

ASOSIASI INDEKS GEOMORFIK DENGAN KARAKTERISTIK GERAKAN TANAH PADA DAERAH LIWA DAN SEKITARNYA, KABUPATEN LAMPUNG BARAT, INDONESIA

Ghazi Oktavidi Muslim*, Dicky Muslim*, Zufialdi Zakaria*
(Corresponding email: ghazi17001@mail.unpad.ac.id)

*Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung

ABSTRACT

Geomorphology is the study of landforms, physical process and the development of landscapes from the earth's surface. Land movement is one of the geological disasters that often occurs in study area. The relationship between geomorphic index value and the 15 points track-record of landslide located at 103°54'55.89"E - 104°15'36.02" East Longitude and 4°51'17.05"S South Latitude – 5°11'47.91"S South Latitude includes the area of Liwa and its surroundings located in West Lampung Regency, which is known through the analysis of lineament patterns and quantitative analysis (morphometry and morphotectonic). Morphometric analysis was used to identify the Tectonic Activity Index (IAT) in the Way Krui, Way Laay, Way Musi, and Way Semangka watersheds using geomorphic indices, River Density (Dd), River Branching Ratio (Rb), and mountain front sinuosity (Smf). This study aims to determine the relationship between landslides caused by geological events and tectonic activity. The results of statistical tests carried out on the above variables indicate a relationship between the river segment and the joint and crown azimuth of the landslide that occurred. Morphometric analysis also shows the presence of tectonic activity with the active level being in the Way Musi and Way Semangka watersheds, while the Waay and Way Krui watersheds are categorized as low level. Based on the results of the research above, it is known that the research area has an active level of tectonic activity.

Keywords: Liwa, Geomorphology, Tectonic, Linear Regression, Watershed (DAS) Geomorphic Index and Soil Movement.

ABSTRAK

Geomorfologi merupakan ilmu yang mempelajari bentuk lahan, proses fisik dan perkembangan bentang lahan dari permukaan bumi. Bencana alam gerakan tanah merupakan salah satu bencana geologi yang sering terjadi di suatu wilayah. Hubungan keterkaitan antara nilai indeks geomorfik dengan 15 Titik rekam jejak kebencanaan longsor yang terletak pada 103°54'55.89"BT - 104°15'36.02" BT dan 4°51'17.05"S LS – 5°11'47.91"S LS mencakup daerah kota Liwa dan sekitarnya yang berlokasi di Kabupaten Lampung Barat diketahui melalui pendekatan analisis pola-pola kelurusan dan analisis kuantitatif (morfometri dan morfotektonik). Analisis morfometri yang digunakan untuk mengidentifikasi Indeks Aktivitas Tektonik (IAT) di daerah aliran sungai (DAS) Way Krui, Way Laay, Way Musi, dan Way Semangka menggunakan indeks geomorfik, Kerapatan Sungai (Dd), Nisbah Percabangan Sungai (Rb), dan sinusitas muka pegunungan (Smf). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan longsor yang disebabkan oleh peristiwa geologi dengan aktivitas tektonik. Hasil uji statistik yang dilakukan pada variabel diatas menunjukkan adanya hubungan antara segmen sungai dengan kekar dan azimuth mahkota longsor yang terjadi. Analisis morfometri juga menunjukkan adanya aktivitas tektonik dengan tingkat yang paling aktif berada pada DAS Way Musi dan Way Semangka, sedang pada DAS Waay, dan DAS Way Krui terkategorikan lemah. Berdasarkan hasil penelitian diatas diketahui bahwa wilayah penelitian memiliki tingkat aktivitas tektonik aktif.

Kata Kunci : Liwa, Geomorfologi, Tektonik, Regresi Linear, Daerah Aliran Sungai (DAS) Indeks Geomorfik dan Gerakan Tanah.

PENDAHULUAN

Secara geografis sebagian besar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia berada pada kawasan rawan bencana alam, dan salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah bencana gerakan tanah. Gerakan tanah adalah suatu proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap, karena pengaruh gravitasi; dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi. Gaya gravitasi mempengaruhi pergerakan masa tanah dan berbagai material lepas lainnya menuruni lereng bukit atau gunung. Longsor merupakan salah satu tipe gerakan tanah yang pergerakannya cepat. Sedangkan untuk yang pergerakannya lambat disebut dengan rayapan (*creep*). Gaya gravitasi mempengaruhi pergerakan masa tanah dan berbagai material lepas lainnya menuruni lereng bukit atau gunung. (Permen PU. No.22,2007).

GEOLOGI REGIONAL

Daerah penelitian termasuk ke dalam Peta Geologi Regional Lembar Kotaagung (Amin dkk., 1993) dan Peta Geologi Regional Lembar Baturaja (Gafoer dkk., 1993). Batuan dan tanah di sepanjang jalur

jalan transek Lampung Barat dan sekitarnya didominasi oleh material vulkanik, baik berupa endapan hasil letusan gunungapi langsung (yaitu: tuf, ignimbrit, lava, dan batuan lahar) atau yang sudah diendapkan kembali (bercampur dan atau berselingan dengan material lain). Secara garis besar litologi disusun oleh tiga kelompok batuan, yaitu batuan gunung api Kuarter, batuan piroklastik Kuarter-Tersier dan batuan gunung api Tersier (Gafoer dkk, 1994; Amin dkk., 1994, Natawidjaja dan Kesumadharma, 1993; Pramumijoyo dkk., 1994; Suwijanto dkk., 1996).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini adanya penggunaan metode gabungan dengan menggunakan penelitian uji laboratorium yang telah ada sebelumnya serta pengembangan cabang ilmu melalui dominasi pemanfaatan prangkat lunak agar memudahkan pengolahan data sekunder dan tersier .

Dalam statistik, koefisien determinasi dapat digunakan untuk menilai kesesuaian model dengan data. Penggunaan statistic regresi sederhana didasarkan pada hubungan antara azimuth mahkota longsor dengan azimuth kelurusan pada sungai

serta garis proyeksi sinusitas muka gunung.

Penggunaan indeks geomorfik ini digunakan dengan menghubungkan tiga parameter yaitu rasio bifurkasi, kerapatan sungai, dan sinusitas muka pegunungan, yang bermanfaat dalam penarikan zonasi atau wilayah yang dipengaruhi oleh aktifitas tektonik aktif atau pasif.

Analisis Regresi Linear Sederhana

Regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Analisis ini digunakan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel independen (X1) dan (X2) terhadap variabel dependen (Y). Berikut adalah langkah-langkah dalam analisis regresi sederhana: 1) Membuat garis regresi sederhana $Y = a + bX$ Keterangan: Y: subjek dalam variabel dependen yang diprediksi. a: harga Y, bila $x = 0$ (harga konstanta). b: angka arah/koefisien regresi yang menunjukkan peningkatan atau penurunan variabel dependen. Apabila b positif (+) = naik dan bila b minus (-) = turun. X : subjek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu. (Sugiyono, 2009)

$$R^2_{(x1y)} = \frac{a_1 + \sum X1Y}{\sum Y1} \quad R^2_{(x2y)} = \frac{a_2 + \sum X2Y}{\sum Y2}$$

Mencari koefisien determinasi (r^2) antara pred-iktor X1 dengan Y dan prediktor X2

dengan Y Keterangan: $r^2_{(x1y)}$ = Koefisien determinasi antara X1 dengan Y $r^2_{(x2y)}$ = Koefisien determinasi antara X2 dengan Y a_1 = Koefisien prediktor X1 a_2 = Koefisien prediktor X2 $\sum X1Y$ = Jumlah produk X1 dengan Y $\sum X2Y$ = Jumlah produk X2 dengan Y $\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat kriterium Y (Sutrisno Hadi, 2004: 22)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Nisbah Percabangan Sungai (*Bifurcation Ratio*)

Hasil analisis menggunakan metode Strahler menunjukkan bahwa daerah penelitian terdiri atas sungai berorde 1 sampai 6. Pada lokasi penelitian terdapat 4 DAS Utama yaitu Way Musi, Way Laay, Way Semangka dan Way Krui. Berdasarkan hasil tektonik aktif menunjukkan ketidak berpengaruh pada urutan Daerah aliran sungai secara lateral dari Utara – Selatan pada daerah penelitian.

Kerapatan Sungai (*Drainage density*)

Perhitungan kerapatan Sungai (D_d) memiliki rentang 2,44 sampai 7,47 yang menunjukkan bahwa kerapatan sungai pada daerah penelitian memiliki nilai sedang - hingga agak halus yang terbagi secara rata pada kedua bagian DAS A & B Sedang dan bagian DAS C & D Agak halus.

Sehingga batuan dengan resistensi keras, dianalogikan dengan angkutan sedimen yang terangkut aliran sungai lebih kecil.

Nilai kerapatan sungai pada daerah penelitian seluruhnya menunjukkan Dd sedang hingga agak halus. Hal itu menunjukkan alur sungai melewati batuan dengan resistensi keras, sehingga angkutan sedimen yang terangkut aliran sungai lebih kecil. Hal ini diakibatkan daerah A dan B di dominasi oleh Satuan Breksi Gunung Tuff dan tersusun atas breksi gunung api, sedangkan daerah C dan D di dominasi oleh Batuan Sedimen dengan adanya Formasi Simpangaur yang tersusun atas Batulempung, breksi, batupasir tufan, batupasir mengandung moluska.

Sinusitas Muka Gunung (*Mountain Front Sinuosity*)

Perhitungan nilai sinusitas muka gunung dilakukan pada 8 bagian muka gunung, berdasarkan persebaran titik longsor. Berdasarkan hasil penghitungan tersebut, nilai Smf pada daerah penelitian berada pada rentang nilai 1,302100383 hingga 2,010339587. Nilai indeks aktivitas tektonik relatif (IAT) didapatkan setelah nilai- nilai Smf tersebut dikelompokkan berdasarkan klasifikasi dari Elhamdouni (2007), 7 nilai Smf termasuk ke dalam kelas tektonik aktif dan 1 nilai Smf termasuk ke dalam kelas tektonik Aktif Menengah.

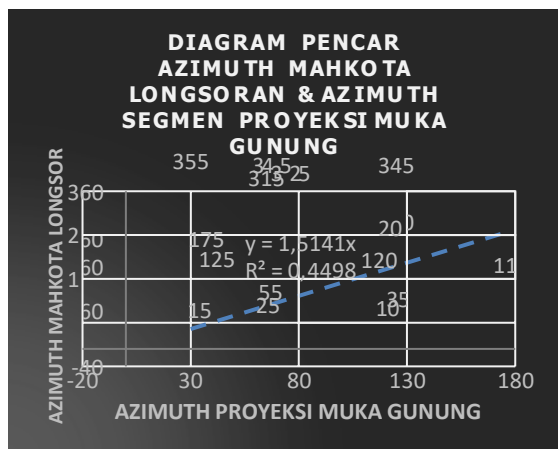
Titik Longsor

Berdasarkan titik lokasi pengambilan sampel pada 15 Stasiun yang terdiri dari : R1, R2, R3 dan R4 mewakili daerah Ranau. K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7 dan K8 mewakili daerah Krui serta S2, X24, X26, X33. Kegiatan pemetaan di lapangan dilakukan, analisis laboratorium terhadap percontohan tanah penyusun daerah, ditambah dengan kajian data sekunder ditumpangtindihkan dengan peta zona kerentanan gerakan tanah Provinsi Lampung (Anonim, 2009) untuk mendapatkan gambaran zona sebaran titik pengamatan dibawah. Terdapat sekitar 15 titik lokasi potensi & kejadian longsor antara kota Liwa -Pekon Balak, Kabupaten Lampung Barat. Luasan (bervariasi antara 75 m² – 1 Ha), umumnya Tipe longsor yang terjadi adalah translasional hingga longsor bahan rombakan/debris. Gaya-gaya gravitasi dan rembesan (seepage) merupakan penyebab utama ketidakstabilan (*instability*) pada lereng alami maupun lereng yang dibentuk dengan cara penggalian atau penimbunan. Hal tersebut dipengaruhi oleh berbagai sifat utama keteknikan tanah. Adanya persebaran yang berada pada jalan serta pemukiman membuktikan akan persebaran titik ini berada pada posisi yang membahayakan aktivitas penduduk sekitar sehingga adanya keterkaitan kondisi

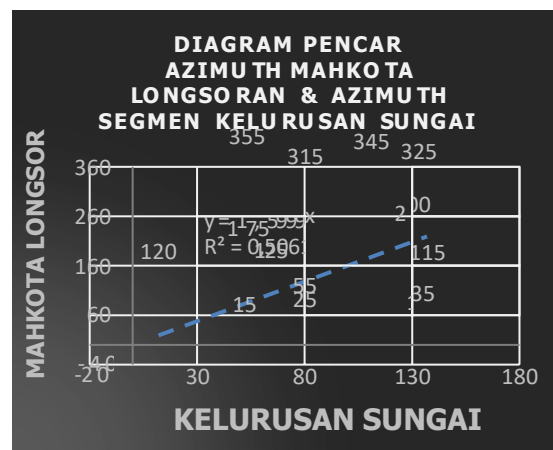
geologi dengan manifestasi titik longsor yang disebabkan oleh berbagai faktor mulai dari curah hujan, kelembapan, kondisi lereng yang dijelaskan melalui sifat fisik serta mekanik kandungan tanah. Kabupaten Lampung Barat Berdasarkan RTRW merupakan Kawasan Rawan Bencana Longsor .

Asosiasi Indeks Geomorfik dengan Potesi Bencana Gerakan Tanah.

Bull dan McFadden (1977; dalam Doornkamp, 1986) mendefinisikan sinusitas muka gunung (Smf) sebagai perbandingan antara panjang muka gunung (Lmf) dan panjang proyeksi muka gunung ke bidang datar (Ls).



Grafik diatas menunjukkan adanya koefisien regresi yang menunjukkan peningkatan variabel dependen (positif (+) = naik) yang mempunyai asosiasi akan arah mahkota longsoran terhadap nilai Panjang proyeksi muka gunung yang merupakan bagian nilai dari indeks geomorfik.



Selain itu adanya perbandingan arah ini bisa menunjukkan bahwa daerah dengan dominansi titik longsor bisa diketahui kebenarannya dengan nilai sinusitas muka gunung yang memiliki nilai tektonik aktif. Selain itu adanya perbandingan arah ini bisa menunjukkan bahwa daerah dengan dominansi titik longsor bisa diketahui kebenarannya dengan nilai arah kelurusan sungai yang memiliki nilai kerapatan aliran nya Sedang hingga Agak halus dan juga tingkat permeabilitas rendah melalui analisis kelurusan sungai pada daerah yang telah ditunjukkan pada titik longsor sebelumnya.

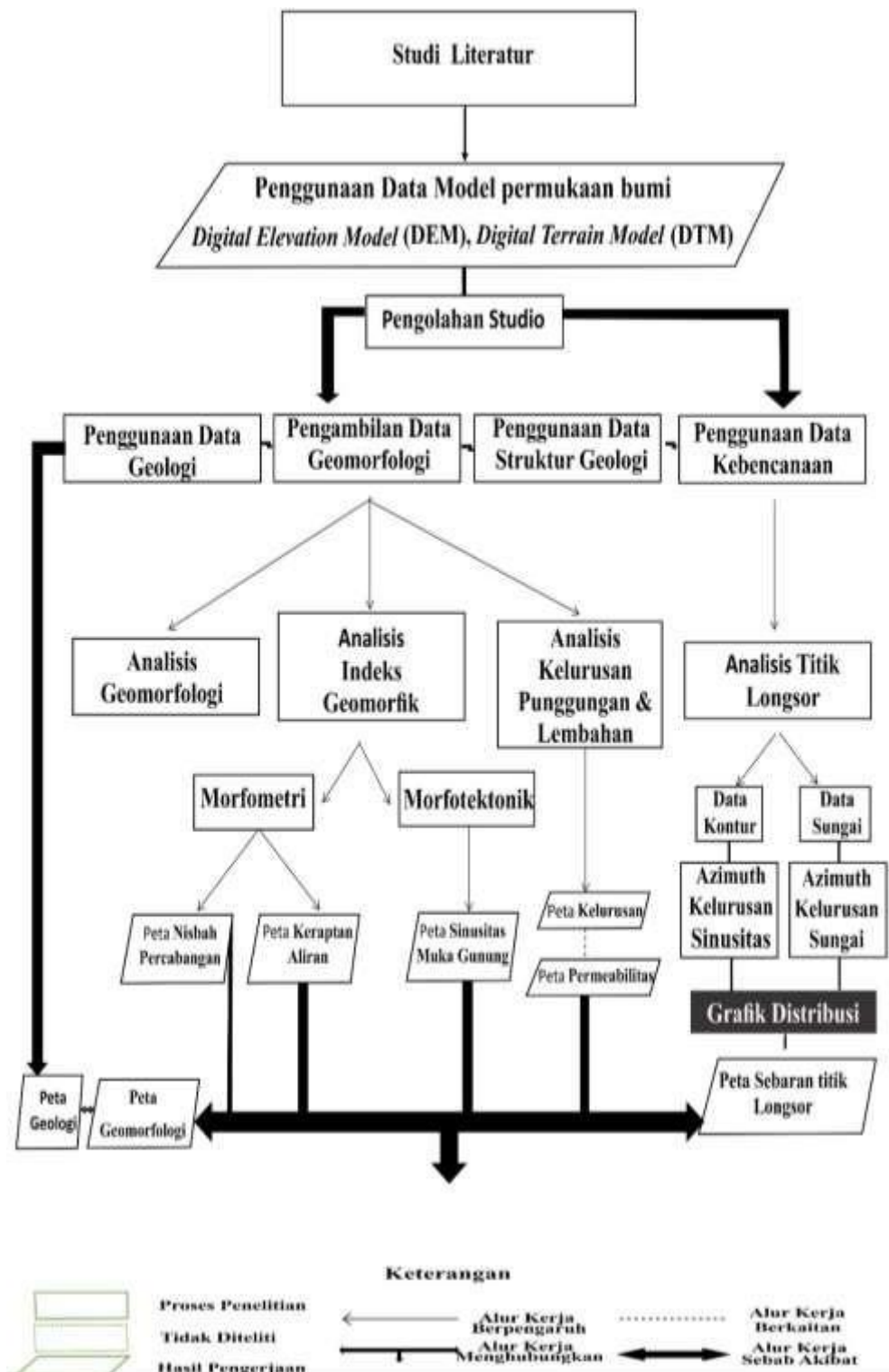
KESIMPULAN

Hasil akhir dari penelitian menunjukkan adanya aktivitas tektonik dengan tingkat yang paling aktif berada pada DAS Way Musi dan Way Semangka, sedang pada DAS Waay, dan DAS Way Krui terkategorikan lemah. Berdasarkan hasil penelitian diatas diketahui bahwa wilayah penelitian memiliki tingkat aktivitas tektonik aktif sampai dengan lemah.

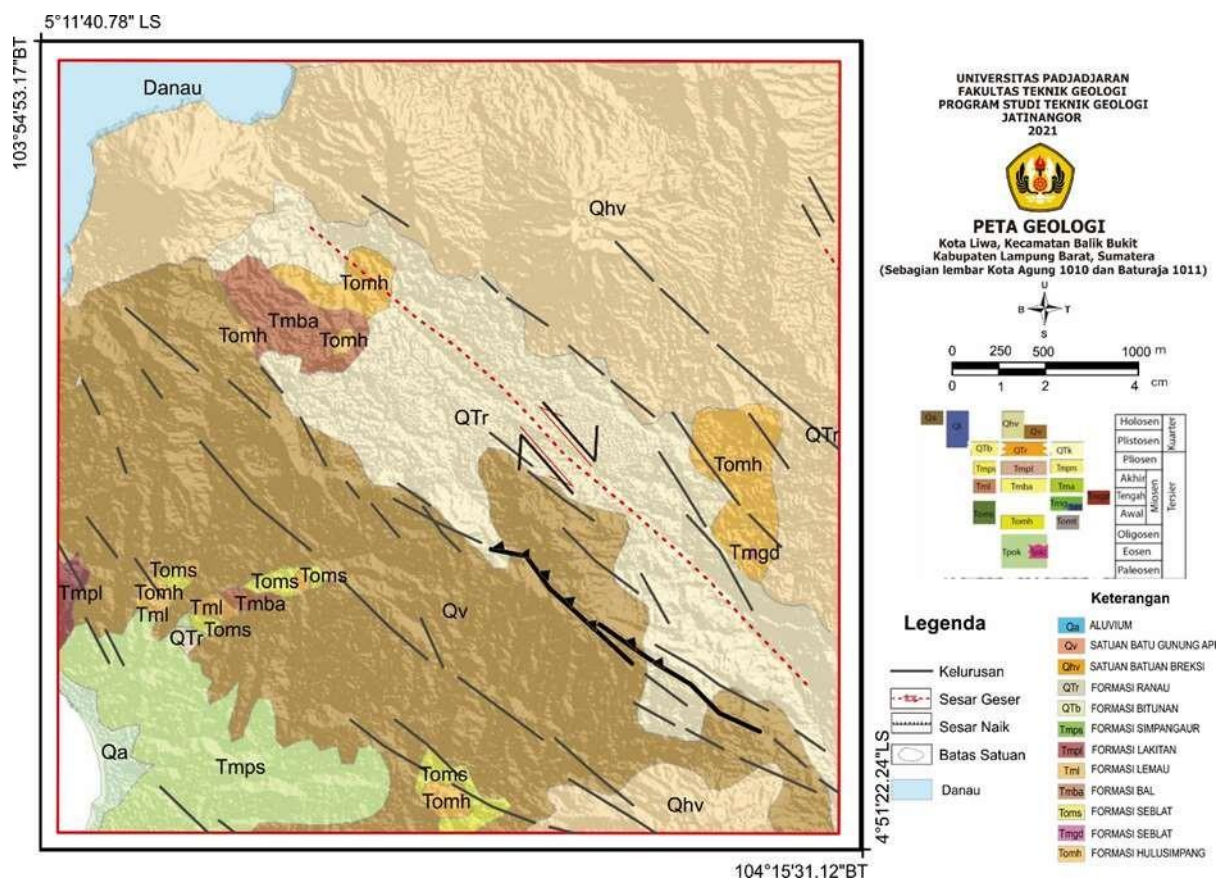
DAFTAR PUSTAKA

- Amin, T.C., Sidarto, Santosa, S., dan Gunawan, W., 1993. *Peta geologi bersistem lembar Kotaagung skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung.
- Anonim. 2012. *PERATURAN KEPALA BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA. PEDOMAN UMUM DESA/KELURAHAN TANGGUH BENCANA*. BNPB. <https://bnpb.go.id/produk-hukum/uploads/24/peraturan-kepala/2012/perka-1-tahun-2012-tentang-pedoman-umum-desa-dan-kelurahan-tangguh-bencana.pdf>
- Bull, W.B. and Mc Fadden, 1977. *Tectonic geomorphology north and south of the Garlock Fault, California*. In Doebling, E. O., ed., *Geomorphology in arid regions: Proc. Eighth Annual Geomorphology Symposium*, State University New York, Binghamton, p.115-138.
- Dehbozorgi, M., Poukermani, M., Arian, M., Matkan, A.A., Motamedi, A., dan Hosseiniasi, A. 2010. *Quantitative analysis of relative tectonic activity in The Sarvestan Area, Central Zagros, Iran*, *Geomorphology* 03284, 1 – 13.
- Doornkamp, J. C. 1986. *Geomorphological Approaches to the Study of Neotectonics*. Journal of the Geological Society, London, Vol. 143, pp. 335-342.
- Eisank C., Drăguț, L., Blaschke, T. 2011. *A generic procedure for semantics-oriented landform classification using object-based image analysis*. *Geomorphometry.org/2011*, p. 125-128
- El Hamdouni, R., Irigaray, C., Fernandez, T., Chacón, J., Keller, E.A. 2007. *Assessment of relative active tectonics, southwest border of Sierra Nevada (southern Spain)*. *Geomorphology* 96, 150– 173.
- MUSLIM, G. O., MUSLIM, F. N., HAERANI, E., MUSLIM, D., & SOPHIAN, R. I. (2017, November). *Disaster Awareness Campaign of Indonesian Boy Scout Gerakan Pramuka for Students in Bandung, West Java, Indonesia*. In *Proceeding of the 2nd Join Conference of Utsunomiya University, Japan and Universitas Padjadjaran, Indonesia* (pp. 42-47).
- Muslim, G. O., & Muslim, D.2019. *The Role of University Students to Support Disaster Mitigation around Jatinangor Area, West Java, Indonesia*. *PROCEEDING BOOK VOL. 2*, 129.
- Sieh, K., & Natawidjaja, D. (2000). *Neotectonics of the Sumatran fault, Indonesia*. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 105(B12), 28295-28326.
- Soebowo, E., Wibowo, S., Kumoro., Y., Anwar, H.Z., Kesumadharma, S., Suryono, S.E., Hartanto, P., Ruslan, M., Sudrajat, Pudjono, Khairin, I.A., Widodo, Sutardi, N., Rukmana, I., Sukaca, da Irianta, B., 1998. *Studi Mikrozonasi Sebagai Data Dasar dalam Pengembangan Sarana Infrastruktur di daerah Liwa Barat, Lampung Barat*. Laporan penelitian, Puslitbang Geoteknologi, LIPI.

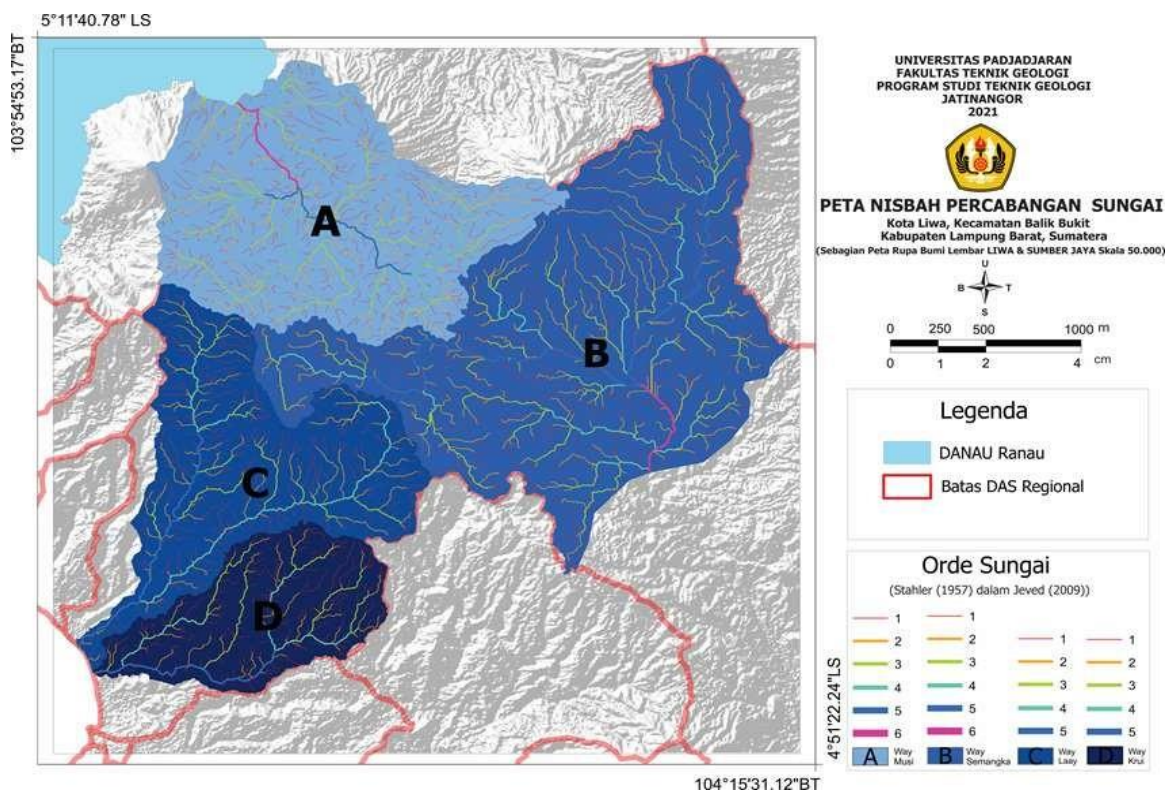
LAMPIRAN



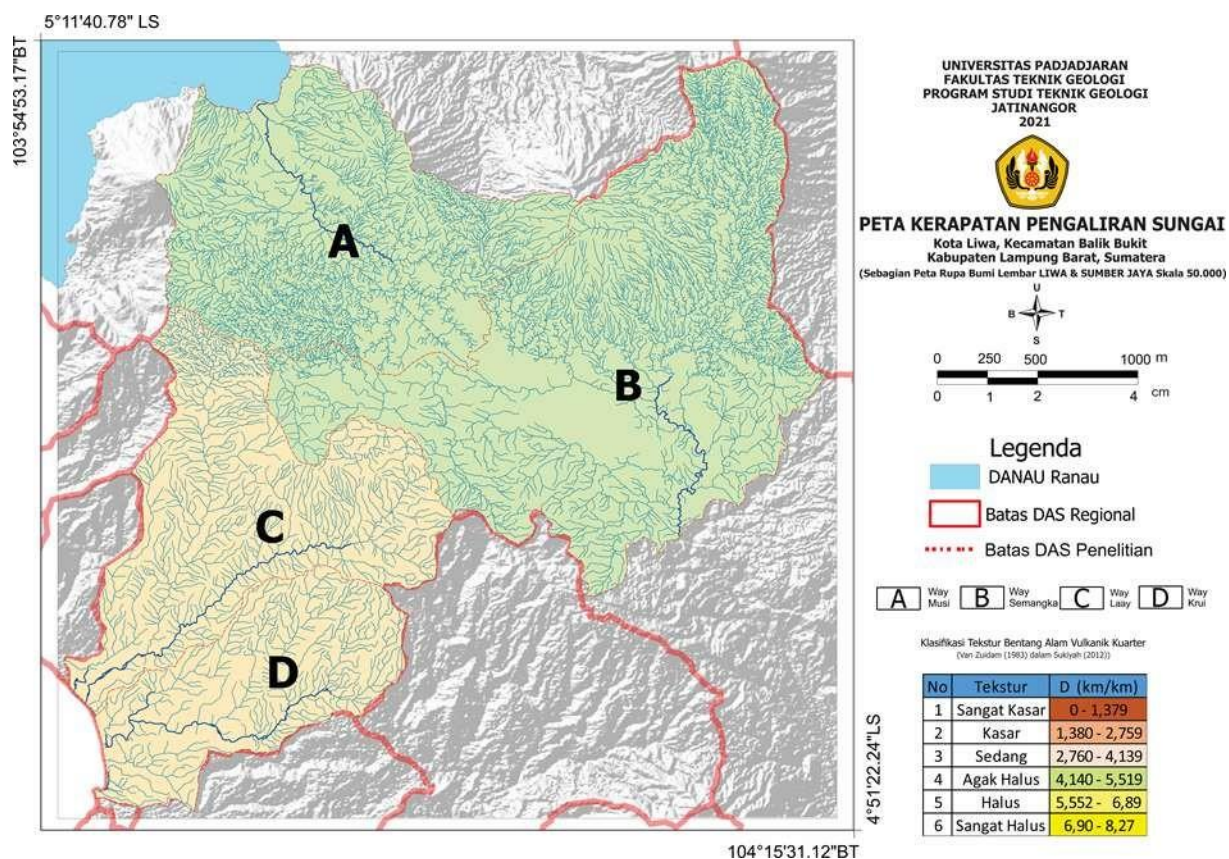
Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



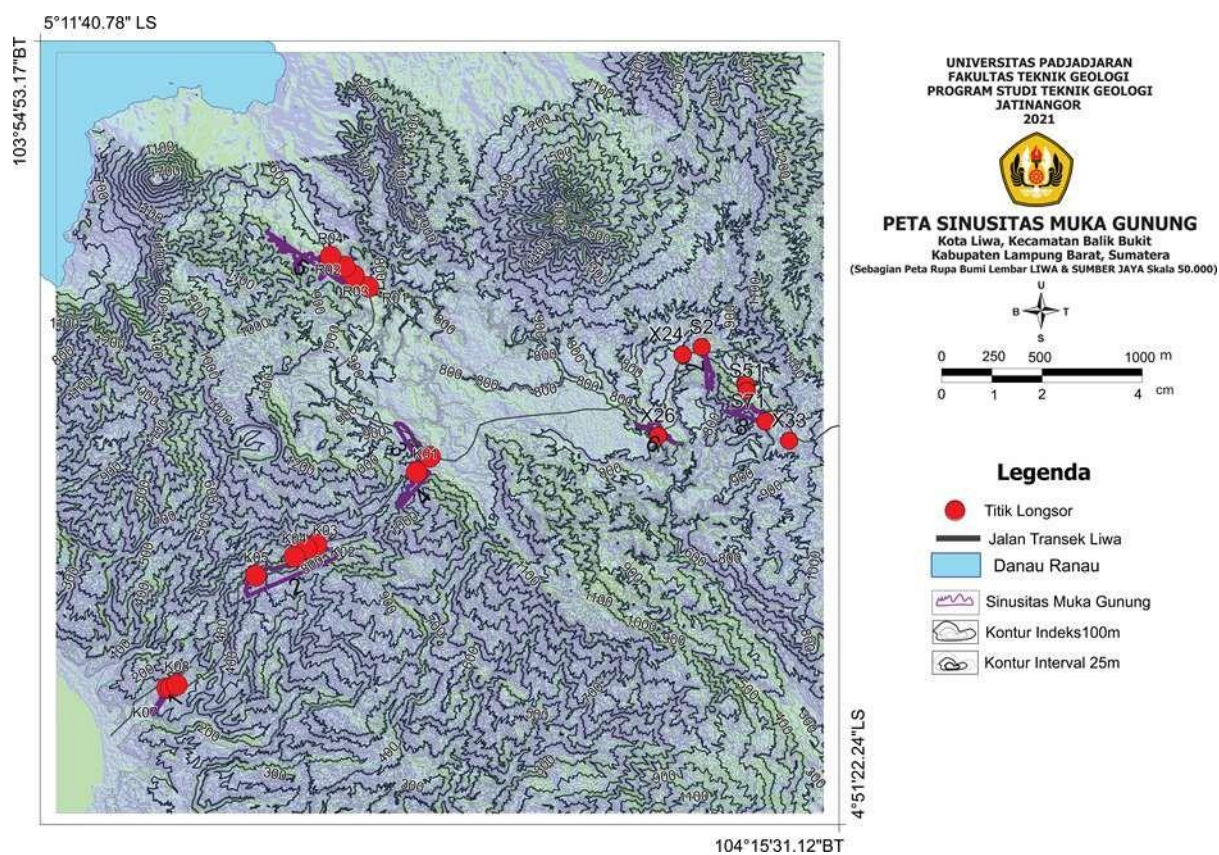
Gambar 2. Peta Kondisi Geologi Daerah Penelitian



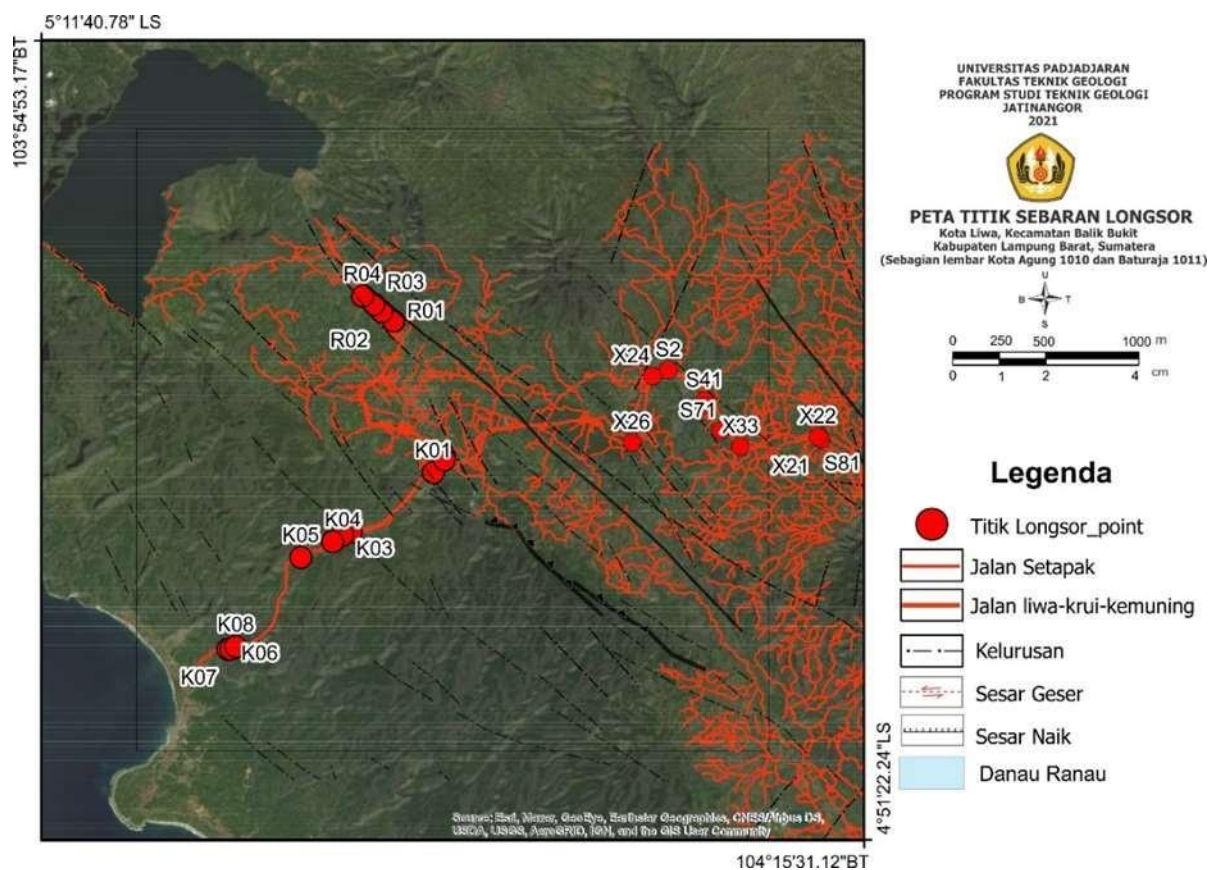
Gambar 3. Peta Rasio Percabangan Sungai Daerah Penelitian



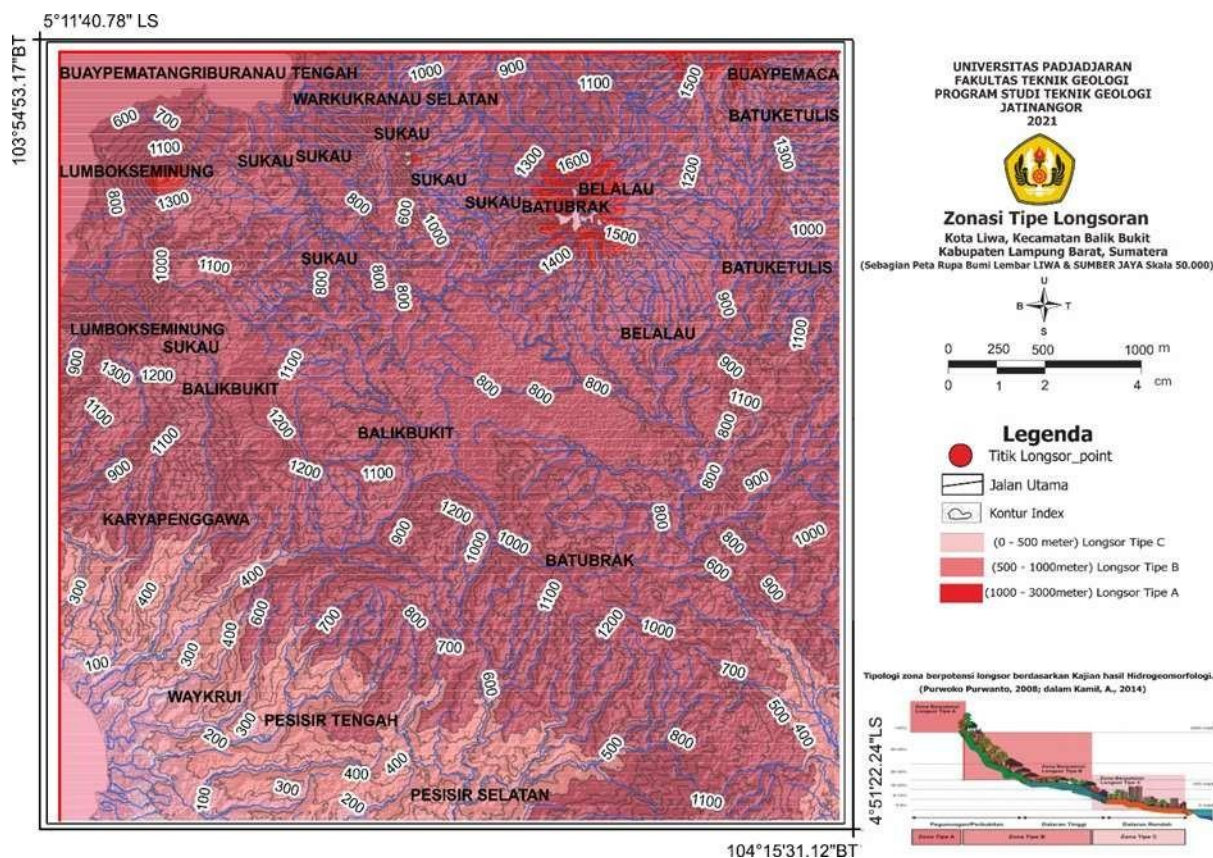
Gambar 4. Peta Kerapatan Pengaliran Daerah Penelitian



Gambar 5. Peta Sinusitas Muka Gunung Daerah Penelitian



Gambar 6. Peta Peta Sebaran Titik Longsor Daerah Penelitian.



Gambar 7. Peta daerah rawan tanah longsor Daerah Penelitian.

Tabel 1. Data Tingkat Rasio Percabangan Sungai

DAS	TINGKAT ORDE						Jumlah Segmen Sungai	Nilai Rb					Rata-Rata Rb	Hasil Tektonik (Verstappen,1983)
	1	2	3	4	5	6		Rb1_2	Rb2_3	Rb3_4	Rb4_5	Rb5_6		
WAY MUSI	132	96	29	7	2	1	267	1.375	3.310344828	4.14	3.5	2	2.865640394	Terdeformasi
WAY SEMANGKA	224	132	48	14	2	1	421	1.69697	2.75	3.43	7	2	3.375108225	Sedikit Terdeformasi
WAY LAAY	169	96	16	3	1		285	1.76042	6	5.33	3		4.0234375	Tidak Terpengaruh
WAY KRUI	171	47	7	3	1		229	3.6383	6.714285714	2.33	3		3.92147923	Tidak Terpengaruh

Tabel 2. Perhitungan Nilai Indeks Sinusitas Muka Gunung

No	Panjang muka gunung (km)	Panjang proyeksi muka gunung terhadap bidang datar (km)	Sinusitas muka gunung (km/km)	Indeks Sinusitas Muka Gunung (Doornkamp,1986)
1	3.046049	2.339335	1.302100383	Aktif
2	6.882668364	4.809134353	1.431165748	Aktif
3	9.599655602	4.775141306	2.010339587	Menengah
4	3.12151885	2.338332309	1.334933806	Aktif
5	2.971764762	2.198082681	1.351980428	Aktif
6	3.477051	2.147689	1.618973231	Aktif
7	3.581925	2.330921	1.536699442	Aktif
8	2.67907	2.010282	1.332683673	Aktif

Tabel 3. Hasil Perbandingan komponen nilai azimuth pada Grafik Analisis Regresi Sederhana.

Lokasi	Azimuth Crown (°)	Azimuth Lineament (°)	Azimuth Lineament Sinousty (°)
K01	125	65	42
K02	25	80	66
K03	315	80	65
K04	55	80	67
K05	345	53	67
K06	175	53	37
K07	15	52	34
K08	355	53	30
R01	10	132	120
R02	35	135	125
R03	200	130	125
R04	345	111	125
S2	115	137	178
S7	325	133	75
X26	120	12	117