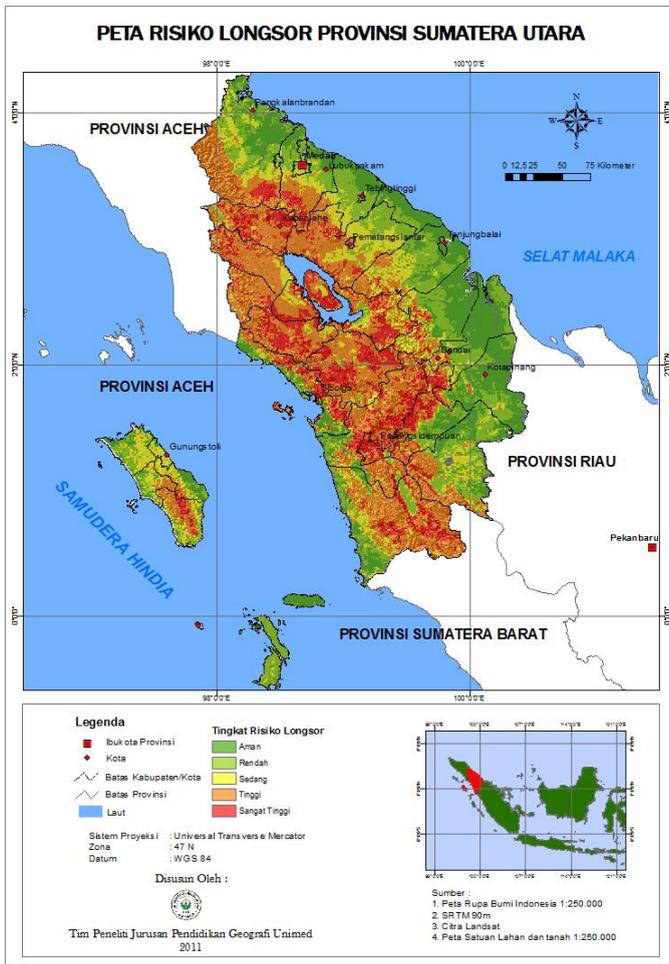
Berdasarkan hasil pemodelan spasial yang dilakukan dengan mempertimbangkan variabel kerentanan longsor yaitu topografi, kemiringan lereng, bentuk lahan dan penutup lahan, maka tingkat risiko bencana longsor di Provinsi Sumatera Utara dapat dibagi dalam 5 kelas mulai dari aman sampai sangat tinggi. Tabel 4. menyajikan tingkat risiko bencana longsor di Provinsi Sumatera Utara. Gambar 4 menyajikan peta risiko bencana longsor di Propinsi Sumatera Utara.

Tabel 4. Tingkat Risiko Bencana Longsor di Provinsi Sumatera Utara.

No.	Tingkat Resiko	Luas (km ²)	Luas (%)
1.	Aman	12.311,57	17,44
2.	Rendah	13.959,67	19,77
3.	Sedang	9.997,96	14,16
4.	Tinggi	24.355,50	34,49
5.	Sangat Tinggi	9.985,38	14,14

Sumber : Analisis Hasil (2011)

Berdasarkan tabel tingkat risiko bencana longsor yang dihasilkan dalam penelitian ini (Tabel 4), maka luas areal di Provinsi Sumatera Utara yang dalam tingkat sedang sampai tingkat sangat tinggi mengalami bencana longsor adalah seluas 44.388 km² (62,79 %). Berdasarkan peta risiko longsor (Gambar 4), wilayah yang dalam tingkat sangat tinggi tersebut meliputi: Kabupaten Nias, Kabupaten Nias Selatan, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Dairi, Kabupaten Humbang Hasudutan, Kabupaten Karo, Kabupaten Pha-phak Barat, Kota Sibolga, Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Padang Sidempuan, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Toba Samosir, dan Kabupaten Samosir.



Gambar 4. Peta Tingkat Risiko Longsor Provinsi Sumatera Utara

Menurut hasil penelitian ini tingkat kerentanan bencana longsor di Kota Medan tergolong aman dan rendah. Wilayah di Provinsi Sumatera Utara yang aman dari bencana longsor adalah seluas 12.311 km² (17,44 %). Wilayah tersebut meliputi sebagian dari Kabupaten Langkat, Kota Medan, sebagian besar Deli serdang, dan kabupaten Labuhan Batu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian ini maka dapat dibuat beberapa kesimpulan antara lain :

1. Wilayah Sumatera Utara pada umumnya memiliki tingkat kerentanan yang cukup tinggi terhadap bencana alam khususnya bencana banjir dan longsor.
2. Terdapat 12 Kabupaten/Kota di wilayah Provinsi Sumatera Utara yang tergolong berisiko sangat tinggi terhadap banjir, meliputi : Kabupaten Langkat, Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan, Kabupaten Serdang Bedagai, Kota Tebing Tinggi, Kota Tanjung Balai, Kabupaten Asahan, Kabupaten Batubara, Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Tapanuli Tengah, dan Kabupaten Nias.
3. Terdapat 15 Kabupaten/Kota di wilayah Provinsi Sumatera Utara yang tergolong sangat rawan terhadap longsor, meliputi Kabupaten Nias, Kabupaten Nias Selatan, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Dairi, Kabupaten Humbang Hasudutan, Kabupaten Karo, Kabupaten Pha-phak Barat, Kota Sibolga, Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Padang Sidempuan, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Toba Samosir, dan Kabupaten Samosir.

Hal yang dapat disarankan dari penelitian ini antara lain :

1. Dalam perencanaan wilayah dan penyusunan rencana tata ruang, sebaiknya pemerintah daerah mempertimbangkan aspek kerentanan bencana yang diperoleh dari hasil penelitian, sehingga dapat mengantisipasi risiko bencana yang mungkin terjadi.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang risiko bencana di Propinsi Sumatera Utara yang lebih detail pada tingkat kabupaten/ kota, dengan skala peta yang lebih besar.
3. Perlu dilakukannya penelitian sejenis dengan potensi bencana yang lebih beragam seperti kebakaran hutan, letusan gunung berapi, tsunami, kekeringan dan lain-lain.
4. Masyarakat melalui pemerintah daerah perlu melakukan penghijauan yang lebih intensif dengan tetap mempertahankan kondisi hutan yang ada saat ini khususnya pada daerah-daerah yang sangat rentan sehingga dapat mengurangi daerah-daerah yang berisiko tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amhar, F. dan Darmawan, M. , 2007, Sebuah Kajian Atas Peta-peta Multi Bencana (A Study on Multi Hazard Maps), Badan Koordinasi Survei & Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Aceh & Nias (BRR).
- Aronoff, S., 1989. *Geographic Information System : A Management Perspective*. WDL Publicatons. Ottawa. Canada.
- Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana Dan Penanganan Pengungsi (Bakornas PBP), 2007, Arahan Kebijakan Mitigasi Bencana Perkotaan Di Indonesia, Jakarta.
- BAPPENAS, 2005, *Rencana Induk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Aceh dan Nias, SUMUT*, (tidak dipublikasi).
- ESRI, 1996. *ArcView GIS : The Geographic Information System for Everyone*. ESRI.
- http://klasik.wordpress.com/2008/01/15/tanah_longsor
- http://id.wikipedia.org/wiki/Tanah_longsor
- <http://mynoble.files.wordpress.com/2008/07/makalah-gempabumi.doc>
- Kresnawati, K. D., Sutisna, S., Warsito, H., 2000. *Prosidding Survei dan Pemetaan*. Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Peran Masyarakat dalam Penanganannya. Jakarta.
- Leman, I., 2007. *Pilot Area*. GTZ- IS GITEWS NEWSLETTER No.1 Januari - Meret 2007.
- Lillesand, M. T dan Kiefer, W. R., 1993. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Edisi Terjemahan Indonesia*. Cetakan Kedua. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Lumbantoruan, W. (2010). STUDI PERKEMBANGAN KOTA MEDAN MENGGUNAKAN DATA PENGINDERAAN JAUH DAN SIG. *JURNAL GEOGRAFI*, 2(2), 93-106.
- Malingreau, J. P., dan R. Kristiani, 1981. *A Land Cover/ Land Use Classification for Indonesia*. The Indonesian Journal of Geography. Faculty Geography, Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Mustafa, J., A, 2008. Riset Geospasial Pengurangan Risiko Bencana. Seminar *GeoCampus*, Universitas Udayana, Denpasar, 23 Juli 2008
- Pratikno, W. A., 1998, *Rencana Perlindungan Pantai dari Bahaya Tsunami*, Laporan Riset Unggulan Terpadu V (1997-

- 1998). Kantor Riset dan Teknologi Dewan Riset Nasional, Jakarta.
- Purwahadi, S. H. 1998. Sistem Informasi Geografis (SIG) Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Jakarta.
- Suhardi, I., 2001. *Pengkajian Dan Penerapan Sedimen Sel DiIndonesia Serta Aplikasinya Dalam Konservasi Dan Rehabilitasi Pesisir*. Prosiding Forum Teknologi Konservasi Dan Rehabilitasi Pesisir 2001, Pusat Riset BRKP-Departemen Kelautan Dan Perikanan.
- Sumantri, L., 2008. Kajian Mitigasi Bencana Longsng dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. Prosiding PIT IGI 2008.
- _____, 2008. Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh Untuk Mengidentifikasikerentanan dan Risiko Banjir. Jurnal Gea, Jurusan Pendidikan Geografi, vol. 8, No. 2, Oktober 2008.
- Sutanto, 1994. Penginderaan Jauh Jilid II. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wikipedia, http://id.wikipedia.org/wiki/Sumatera_Utara
- Wikipedia, <http://www.g-excess.com/id/pengertian-dan-macam-macam-pada-gempa-bumi.html>
- Wikipedia, (<http://www.wikipedia.org>)
- Wikipedia, (<http://www.wikipedia.org/wiki/banjir>)

