

ANALISIS DAERAH RAWAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus : Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat)

Jeffi Annisa¹⁾, Sigit Sutikno²⁾, Rinaldi²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : jeffyanisa0907133136@gmail.com

ABSTRACT

Lima Puluh Kota is one of the regency in West Sumatera Province that prone to landslide, particularly when the rainfall intensity is high. Therefore, the research is conducted to determine the location that prone to landslide in Lima Puluh Kota regency in order to prevent the risk that potentially leads to disaster. The model that was applied to determine the prone landslide location is Indeks Storie, which would be treated in Geographic Information System's program. Before that overlay process has been done, which was overlaying some of parameter maps (map of slope, map of soil types, map of rainfall, and map of land use) and marked the score in each criteria from the parameter maps. Based on the level classification analysis of Arifin S, et al (2006) Lima Puluh Kota regency is on the very low, low, and medium level of prone to landslide. This condition is contradicting with the actual fact. Based on level classification analysis of Nugroho, J.A, et al (2009) there are areas in Lima Puluh Kota that have very low, low, medium, high, very high level of prone to landslide which close to the actual fact. From the analysis in this map, the prone to landslide level in Pangkalan Koto Baru is very high, Sarilamak and surrounding areas have medium and high prone to landslide level, Harau subdistrict has high prone to landslide level, Gunung Omeh subdistrict has medium prone to landslide level.

Keywords: SIG, Prone to landslide

A. PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan fenomena alam yang dapat terjadi setiap saat, dimanapun dan kapanpun, sehingga dapat menimbulkan kerugian material dan imaterial bagi kehidupan masyarakat. Indonesia memiliki kondisi alam yang tergolong rawan terhadap bencana-bencana seperti gempa, tsunami, dan longsor. Namun bencana yang hampir terjadi pada setiap wilayah di Indonesia terutama saat intensitas hujan tinggi adalah bencana longsor, karena sekitar 45% luas lahan di Indonesia adalah lahan pegunungan berlereng yang peka terhadap longsor dan erosi (Susilo, 2008).

Menurut Nugroho, J.A, dkk (2009) bencana longsor adalah salah satu bencana alam yang sering mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa dan menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana lainnya yang berdampak pada kondisi ekonomi dan sosial. Kejadian longsor disebabkan oleh ketidakstabilan lahan yang umumnya diakibatkan oleh ulah manusia. Ketidakstabilan lahan seperti hilangnya tumbuhan atau pohon-pohon di dataran tinggi yang memiliki fungsi mengikat butir-butir tanah sekaligus menjaga pori-pori tanah yang ada di bawahnya. Ketidakstabilan dapat juga

diakibatkan oleh eksploitasi lahan miring yang tidak tepat misalnya pembangunan pemukiman dengan memotong tebing atau pengambilan tanah atau pasir di daerah bawah yang berlebihan. Hal-hal penyebab longsor ini dipicu oleh adanya hujan lebat atau intensitas tinggi, sehingga tanah tidak mampu lagi menahan hantaman air hujan dan tergelincir ke bawah (Anwar, 2012). Untuk itu analisis daerah rawan bencana longsor menjadi penting dilakukan sebagai salah satu upaya mitigasi bencana.

Menurut Nugroho, J.A. dkk (2006), beberapa parameter yang terdiri dari faktor-faktor penyebab longsor antara lain iklim (curah hujan), topografi (kemiringan dan panjang lereng), vegetasi (penggunaan lahan), tanah (jenis tanah) dan faktor tindakan konservasi (pengelolaan tanah) dan faktor-faktor lain (geomorfologi/bentuk lahan, tekstur tanah, kelembaban tanah, dan geologi).

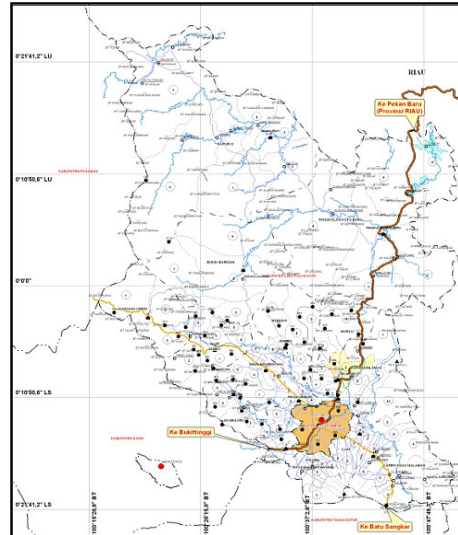
Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Barat. Kabupaten ini merupakan daerah yang rawan bencana longsor terutama pada saat intensitas hujan tinggi yang sering terjadi di beberapa kecamatan di Kabupaten ini. Oleh karena itu Kabupaten ini menjadi wilayah studi dalam penelitian ini

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis untuk menentukan lokasi rawan bencana longsor di Kabupaten Lima Puluh Kota. Analisis dilakukan berbasis sistem informasi geografis dengan menggunakan model *indeks storie*

B. METODOLOGI PENELITIAN

1. Umum

Dalam penelitian ini, lokasi yang menjadi penelitian adalah salah satu kabupaten di Sumatera Barat yaitu Kabupaten Lima Puluh Kota.



Gambar 1. Lokasi Studi
(Sumber : RTRW Kab. Lima Puluh Kota)

2. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang diambil dalam prosedur penelitian ini, yaitu :

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah studi kepustakaan guna mendapatkan dasar-dasar teori serta langkah-langkah penelitian yang berkaitan dengan analisis tanah longsor dan untuk mencari referensi penelitian yang sejenis.

2. Pengumpulan Data

Data curah hujan yang digunakan untuk analisis hidrologi diperoleh dari stasiun pengamat curah hujan yang dekat dengan lokasi studi pada tahun 2003.

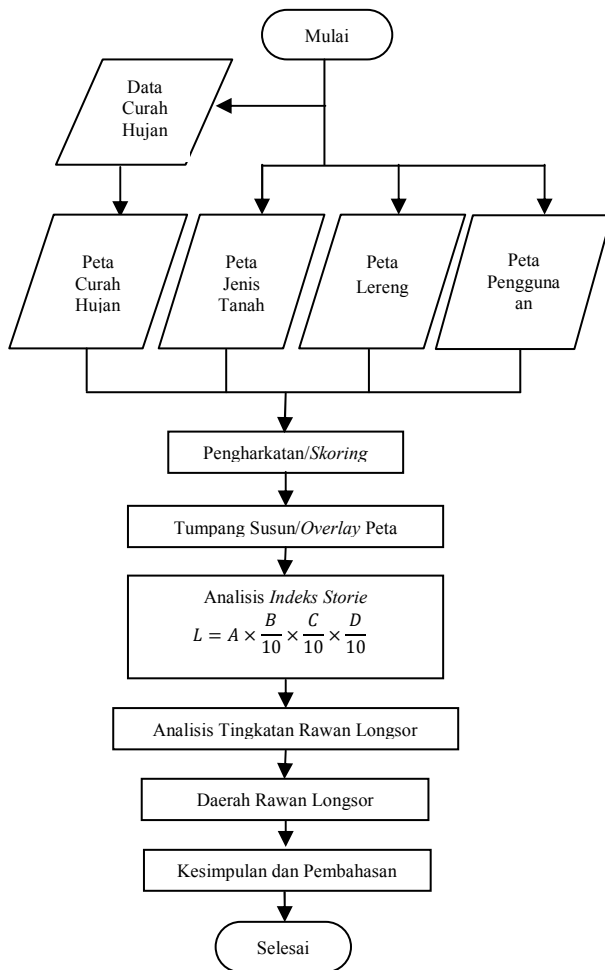
Peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, peta tataguna lahan diperoleh dari peta Rencana Pola Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lima Puluh Kota pada tahun 2010 – 2030.

3. Analisis dan Pembahasan

Setelah data diperoleh, maka tahap selanjutnya adalah melakukan analisis dan perhitungan yang diperlukan untuk analisis kelongsoran. Langkah awal yaitu pemberian *skoring*/pengharkatan pada peta sesuai dengan parameter dan kriterianya. Selanjutnya dilakukan proses tumpang susun (*overlay*), yaitu dengan meng-

overlay beberapa peta parameter (peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta tataguna lahan).

Penentuan daerah rawan longsor menggunakan SIG dengan metode *Indeks Storie* yaitu perkalian setiap parameter-parameter. Hasil analisis itu nantinya akan menghasilkan nilai kisaran *indeks storie*. Selanjutnya nilai kisaran ini dikonversi pada beberapa tingkatan rawan longsor.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Parameter Penentuan Rawan Longsor.

No.	Variabel	Kriteria	Nilai Harkat
1	Iklim	- Curah Hujan > 3700 mm tahun	8
		- Curah Hujan 3400 - 3700 mm tahun	7
		- Curah Hujan 3100 - 3400 mm tahun	6
		- Curah Hujan 2800 - 3100 mm tahun	5
		- Curah Hujan 2500 - 2800 mm tahun	4
		- Curah Hujan 2200 - 2500 mm tahun	3
		- Curah Hujan 1900 - 2200 mm tahun	2
		- Curah Hujan < 1900 mm tahun	1
2	Lereng	- Terjal s/d sangat terjal, kemiringan > 75%	6
		- Sangat curam s/d terjal, kemiringan 46-75%	5
		- Curam s/d sangat curam, kemiringan 31-45%	4
		- Agak curam, berbukit, kemiringan 16-30%	3
		- Landai, berombak, bergelombang, kemiringan 4-15%	2
		- Datar, kemiringan 0-3%	1
3	Penggunaan Lahan atau Vegetasi	-Tanpa vegetasi	5
		- Rumput, semak, vegetasi sawah (padi, jagung)	4
		- Kebun campur, tanaman perkarangan	3
		- Perkebunan (pohon-pohonan)	2
		- Hutan lebat	1
4	Tanah	- Oxisol	7
		- Ultisol	6
		- Alfisol	5
		- Mollisol	4
		- Enseptisol	3
		- Entisol	2
		- Histosol	1

Sumber : Arifin S, dkk (2009)

C. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Parameter Kerawanan Longsor

Parameter-parameter penyebab longsor yang dipakai adalah : iklim (curah hujan), topografi (kemiringan lereng), vegetasi (penggunaan lahan), dan tanah (jenis tanah).

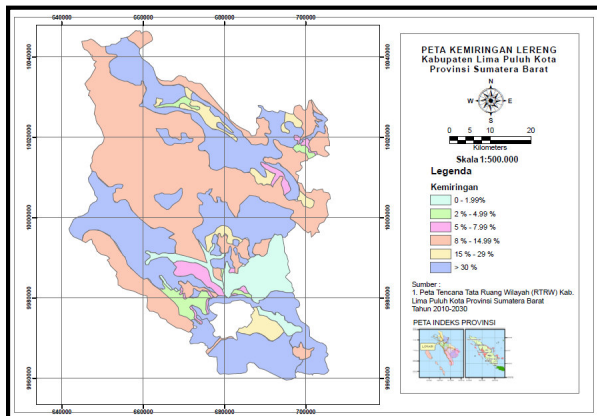
A. Peta Topografi Kemiringan Lereng

Pengharkatan didasarkan pada lereng yang curam memiliki harkat yang besar dibandingkan dengan lereng yang landai atau datar, karena salah satu syarat terjadinya longsor adalah lereng yang curam, sehingga volume tanah akan bergerak/meluncur ke bawah.

Tabel 2. Hasil Nilai Harkat Parameter Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan Lereng	Kriteria	Nilai Harkat
1.	kemiringan 0 - 1,99%	datar	1
2.	kemiringan 2 - 4,99%	datar	1
3.	kemiringan 5 - 7,99%	landai	2
4.	kemiringan 8 - 14,99%	landai	2
5.	kemiringan 15 - 29,99%	agak curam	3
6.	kemiringan > 30%	curam	4

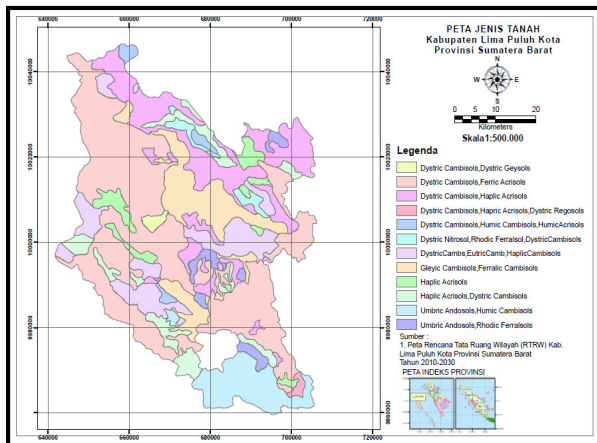
Sumber : Analisis, 2014



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng (Sumber : RTRW Kab. Lima Puluh Kota)

B. Peta Jenis Tanah

Pengharkatan untuk jenis tanah ini didasarkan pada kematangan tanah. Semakin matang suatu jenis tanah maka tanah tersebut akan mengandung liat yang lebih tinggi dan struktur tanah yang lebih kuat (agregat) dibandingkan jenis tanah yang masih muda.



Gambar 4. Peta Jenis Tanah (Sumber : RTRW Kab. Lima Puluh Kota)

Tabel 3. Hasil Nilai Harkat Parameter Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Kriteria	Nilai Harkat
1.	Dystric Cambisols, Dystric Gleysols	Inceptisol	3
2.	Dystric Cambisols, Eutric Cambisols, Haplic Cambisols	Inceptisol	3
3.	Dystric Cambisols, Ferric Acrisols	Mollisol	4
4.	Dystric Cambisols, Haplic Acrisol	Mollisol	4
5.	Dystric Cambisols, Haplic Acrisol, Dystric Regosols	Mollisol	4
6.	Dystric Cambisols, Humic Cambisols, Humic Acrisols	Mollisol	4
7.	Dystric Nitrosols, Rhodic Ferralsol, Dystric Cambisols	Mollisol	4
8.	Gleyic Cambisols, Ferralic Cambisols	Inceptisol	3
9.	Haplic Acrisols	Ultisol	6
10.	Haplic Acrisols, Dystric Cambisols	Alfisol	5
11.	Umbric Andosol, Humic Cambisols	Inceptisol	3
12.	Umbric Andosol, Rhodic Ferralsols	Alfisol	5

Sumber : Analisis, 2014

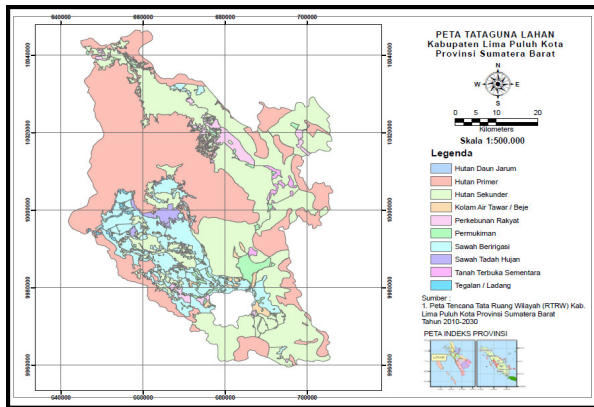
C. Peta Penggunaan Lahan.

Pengharkatan didasarkan pada tingkat lebat/jarangnya suatu vegetasi dan tingkat perakaran. Makin rapat vegetasi dan makin kuat perakaran maka kemungkinan kecil akan terjadi longsor.

Tabel 4. Hasil Nilai Harkat Parameter Penggunaan Lahan

No.	Penggunaan Lahan	Kriteria	Nilai Harkat
1.	Hutan Daun Jarum	perkebunan	2
2.	Hutan Primer	hutan lebat	1
3.	Hutan Sekunder	pepohonan	2
4.	Kolam air tawar/beje	tanpa vegetasi	5
5.	Perkebunan rakyat	kebun campur	3
6.	Sawah beririgasi	vegetasi sawah	4
7.	Sawah tadah hujan	vegetasi sawah	4
8.	Tanah terbuka sementara	tanpa vegetasi	5
9.	Tegalan/lading	kebun campur	3
10.	Permukiman	tanpa vegetasi	5

Sumber : Analisis, 2014



Gambar 5. Peta Tata Guna Lahan.
(Sumber : RTRW Kab. Lima Puluh Kota)

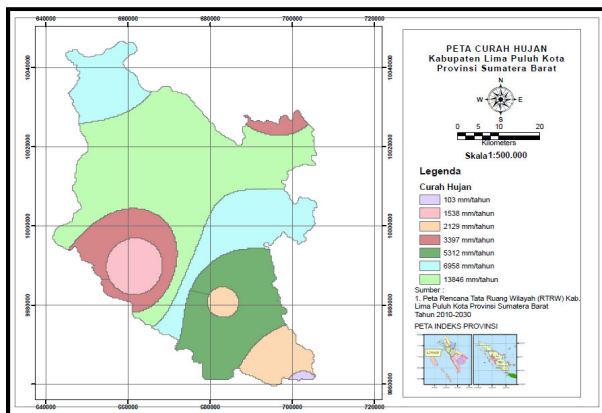
D. Peta Curah Hujan Kawasan

Pengharkatan didasarkan pada besar kecilnya rata-rata curah hujan tahunan. Makin besar curah hujan rata-rata tahunan, kemungkinan terjadinya longsor relatif cukup besar dibandingkan dengan curah hujan rata-rata tahunan yang lebih kecil.

Tabel 5. Hasil Nilai Harkat Parameter Iklim/Curah Hujan.

No.	Curah Hujan	Kriteria	Nilai Harkat
1.	103 mm/tahun	Curah Hujan < 1900 mm/tahun	1
2.	1538 mm/tahun	Curah Hujan < 1900 mm/tahun	1
3.	2129 mm/tahun	Curah Hujan 1900 - 2200 mm/tahun	2
4.	5312 mm/tahun	Curah Hujan > 3700 mm/tahun	8
5.	6958 mm/tahun	Curah Hujan > 3700 mm/tahun	8
6.	13846 mm/tahun	Curah Hujan > 3700 mm/tahun	8
7.	3397 mm/tahun	Curah Hujan 3100 - 3400 mm/tahun	6

Sumber : Analisis, 2014



Gambar 6. Peta Curah Hujan Kawasan.
(Sumber : RTRW Kab. Lima Puluh Kota)

2. Analisis Penentuan Daerah Rawan Longsor.

A. Tumpang Susun/Overlay Peta

Tumpang susun/overlay peta ini dilakukan setelah masing-masing parameter penyebab longsor telah diberi nilai harkat. Kemudian nilai harkat dari masing-masing parameter akan dianalisis secara indeks storie sesuai dengan lokasi yang sama posisinya.

Dalam program berbasis sistem informasi geografis digunakan proses Union untuk menyatukan semua layer.

B. Analisis Indeks Storie

Skoring digunakan untuk menentukan nilai atau status suatu lokasi berdasarkan beberapa kriteria di lokasi yang bersangkutan. Dalam penelitian ini, setelah beberapa kriteria/parameter yang digunakan untuk menganalisis rawan longsor telah dilakukan fungsi analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu fungsi Tumpang Susun/Overlay selanjutnya dimasukkan ke dalam model perkalian setiap parameter-parameter.

Model yang akan digunakan untuk menentukan daerah rawan bencana longsor adalah model perkalian metode *Indeks Storie* dengan rumus (Sitorus dalam Arifin, dkk; 2006) :

$$L = A \times \frac{B}{10} \times \frac{C}{10} \times \frac{D}{10} \quad 2-1$$

Dengan,

L : rawan bencana longsor

A : parameter lereng

B : Penggunaan Lahan

C : Tanah

D : Iklim/curah hujan

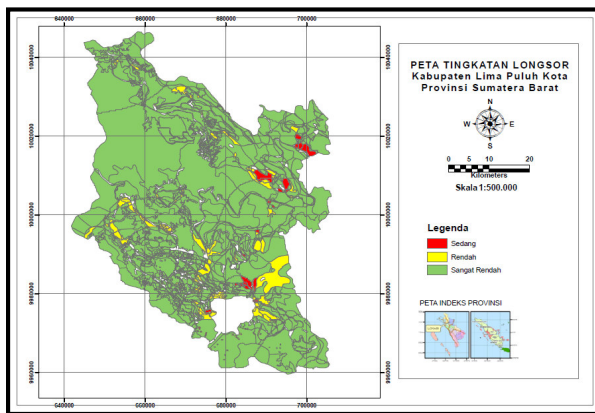
C. Analisis Tingkatan Rawan Longsor

Setelah penentuan daerah rawan longsor menggunakan sistem informasi geografis dengan metode *Indeks Storie* sehingga mendapat nilai-nilai berupa angka langkah selanjutnya nilai kisaran ini dikonversi pada beberapa tingkatan sesuai dengan kebutuhan, pada penelitian ini tingkat rawan longsor

diklasifikasikan atas 5 kelas atau tingkatan, yaitu : Sangat Tinggi, Tinggi, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah.

Tabel 6. Nilai Kisaran Harkat Klasifikasi menurut Arifin S, dkk (2006).

No.	Klasifikasi	Kisaran Nilai
1.	Sangat Tinggi	>1.5
2.	Tinggi	1.2 - 1.5
3.	Sedang	0.8 - 1.1
4.	Rendah	0.4 - 0.7
5.	Sangat Rendah	0.001 - 0.3



Gambar 7. Peta Tingkatan Rawan Longsor berdasarkan klasifikasi Arifin S, dkk (Analisis, 2014)

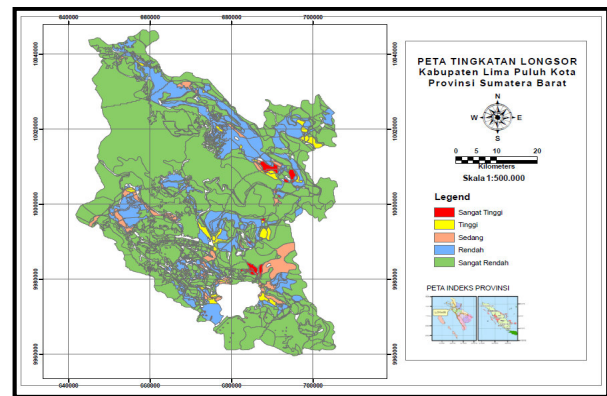
Pada penelitian berdasarkan tabel referensi dari Arifin S, dkk (2006). hasil nilai akhir tidak ada tingkatan “Tinggi” dan “Sangat Tinggi” dan itu tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan. Oleh karena itu, dilakukan perbandingan dengan nilai kisaran klasifikasi tingkatan metode lain.

Menurut Nugroho, J.A, dkk (2009), untuk mendapatkan interval setiap tingkatan rawan longsor yaitu dengan membagi selisih nilai terbesar dan nilai terkecil dengan 5 (sesuai klasifikasi kelas/tingkatan). Dan selanjutnya akan dibuat dalam bentuk tabel sesuai tingkatan dan intervalnya masing-masing.

Tabel 7. Nilai Kisaran Harkat Klasifikasi menurut Nugroho, J.A, dkk (2009).

No.	Klasifikasi	Kisaran Nilai
1.	Sangat Tinggi	0.770 - 0.960
2.	Tinggi	0.579 - 0.769
3.	Sedang	0.388 - 0.578
4.	Rendah	0.197 - 0.387
5.	Sangat Rendah	0.006 - 0.196

Hasil nilai kisaran harkat klasifikasi tingkatan menurut Nugroho, J.A, dkk (2009) ini hasilnya setelah dianalisis hampir mendekati dengan kenyataan di lapangan.

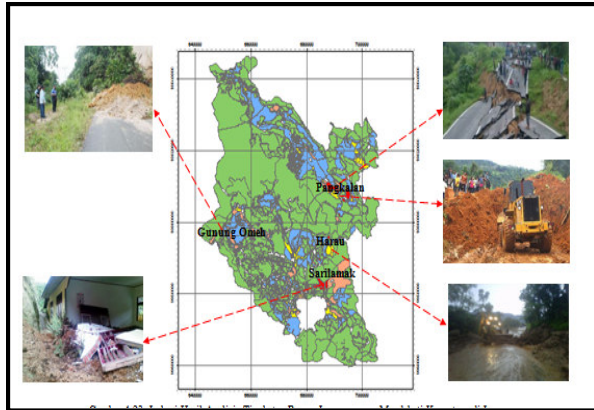


Gambar 8. Peta Tingkatan Rawan Longsor berdasarkan klasifikasi Nugroho, J.A, dkk (Analisis, 2014)

3. Kejadian-kejadian Longsor di Lokasi Studi.

Longsor sering terjadi di kabupaten lima puluh kota ini, berikut beberapa gambar kejadian-kejadian longsor yang pernah terjadi beberapa tahun ini di beberapa kecamatan, dan ini juga bertujuan untuk membuktikan bahwa hasil analisis cenderung mendekati kondisi nyata di lapangan.

Kejadian longsor yang terjadi di bawah ini sebagian besar terjadi pada saat terjadi hujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi.



Gambar 9. Lokasi Hasil Analisis Tingkatan Rawan Longsor yang Cenderung Mendekati Kondisi Nyata di Lapangan.

(Sumber : Analisis, 2014)

Dari paparan gambar-gambar kejadian longsor yang terjadi di lokasi studi diatas dapat disimpulkan bahwa setelah disesuaikan antara lokasi-lokasi kejadian ini dengan peta hasil analisis, nilai kisaran klasifikasi tingkatan menurut Nugroho, J.A, dkk (2009) ini hasilnya cenderung mendekati dengan kenyataan di lapangan. Sedangkan analisis berdasarkan tabel nilai kisaran klasifikasi tingkatan menurut Arifin S, dkk (2006) belum sesuai dengan kenyataan di lapangan.

Adapun lokasi-lokasi longsor dari peta hasil analisis yang sesuai dengan kenyataan di lapangan yaitu.

- a) Kecamatan Pangkalan Koto Baru menuju Kota Payakumbuh meliputi daerah Kota Alam, Hulu Air, dengan tingkatan rawan longsor yang sangat tinggi.
- b) Sarilamak dan sekitarnya, dengan tingkatan rawan longsor sedang dan tinggi.
- c) Kecamatan Harau, dengan tingkatan rawan longsor yang tinggi.
- d) Kecamatan Gunung Omeh, dengan tingkatan rawan longsor sedang.

Lokasi-lokasi ini merupakan jalan lintas yang menghubungkan Sumatera Barat dengan Riau yang kenyataannya memang cenderung terjadi longsor.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Hasil analisis berdasarkan nilai kisaran klasifikasi tingkatan menurut Arifin S, dkk (2006) menunjukkan bahwa di Kabupaten Lima Puluh Kota tingkat kerawannya sangat rendah, rendah, dan sedang.
2. Hasil analisis berdasarkan nilai kisaran klasifikasi tingkatan menurut Nugroho, J.A, dkk (2009) menunjukkan bahwa di Kabupaten Lima Puluh Kota tingkat kerawannya sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.
3. Metode pengklasifikasian berdasarkan Nugroho, J.A, dkk (2009) lebih cocok dipakai di lokasi studi karena hasilnya menunjukkan korelasi yang baik dengan sejarah kejadian longsor di lokasi studi.
4. Hasil analisis berdasarkan klasifikasi menurut Nugroho, J.A, dkk (2009) menunjukkan bahwa daerah-daerah yang rawan longsor cenderung terjadi sepanjang jalan lintas yang menghubungkan Sumatera Barat dengan Riau, yaitu.
 - a) Kecamatan Pangkalan Koto Baru menuju Kota Payakumbuh meliputi daerah Kota Alam, Hulu Air (tingkatan rawan longsor sangat tinggi)
 - b) Sarilamak dan sekitarnya (tingkatan rawan longsor sedang dan tinggi)
 - c) Kecamatan Harau (tingkatan rawan longsor tinggi)
 - d) Kecamatan Gunung Omeh (tingkatan rawan longsor sedang).

Dan daerah-daerah ini cenderung mendekati kondisi kenyataan di lapangan.

E. SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat ditulis saran yaitu:

1. Perlu adanya penambahan parameter penyebab longsor, seperti litologi guna untuk hasil data yang akurat.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A. 2012. *Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Lahan Pertanian Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai*. Skripsi Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Arifin, S. dkk. 2006. *Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor*. Jurnal Penginderaan Jauh LAPAN Volume 3.
- Nugroho, J.A. dkk. 2009. *Pemetaan Daerah Rawan Longsor Dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis*. Jurnal. Surabaya : ITS.
- Susilo, J. 2008. *Pengembangan Model SIG Penentuan Kawasan Rawan Longsor Sebagai Masukan Rencana Tata Ruang (Studi Kasus : Kab. Tegal)*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota. Semarang: Universitas Diponegoro