

Analisis Potensi Longsor Sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Padang Sumatera Utara

Muhamad Ridha Syafii Damanik¹, Ali Nurman¹, Muhammad Yuliansyah Aminy¹, Ilham Ritonga²

¹Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20371

²Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Utara
Jl. Sei Batu Ginggaing Ps. X No.6, Merdeka, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara 20153

E-mail Corresponding: mridhadamanik@unimed.ac.id

Abstract

The occurrence of flash floods in 2017 that hit Tebing Tinggi City in North Sumatra Province caused 33,825 lives to be affected. That shows that the potential for flash floods disasters in the North Sumatra region, including in the Padang River Basin, is classified as very high. The purpose of this study is to determine the location of potential riverbank landslides that cause river flow obstructions (natural dams) in the Padang River Basin. The method used in this study is a qualitative method using geographic information systems. The data analysis technique used is the cone stacking technique of research variable maps. The variables used to analyze the potential of riverbank landslides are the appearance of existing landslides, topography (flow accumulation), and geology (faults). The results of this study indicate that there are 86 locations with potential landslides that can cause natural dams. The most potential location is the Padang sub-watershed with 48 sub-areas.

Keywords: Disaster Mitigation, Spatial Modeling, Flash floods, Geographic Information Systems

Abstrak

Kejadian banjir bandang tahun 2017 yang melanda Kota Tebing Tinggi Provinsi Sumatera Utara menyebabkan 33.825 jiwa terdampak. Hal ini menunjukkan bahwa potensi bencana banjir bandang di wilayah Sumatera Utara termasuk di Daerah Aliran Sungai (DAS) Padang tergolong sangat tinggi. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui lokasi yang berpotensi terjadi longsor tebing sungai yang mengakibatkan terhambatnya aliran sungai (bendungan alam) di DAS Padang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan menggunakan sistem informasi geografis. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik tumpang susun peta variabel penelitian. Adapun variabel yang digunakan untuk menganalisis potensi longsor tebing sungai adalah kenampakan longsor eksisting, topografi (akumulasi aliran), dan geologi (patahan). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 86 lokasi yang berpotensi longsor yang dapat menyebabkan bendungan alam. Lokasi paling banyak terdapat potensi adalah sub-DAS Padang dengan jumlah sub-area 48 lokasi.

Kata Kunci: Mitigasi bencana, Permodelan Spasial, Banjir Bandang, Sistem Informasi Geografis

PENDAHULUAN

Banjir bandang merupakan satu dari sekian banyak bencana yang sangat sering terjadi di Indonesia (BNPB, 2014). Setidaknya terdapat 1.056.365 Ha wilayah Indonesia yang dikategorikan berisiko terhadap banjir bandang, dengan jumlah jiwa terpapar sebanyak 8.637.161 jiwa (BNPB, 2016). Hal ini tentunya menjadi masalah yang cukup serius yang perlu diperhatikan. Cuaca ekstrem dengan curah hujan yang tinggi dalam waktu yang lama mengakibatkan meningkatnya debit air di hulu sehingga terjadi luapan air di bagian hilir daerah aliran sungai (DAS). Terjadinya penyempitan sungai akibat longsor alami maupun aktivitas manusia turut menjadi faktor penyebab terjadinya banjir bandang (BNPB, 2014). DAS Padang merupakan salah satu DAS yang berada di Sumatera Utara yang rentan mengalami banjir bandang. Kejadian banjir bandang di Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara pada tahun 2017 menyebabkan 5 kecamatan dan 8.421 rumah terendam dengan ketinggian 1-2 meter (Irsan, 2011). Kondisi ini menunjukkan bahwa kesiapsiagaan dalam penanggulangan dan pengurangan risiko bencana banjir bandang sangat perlu dilakukan. Urgensi penelitian ini adalah kebutuhan data dan informasi tentang prediksi genangan, risiko, dan mitigasi bencana dalam bentuk lokasi dan jalur evakuasi sangat dibutuhkan di untuk pengelolaan bencana banjir bandang di DAS Padang. Badan Nasional Penanggulangan Bencana telah menyusun peta bahaya, kerentanan, kapasitas, dan risiko bencana banjir bandang yang berpotensi terjadi di Indonesia termasuk di Sumatera Utara (Damanik & Restu, 2012). Namun skala informasi masih sangat kecil yaitu 1:250.000. Model mitigasi bencana banjir bandang juga belum tersedia dengan baik, sehingga penanggulangan bencana masih belum terencana dengan baik. Oleh sebab itu, dibutuhkan pula suatu kajian yang dapat menggambarkan model mitigasi yang efektif dan efisien yang dapat digunakan sebagai dasar menurunkan risiko bencana. Dalam kajian banjir bandang, analisis daerah potensi longsor merupakan salah satu yang sangat penting untuk

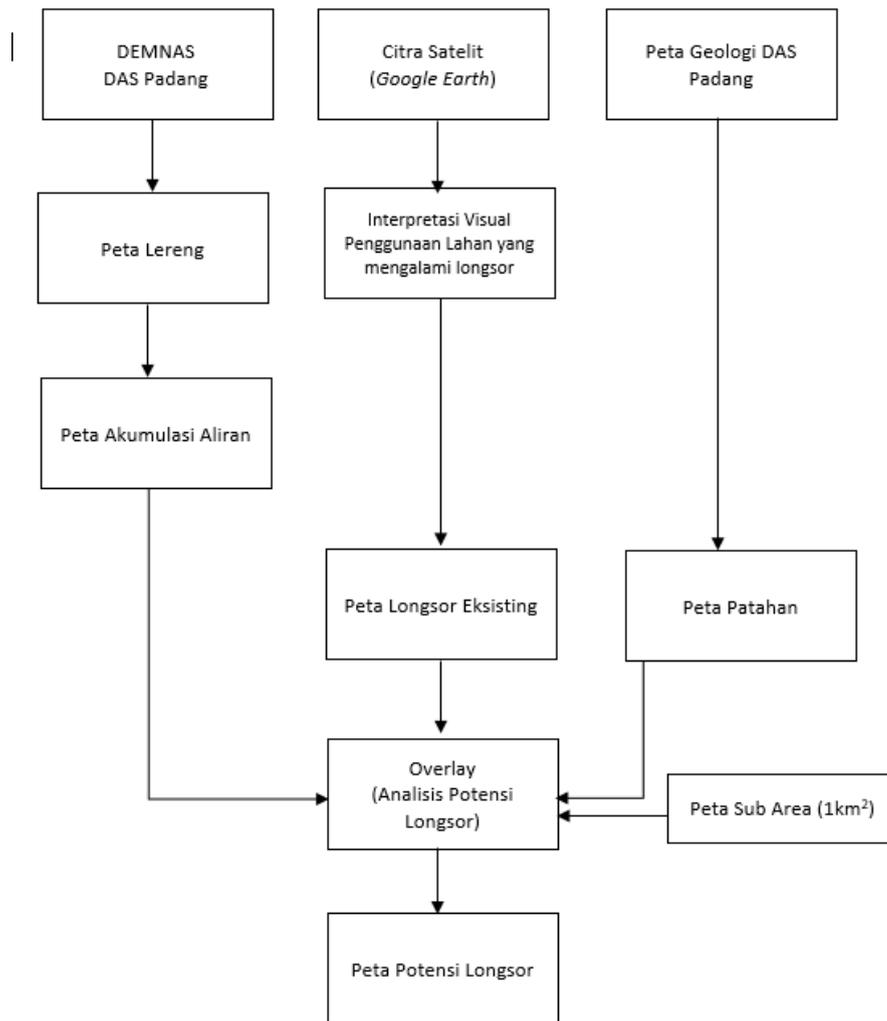
diidentifikasi. Hal ini karena longsor di sekitar sungai merupakan pemicu terjadinya banjir bandang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi bahaya longsor yang menyebabkan bendungan alami pada sungai di DAS Padang Provinsi Sumatera Utara.

METODOLOGI

Lokasi penelitian ini adalah daerah aliran sungai (DAS) Padang Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah akumulasi aliran, kenampakan longsor eksisting, dan patahan. Seluruh data variabel digambarkan dalam bentuk peta tematik.

Peta akumulasi aliran diperoleh dari analisis peta *digital elevation model* (DEM) yang diperoleh dari data DEMNAS. *Input* data DEMNAS memiliki resolusi 8,4 meter. Variabel kenampakan longsor eksisting diperoleh dari hasil interpretasi visual citra satelit yang bersumber dari *Google Earth*. Hasil interpretasi ini, menyajikan area dengan penggunaan yang terbuka akibat terjadinya longsor. Variabel patahan diperoleh dari peta Pata Geologi Indonesia yang dikeluarkan oleh Pusat penelitian dan Pengembangan Geologi.

Analisis potensi longsor mengacu pada Pedoman Pembuatan Peta Rawan Longsor dan Banjir Bandang Akibat Runtuhnya Bendungan Alam (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012). Lokasi yang berpotensi longsor diperoleh dari tumpang susun peta-peta variabel. Unit pemetaan yang digunakan dalam menggambarkan daerah yang berpotensi longsor adalah sub area menggunakan metode *grid* dengan ukuran 1km². Selanjutnya lokasi yang berpotensi longsor ditentukan berdasarkan hubungan ketiga variabel yang digunakan. Semakin kompleks variabel pada tiap *grid* maka menunjukkan semakin berpotensi terjadi longsor. Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.7. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

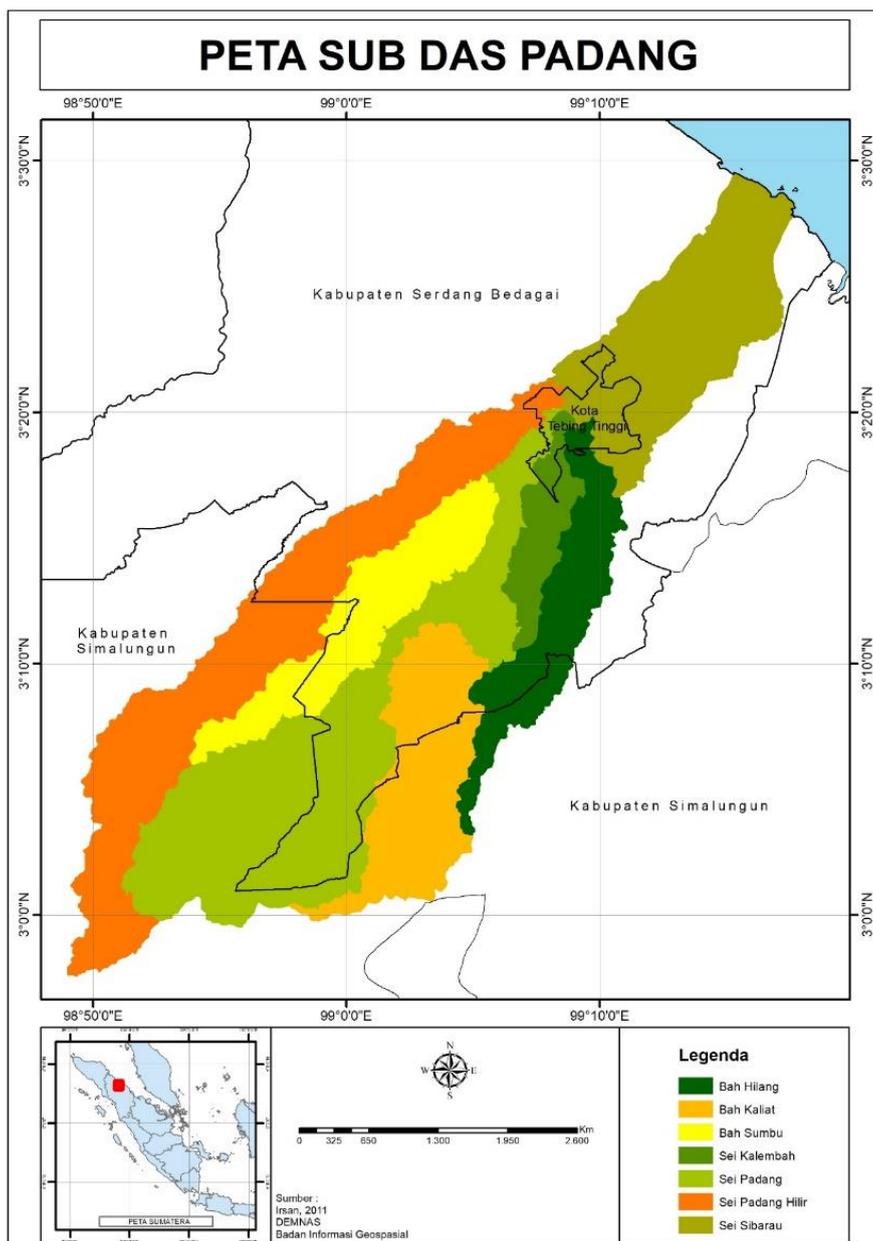
DAS Padang berada pada 2.96°LU-3.49°LU dan 98.816°BT-99.29°BT. Luas DAS ini mencapai 1.103.40 km² yang terbagi menjadi 7 Sub DAS. Sub DAS yang terluas adalah Sub DAS Kelembah

seluas 291,05 Km² atau 26,38% dari total seluruh DAS. Sedangkan Sub DAS yang paling kecil adalah Sub DAS Sei Sibarau dengan luas 44,15 km² atau 4% dari total seluruh DAS. Luas wilayah tiap Sub DAS disajikan pada Tabel 1 dan Peta Sub DAS dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Peta Batas Sub DAS Padang

Sub DAS	Luas	%
Sub DAS Bah Hilang	251.38	22.78
Sub DAS Bah Kaliat	98.50	8.93
Sub DAS Bah Sumbu	129.56	11.74
Sub DAS Kalembah	291.05	26.38
Sub DAS Padang Hilir	178.62	16.19
Sub DAS Sei Padang	110.13	9.98
Sub DAS Sei Sibarau	44.15	4.00
Jumlah	1.103.40	100

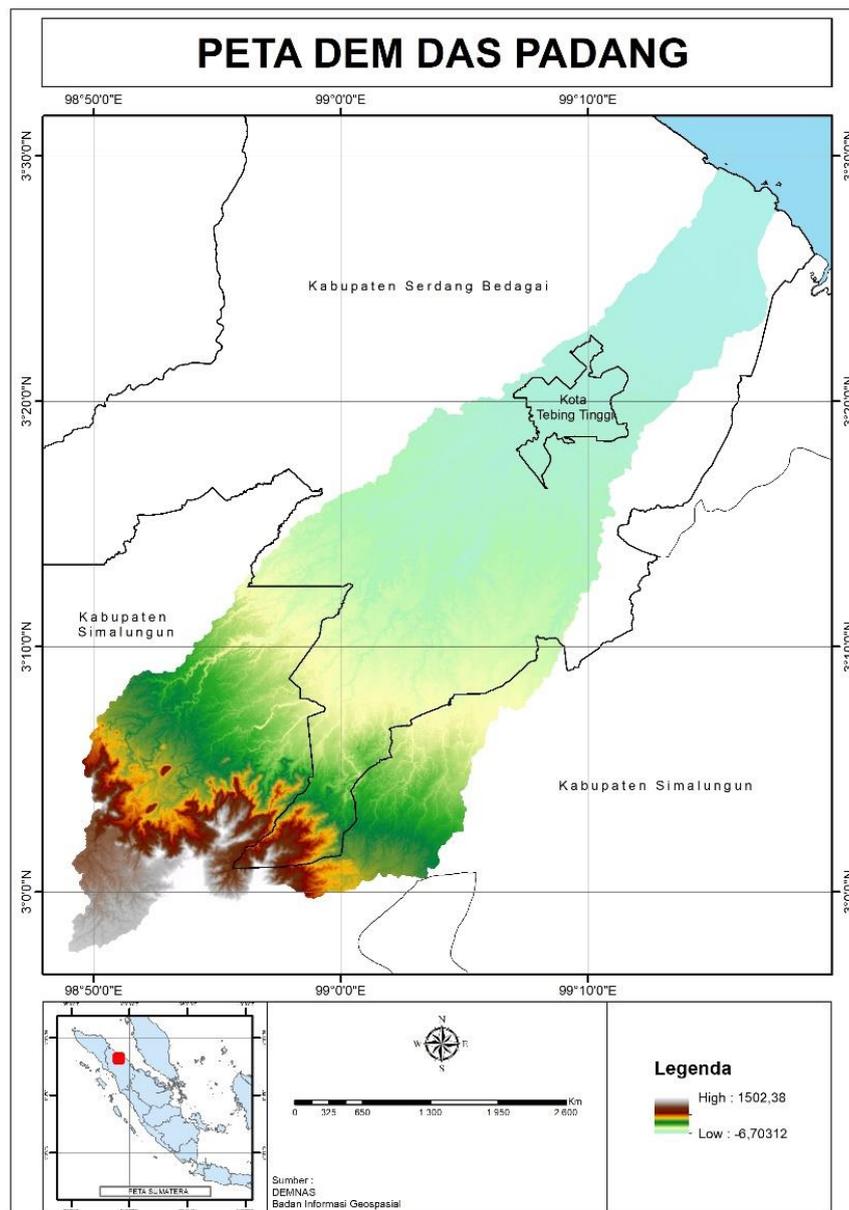
Sumber: Hasil analisis, 2019



Gambar 2. Peta Sub-DAS Padang (Irsan, 2011)

Secara administrasi, wilayah DAS Padang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Simalungun, Kota Tebing Tinggi, dan Kabupaten Serdang Bedagai (Direktorat Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung, 2019). Administrasi Kabupaten Simalungun dominan berada pada wilayah hulu DAS Padang, sedangkan administrasi Kabupaten Serdang Bedagai lebih dominan berada pada wilayah tengah dan hilir. Administrasi Kota Tebing Tinggi tepat berada di wilayah hilir DAS Padang.

Ketinggian tempat DAS Padang berkisar antara 0-1.502 meter dari permukaan laut (mdpl). Dalam menyusun peta ketinggian, penelitian ini menggunakan data DEMNAS yang memiliki resolusi spasial 8,4 meter (Gambar 3). Penggunaan data ini, sangat berpengaruh pada hasil permodelan. Kenampakan hasil akan jauh lebih baik dibandingkan dengan penggunaan data kontur RBI yang masih tersedia hanya pada skala 1:50.000 untuk wilayah penelitian.



Gambar 3. Peta DESMAS DAS Padang (Badan Informasi Geospasial, 2018)

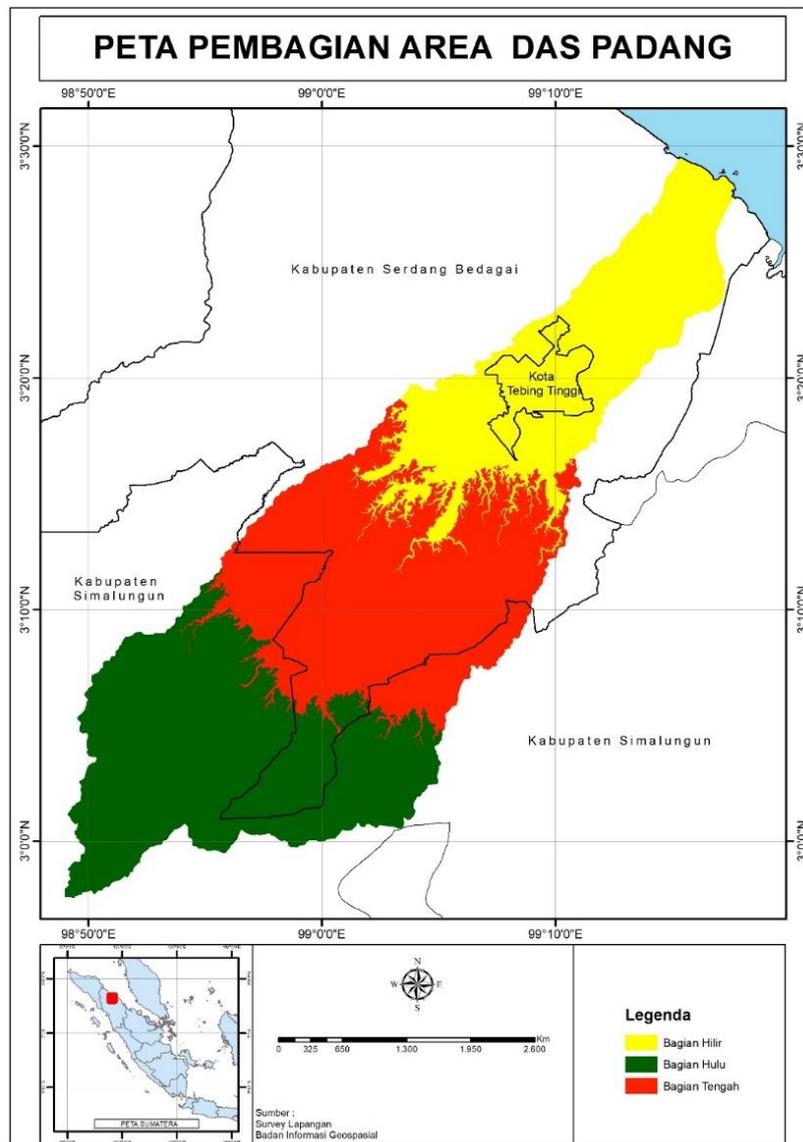
Berdasarkan ketinggian tempat, DAS Padang dapat dikelompokkan dalam 3 kelas yaitu hulu, tengah, dan hilir. Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa wilayah hulu dan tengah relatif memiliki luas yang tidak jauh berbeda. Sedangkan luas wilayah bagian hilir relatif lebih kecil dibandingkan keduanya. Pembagian luas

wilayah hulu, tengah dan hilir DAS Padang dapat dilihat pada tabel 2, dan peta pembagian wilayah DAS Padang dapat diamati pada Gambar 4.

Tabel 2. Pembagian wilayah Hulu, Tengah, dan Hilir DAS Padang

Wilayah	Ketinggian (mdpl)	Luas	Persentase (%)
Hulu	0-50	392.20	35.54
Tengah	50-200	402.40	36.47
Hilir	>200	308.80	27.99
		1,103.40	100.00

Sumber: Hasil analisis, 2019



Gambar 4. Peta Pembagian Wilayah DAS Padang

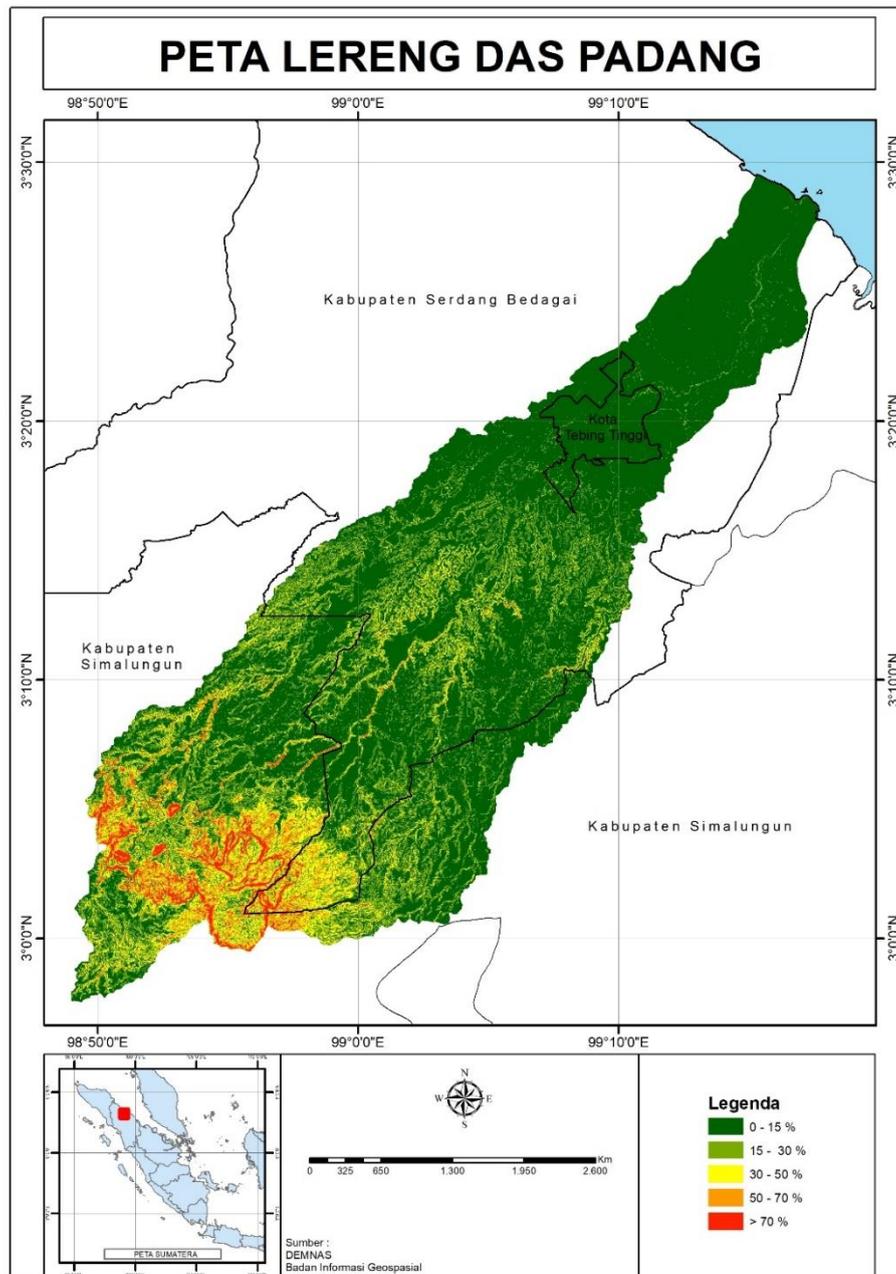
Berdasarkan analisis peta DEMNAS, maka dihasilkan peta kemiringan lereng DAS Padang (Gambar 5) Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa wilayah DAS Padang dominan disusun oleh daerah dengan kemiringan lereng 0-15% yaitu seluas 719,65 km² (65,22%). Sedangkan kelas

kemiringan lereng yang paling sedikit adalah kelas kemiringan lereng >70% yaitu seluas 23,27 km² (2,11%). Distribusi luas wilayah DAS Padang berdasarkan kemiringan lerengnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas wilayah DAS Padang berdasarkan Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng (%)	Luas	Persentase (%)
0 - 15 %	719.65	65.22
15 - 30 %	216.34	19.61
30 - 50 %	105.50	9.56
50 - 70 %	38.64	3.50
> 70 %	23.27	2.11
Jumlah	1103.40	100.00

Sumber: Hasil analisis, 2019

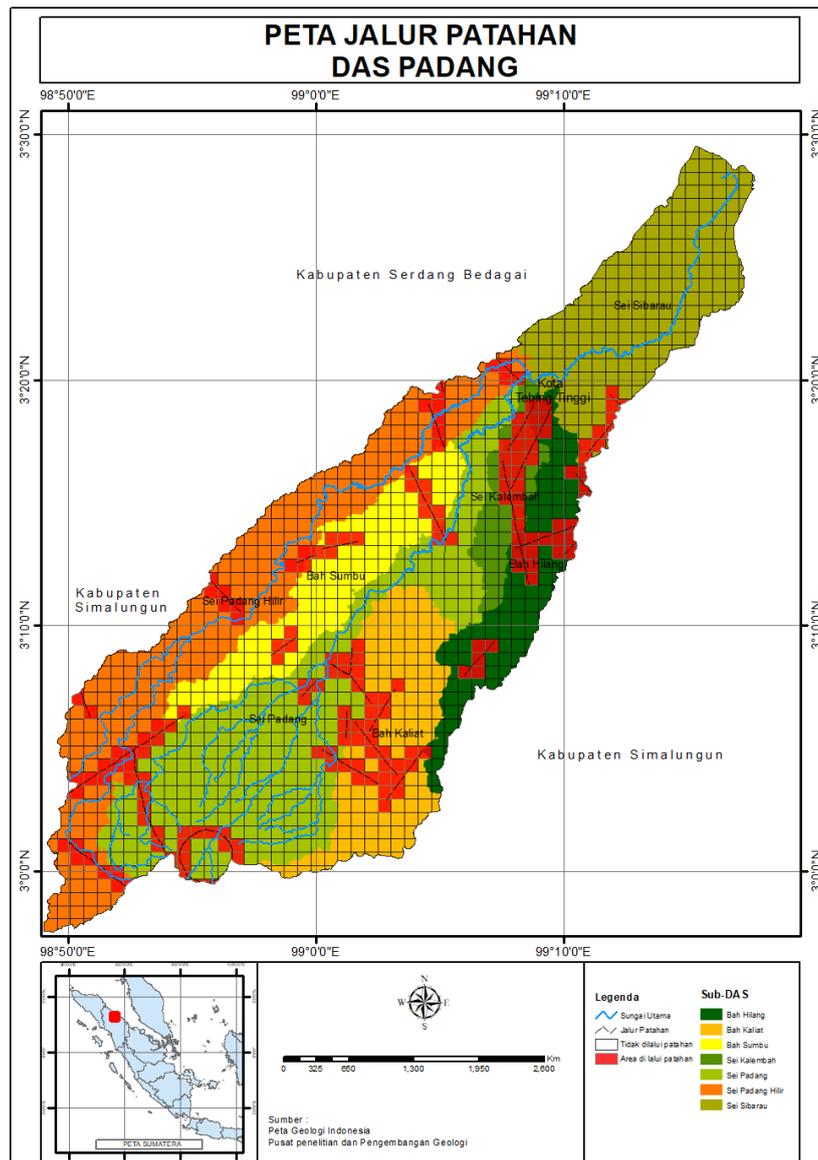


Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng DAS Padang

Analisis Sub-Area berpotensi Longsor

Hasil analisis faktor geologi terdapat 181 wilayah yang dilalui oleh patahan. Sub-DAS yang paling banyak dilalui oleh jalur patahan

adalah SUB-DAS Padang. Sedangkan Sub-DAS yang paling sedikit dilalui oleh jalur patahan adalah Sub-DAS Sibarau. Sebaran Sub-Area yang dilalui oleh jalur patahan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Jalur Pataha pada DAS Padang

Berdasarkan hasil interpretasi citra satelit menggunakan data *Google Earth* tahun 2017-2019, dapat diidentifikasi terdapat 227 sub-area yang dijumpai kenampakan terjadinya longsor (Gambar 7). Sub das yang paling banyak dijumpai lahan yang longsor adalah sub-DAS

Padang dengan jumlah 58 area.

Berdasarkan hasil analisis faktor geologi, mikrotopografi, dan kejadian longsor, diperoleh data 86 *grid* (lokasi) yang berpotensi terjadi longsor.

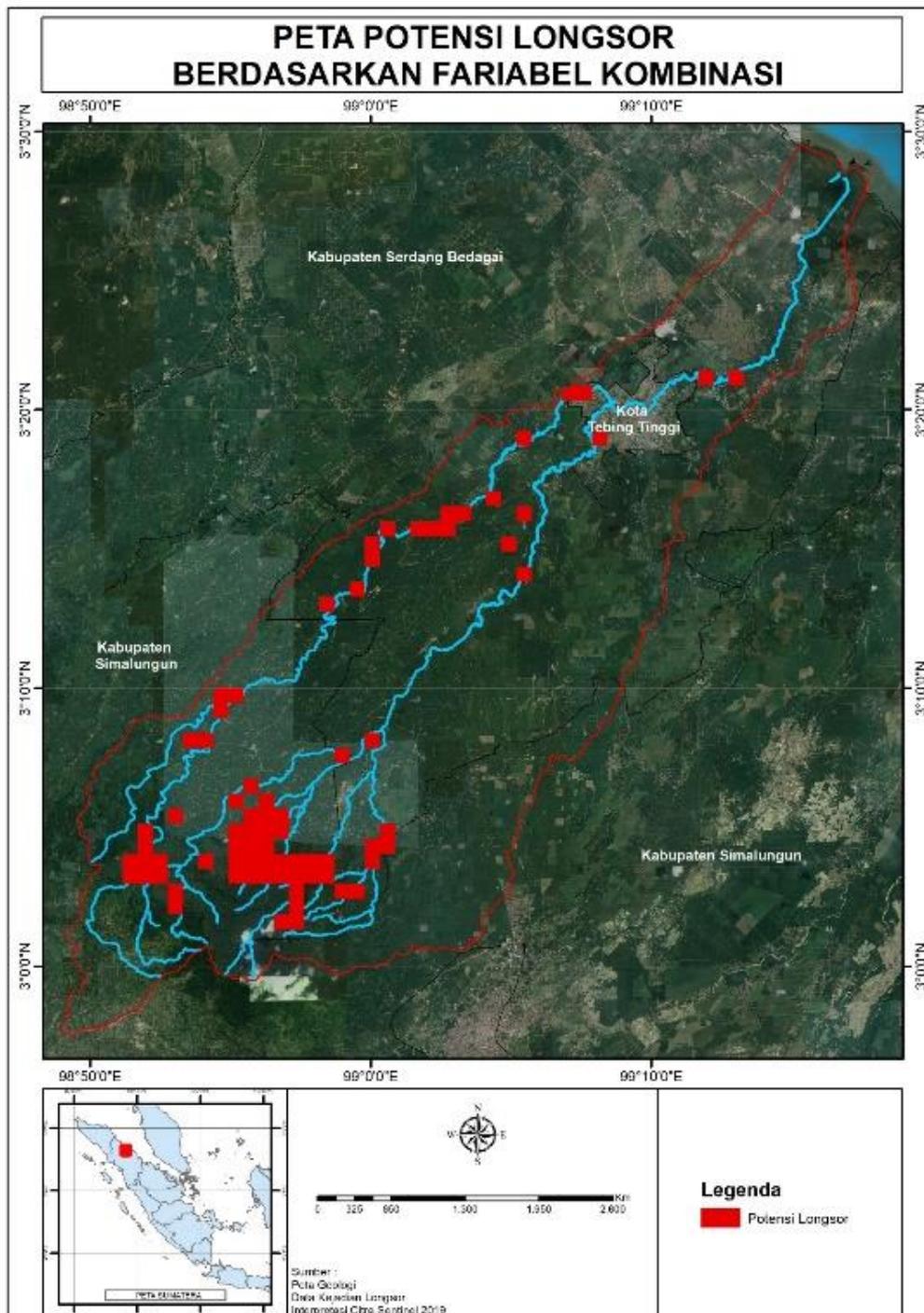
Tabel 4. Hasil Analisis Potensi Longsor DAS Padang

Sub DAS	Jumlah Lokasi Potensi Longsor	Jumlah Intensitas Titik longsor
Sub DAS Bah Hilang	0	0
Sub DAS Bah Kaliat	0	0
Sub DAS Bah Sumbu	8	14
Sub DAS Kalembah	1	2
Sub DAS Padang Hilir	2	2
Sub DAS Sei Padang	48	103
Sub DAS Sei Sibarau	27	62
Jumlah	86	183

Sumber: Hasil analisis, 2019

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa potensi longsor yang dominan berada pada Sub DAS Sei Padang dengan jumlah 48 lokasi. Sedangkan Sub DAS yang tidak berpotensi terjadi longsor adalah Sub DAS Bah Hilang dan Bah Kaliat. Selanjutnya jika diamati berdasarkan

titik kejadian longsonya, Sub DAS Sei Padang juga merupakan yang paling tinggi intensitas titik longsonya yaitu sebanyak 103 kejadian. Peta Potensi Longsor dapat dilihat pada Gambar 9 .



Gambar 9. Peta Potensi Longsor DAS Padang

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Terdapat 86 sub-area yang teridentifikasi berpotensi longsor di wilayah DAS Padang
2. Sub-DAS yang memiliki potensi longsor paling banyak adalah Sub DAS padang dengan jumlah sub-area 48.
3. Jumlah intensitas terjadinya longsor tertinggi adalah sub-DAS Padang dengan jumlah 103 kejadian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Informasi Geospasial. (2018). DEMNAS- Seamless Digital Elevation Model (DEM) dan Batimetri Nasional.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. *Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko.* , (2012).
- BNPB. (2014). *Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2015 - 2019.* 1–115.
- BNPB. (2016). *Risiko Bencana Indonesia (Disasters Risk of Indonesia)*. Retrieved from [http://inarisk.bnpb.go.id/pdf/Buku RBI_Final_low.pdf](http://inarisk.bnpb.go.id/pdf/Buku_RBI_Final_low.pdf)
- Damanik, M. R. S., & Restu, R. (2012). Pemetaan Tingkat Risiko Banjir dan Longsor Sumatera Utara Berbasis Sistem Informasi Geografis. *JURNAL GEOGRAFI*, 4(1), 29–42.
- Direktorat Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung. (2019). *Kondisi Sungai di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018.*
- Irsan, M. (2011). *Kajian kerawanan banjir di wilayah DAS Padang menggunakan Sistem Informasi Geografis.*