

# Implikasi Struktur Patahan Singkarak Terhadap Kerusakan Masjid Nurul Islam dan Fasilitas Umum di Nagari Guguk Malalo, kecamatan Batipuh Selatan, kabupaten Tanah Datar, provinsi Sumatera Barat

Rifky Pratama Putra<sup>1,\*</sup>, Ansosry<sup>1</sup>, dan Jukepsa Andas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

\*Corresponding author, email : rifky.pratama@ft.unp.ac.id

**Abstrak.** Nagari Guguk Malalo di kecamatan Batipuh Selatan, kabupaten Tanah Datar berada di bagian pinggir danau Singkarak dan dilalui segmen patahan Sumani yang merupakan bagian dari sistem patahan geser manganan Sumatera. Berdasarkan Peta Prakiraan Wilayah Terjadi Gerakan Tanah Provinsi Sumatera Barat bulan November 2017 (Badan Geologi, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi), kawasan kecamatan Batipuh Selatan termasuk kedalam zona potensi terjadi gerakan tanah menengah. Pada zona ini dapat terjadi gerakan tanah jika curah hujan diatas normal, terutama pada daerah yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir, tebing jalan atau jika lereng mengalami gangguan. Selama periode tahun 2004 hingga 2017 tercatat 8 kali gerakan tanah yang terjadi di nagari Guguk Malalo. Dampaknya terhadap fasilitas umum dapat terlihat pada masjid Nurul Islam yang mengalami nendatan dan retakan pada beberapa bagian lantai dan dindingnya. Dalam lingkup penelitian ini, dilakukan pembuatan peta kerentanan pergerakan tanah untuk nagari Guguk Malalo berdasarkan metoda kuantitatif menggunakan analisis SIG yakni dari peta tataguna lahan, peta keterangan dan peta litologi. Untuk analisis kualitatif, digunakan data pengamatan struktur geologi dan litologi batuan. Hasilnya diperoleh bahwa 40,52% daerah di nagari Guguk Malalo memiliki potensi gerakan tanah yang tinggi, 14, 43% memiliki potensi gerakan tanah menengah dan 45, 32% memiliki potensi gerakan tanah rendah.

**Kata kunci:** segmen Sumani, patahan geser Sumatera, peta kerentanan pergerakan tanah, metoda kuantitatif, metoda kualitatif

## 1 Pendahuluan

Secara regional, nagari Guguk Malalo, kecamatan Batipuh Selatan, kabupaten Tanah Datar merupakan daerah yang berhubungan erat dengan aktifitas sesar Sumatera. Sesar yang linier mengontrol lembah-lembah yang di tempati oleh danau Singkarak dan sesar ini termasuk kedalam sistem sesar geser manganan Sumatera (dextral strike-slip). Hubungan struktur geologi satu terhadap lainnya adalah mengontrol sebaran batuan di permukaan. Selain itu juga menjadikan daerah ini cukup kompleks secara tektonik. Jenis dan kedudukan struktur geologi ini selanjutnya mempengaruhi pola sebaran batuan/formasi di permukaan.

Kondisi geologi tersebut memberikan dampak munculnya potensi gerakan tanah di sepanjang segmen patahan. Dari catatan kejadian bencana alam geologi oleh bidang Penanaman Modal dan ESDM dinas PMPTSP dan Naker kabupaten Tanah Datar, tahun 2004

sampai tahun 2017 terdapat 22 kali kejadian gerakan tanah di kecamatan Batipuh Selatan dan 8 (delapan) diantaranya terjadi di nagari Guguk Malalo. Salah satunya adalah kejadian yang terjadi di kawasan perbukitan pemukiman kampuang Baringin Kaciak, jorong Duo Koto pada tahun 2004 yang ditandai dengan retakan tanah, nendatan dan amblasan di pemukiman warga. Kondisi ini mengakibatkan masyarakat di jorong Duo Koto, jorong Guguk dan jorong Baing khawatir akan terjadi gerakan tanah yang lebih besar. Koordinat area gerakan tanah berada di 100° 29' 03.1" BT dan 00° 36' 12.3" LS. (BPBD kabupaten Tanah Datar, 2007). Retakan dan nendatan juga teramati di bagian lantai Masjid Mujahidin sampai saat ini. Berdasar informasi warga waktu kejadian pada tahun 2004, gerakan tanah menimbulkan suara gemuruh.

Berdasarkan Peta Prakiraan Wilayah Terjadi Gerakan Tanah Provinsi Sumatera Barat bulan November 2017 (Badan Geologi, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi), kawasan kecamatan Batipuh

Selatan termasuk zona potensi terjadi gerakan tanah menengah artinya pada zona ini dapat terjadi gerakan tanah jika curah hujan diatas normal, terutama pada daerah yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir, tebing jalan atau jika lereng mengalami gangguan.

Beberapa foto kondisi dampak kerusakan fasilitas umum di nagari Guguk Malalo seperti pada gambar berikut ini:



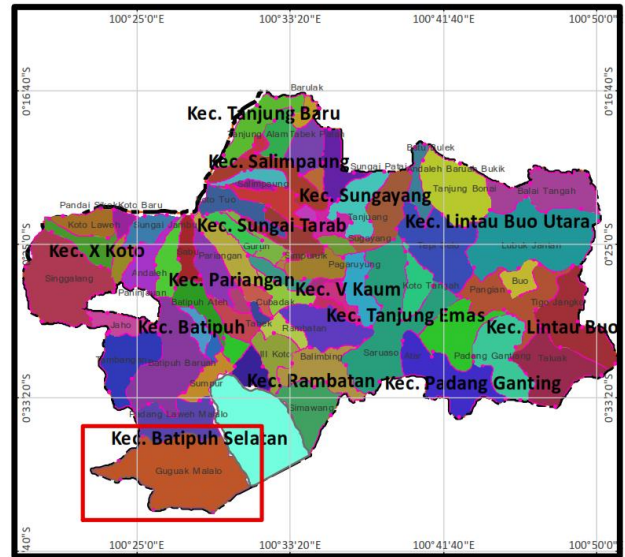
**Gambar 1.** Kondisi kerusakan bangunan mesjid Nurul Islam



**Gambar 2.** Kondisi kerusakan bangunan mesjid Mujahidin

## 2 Tinjauan Geologi Daerah Penelitian

Daerah penelitian berlokasi di nagari Guguk Malalo, kecamatan Batipuh Selatan, kabupaten Tanah Datar. Secara geografis, daerah penelitian ini terletak pada koordinat 100° 19' BT - 100° 32' BT dan 0° 44' LS - 0° 33" LS (Gambar 1). Lokasi penelitian berjarak sekitar 92 km ke arah Timur Laut kampus UNP Air Tawar Padang. Perjalanan menuju lokasi penelitian dapat ditempuh dengan perjalanan dengan jalan darat selama lebih kurang 3 (tiga) jam perjalanan.



**Gambar 3.** Lokasi daerah penelitian

Nagari Guguk Malalo memiliki luasan mencapai 18.900 Ha dengan penggunaan lahan terbesar adalah hutan primer seluas 17.000 Ha (89,95%), hutan sekunder 600 Ha (3,17%), tegalan/ladang 1206 Ha (6,38%) serta danau/telaga 94 Ha (0,5%).

Berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng dan satuan morfologi (Nichols and Edmunson, J.R., 1975), bentuk bentang alam dan sudut lereng daerah penelitian dapat dibagi menjadi 6 (enam) satuan morfologi seperti terlihat dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Kemiringan Lereng dan Satuan Morfologi

BENTUK MEDAN	KEMIRINGAN LERENG		SATUAN MORFOLOGI
	(%)	(°)	
Datar	0 – 5	0 – 3	Dataran
Landai	5 – 15	3 – 9	Perbukitan berelief halus
Agak terjal	15 – 30	9 – 17	Perbukitan berelief sedang
Terjal	30 – 50	17 – 27	Perbukitan berelief agak kasar
Sangat terjal	50 – 70	27 – 36	Perbukitan berelief kasar
Tegak	> 70	36 – 90	Perbukitan berelief sangat kasar

### 2.1 Batuan dan Tanah

Secara regional, daerah penelitian termasuk kedalam lembar Solok pada peta geologi Sumatera oleh P.H. Silitonga dan Kastowo (1995). Berdasarkan peta geologi tersebut, dijelaskan bahwa batuan di daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 6 satuan yang urutan stratigrafi dari muda ke tua adalah sebagai berikut:

#### a. Endapan Alluvium (Kuarter-Resen)

Satuan ini terdiri dari lempung, pasir, kerikil dan bongkah-bongkah batuan yang berasal dari batuan yang lebih tua. Endapan ini menempati daerah-daerah rendah di sekitar Danau Singkarak dan lembah-lembah.

b. Batuan Gunungapi (Kwartar)

Batuan vulkanik tufa, lapilli, lava, andesit Gunung Malintang dan andesit Gunung Marapi. Batuan ini tersebar di sekitar Gunung Marapi di sebelah barat Batusangkar dan di sekitar Gunung Malintang di sebelah Utara Batusangkar.

c. Batuan Gunungapi (Kwartar-Tersier)

Batuan vulkanik berupa aliran lahar dan batuan kolovium lainnya yang bersusunan andesit sampai basalt. Batuan ini menempati sebelah Timur bagian Selatan dari Danau Singkarak membentuk bukit-bukit kecil.

d. Batuan Malihan (Tersier)

Batuan malihan ini terdiri dari pasir kuarsa yang termasuk anggota bawah Formasi Ombilin, batugamping yang merupakan Anggota Bawah Formasi Telisa, serpih napalan dari Formasi Sangkarewang dan konglomerat dari Formasi Brani. Batuan ini menempati daerah Selatan dari Batusangkar yang memanjang dari Barat Laut ke Tenggara.

e. Batuan Malihan (Trias)

Batuan malihan ini berupa Anggota Batusabak dan serpih dari Formasi Tuhur dan Anggota Batugamping Formasi Tuhur. Batuan ini menempati sebelah Timur Danau Singkarak Bagian Utara dan Selatan membentuk bukit-bukit yang menonjol.

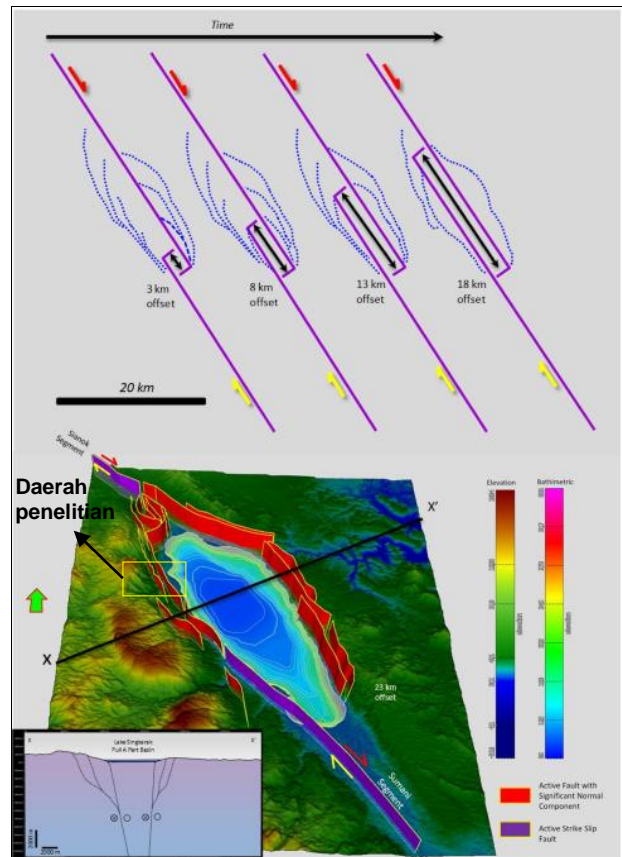
f. Batuan Terobosan (Trias)

Batuan terobosan ini terdiri dari granit, granodiorit, diorit kuarsa, kuarsa porfiritik. Batuan granit bersusunan dari leukogranit sampai monzonit kuarsa, bertekstur faneritik sampai porfiritik, setempat bertekstur pegmatit, di sekitar Danau Singkarak terdapat granit gneiss. Batuan ini terdapat di sebelah utara Batusangkar dan di Selatan kota Padang Panjang membentuk bukit-bukit yang cukup terjal.

## 2.2 Struktur Geologi dan Curah Hujan

Secara regional, struktur geologi yang terdapat di daerah penelitian berupa sesar dan perlipatan. Sesar utama merupakan bagian dari sistem sesar Sumatera yang mempunyai arah Baratlaut – Tenggara. Sesar ini memotong batuan Anggota Filit dan Serpih Formasi Kuantan, Formasi Brani dan batuan vulkanik. Perlipatan ditandai oleh perbukitan bergelombang dan perubahan kemiringan lapisan batuan yang cukup ekstrim.

Sesar yang terbentuk di daerah penelitian merupakan manifestasi sesar en-echelon dari segmen Sumani yang memiliki panjang mencapai 60 km dengan kecepatan pergeseran 23 mm/tahun.



**Gambar 4.** Hipotesis pembentukan danau Singkarak (dimodifikasi oleh Henry Sihombing dkk, 2016)



**Gambar 5.** Pengamatan batuan dan pengukuran kedudukan struktur batuan.

Wilayah penelitian memiliki curah hujan 1.750 – 2.000 mm/thn. Kawasan sekitar yang juga memiliki tingkat curah hujan serupa adalah sebagian Kecamatan Batipuh, Batipuh Selatan, Kecamatan X Koto, Rambatan, Tanjung Emas dan Padang Ganting.

## 2.2 Metode Kuantitatif

Metoda yang digunakan untuk mendeterminasi faktor-faktor penyebab gerakan tanah yaitu dengan tumpang tindih peta kejadian gerakan tanah (peta sebaran gerakan tanah) dengan peta-peta parameter lainnya dengan menggunakan metoda SIG (Sistem

Informasi Geografi) untuk menghitung (mengevaluasi) unit atau kelas mana dari setiap individu peta yang penting (berpengaruh) terhadap kejadian gerakan tanah.

Metoda ini didasarkan atas perhitungan kerapatan gerakan tanah dan nilai bobot dari masing-masing unit pada setiap peta parameter. Dua cara perhitungan dapat dilakukan, yaitu perhitungan berdasarkan luas gerakan tanah dan perhitungan jumlah dari gerakan tanahnya. Dalam pekerjaan pemetaan ini digunakan perhitungan berdasarkan luas gerakan tanahnya.

Nilai Kerapatan berdasarkan luas gerakan tanah dari tiap unit adalah pencerminan dari luas kejadian gerakan tanah pada satu satuan (kelas) per luas dari luas unit (kelas) parameter, dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai Kerapatan} = \frac{\text{Luas gerakan tanah pada unit 'A'}}{\text{Luas unit 'A'}} \quad (1)$$

Nilai bobot "A" dari tiap unit (kelas) pada setiap peta parameter di definisikan sebagai pengurangan nilai kerapatan gerakan tanah pada tiap kelas oleh jumlah luas seluruh gerakan tanah per luas seluruh peta (daerah pemetaan), dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Weight} = \frac{\text{Luas gerakan tanah pada unit A}}{\text{Jumlah luas unit A}} - \frac{\text{Luas seluruh gerakan tanah}}{\text{Luas seluruh daerah peta}} \quad (2)$$

Tiap individu peta parameter telah ditumpang tindih dengan peta distribusi gerakan tanah, kemudian tiap peta parameter akan menghasilkan nilai kerapatan gerakan tanah, pada tiap kelas (unit)-nya. Metoda ini disebut metoda statistik.

### 2.3 Metode Kualitatif

Metoda kualitatif merupakan analisis yang menggunakan data hasil pemetaan langsung di lapangan ditambah data dari hasil analisis mekanika tanah hasil penelitian terdahulu. Kriteria kelas kerentanan gerakan tanahnya didasarkan pada kondisi lapangan, yaitu :

- Kejadian gerakan tanah
- Batuan dan ketebalan tanah lapukan
- Kemiringan lereng dan bentuk lereng
- Penggunaan lahan dan aktifitas manusia
- Pembuatan peta zona kerentanan gerakan tanah dengan mengkombinasikan angka sudut kritis lereng, kemiringan lereng dan kejadian gerakan tanah di lapangan
- Seperti halnya pada zona kerentanan yang dihasilkan dari proses statistik (metoda kuantitatif), pemetaan langsung ini juga dibagi dalam 3 kelas yaitu: kerentanan gerakan tanah rendah, kerentanan gerakan tanah menengah dan kerentanan gerakan tanah tinggi.

### 3 Pembahasan

Secara teoritis, kondisi litologi yang berupa batuan dan tanah merupakan salah satu faktor penting yang dapat memicu terjadinya gerakan tanah. Di daerah penelitian tidak setiap satuan batuan dan tanah pelapukannya dijumpai adanya kejadian gerakan tanah. Pada daerah yang disusun oleh batuan yang kompak dan tanah pelapukan yang teguh/padat dengan ketebalan yang cukup tipis, proses gerakan tanah tidak berkembang. Namun demikian tidak berarti bahwa batuan dan tanah pelapukan tidak merupakan faktor penting yang dapat memicu terjadinya gerakan tanah.

Gerakan tanah hanya dijumpai pada batuan/tanah pelapukan tertentu mempunyai sifat fisik tanah pelapukannya gembur dengan ketebalan tanah pelapukannya cukup tebal. Faktor struktur/patahan juga mempengaruhi kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Tanah Datar. Wilayah-wilayah yang dilalui oleh zona patahan cenderung labil terhadap gerakan tanah. Adapun distribusi kejadian gerakan tanah hasil pelapukan masing-masing satuan batuan dan hubungannya dengan kemiringan lereng seperti terlihat dalam Tabel 2 sebagai berikut :

**Tabel 2.** Distribusi Kejadian Gerakan Tanah pada masing-masing Satuan Batuan

TANAH PELAPUKAN BATUAN	KEMIRINGAN LERENG					
	0-5% (0-3°)	5-15% (3-9°)	15-30% (9-17°)	30-50% (17-27°)	50-70% (27-36°)	>70% (36-90°)
Aluvium Sungai (Qal)	1	-	-	-	-	-
Andesit Gunung Merapi (Qama)	3	2	1	-	-	-
Andesit Gunung Singgalang dan Tandikat (Qast)	-	1	-	-	-	-
Andesit Gunung Malintang (Qamg)	1	-	-	-	-	-
Bahan vulkanik yang tak dapat dipisahkan (Qtau)	-	2	-	1	-	-
Diorit kuarsa (qp)	-	1	-	-	-	-
Granit (g)	2	-	2	-	-	-
Formasi Sangkarewang (Tos)	1	-	-	-	-	-
Formasi Brani (Tob)	-	-	1	-	-	-
Anggota Filit dan serpih Formasi Kuantan (Pcks)	1	-	3	-	-	-
Anggota Batugamping Formasi Kuantan (Pckt)	-	2	-	-	-	-
Kuarsa porfir (qp)	-	-	1	-	-	-
Anggota Batusabak dan Serpih Formasi Tuhr (Trrs)	-	-	-	2	-	-
Kuarsit (pTqt)	-	-	1	-	-	-

Dari tabel di atas terlihat, bahwa gerakan tanah paling sering terjadi pada Satuan Andesit Gunung Merapi (Qama) sebanyak 6 (enam) kejadian, Satuan Filit Batupasir Meta (Kuarsit) Batulanau meta (pTps), Satuan Granit dan Satuan Anggota Filit dan Serpih Formasi Kuantan masing-masing sebanyak 4 (empat) kejadian. Sedangkan satuan-satuan lain rata-rata mengalami gerakan tanah sebanyak 2 (dua) sampai 1 (satu) kejadian.

### 3.1 Hubungan Gerakan Tanah dengan Kemiringan Lereng

Pengaruh kemiringan lereng terhadap kejadian gerakan tanah cukup dominan di daerah penelitian, ini terlihat dari distribusi gerakan tanah pada tiap-tiap kemiringan lereng berdasarkan pengamatan lapangan sebagaimana tertera pada Tabel 4 berikut ini:

**Tabel 3.** Distribusi Kejadian Gerakan Tanah pada tiap-tiap Kemiringan Lereng

JENIS GERAKAN TANAH	KEMIRINGAN LERENG					
	0-5%	5-15%	15-30%	30-50%	50-70%	>70%
	0-3 <sup>0</sup>	3-9 <sup>0</sup>	9-17 <sup>0</sup>	17-27 <sup>0</sup>	27-36 <sup>0</sup>	>36 <sup>0</sup>
Jatuhan	-	-	-	-	-	-
Runtuhan	5	8	7	3	-	-
Rayapan	-	-	2	-	-	-
Luncuran	4	-	-	-	-	-
Aliran	-	-	-	-	-	-
Kombinasi	-	-	3	-	-	-

Dari tabel di atas terlihat bahwa distribusi gerakan tanah lebih banyak terjadi pada sudut kemiringan lereng 15 – 30 % (27<sup>0</sup> - 36<sup>0</sup>) yaitu sebanyak 12 lokasi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kemiringan lereng tidak satu-satunya pemicu terjadinya gerakan tanah di daerah ini, namun juga dipengaruhi oleh sifat fisik dan keteknikkan batuan berupa pelapukan, kohesi tanah, curah hujan serta struktur geologi (patahan/sesar).

### 3.2 Analisis Zona Kerentanan Gerakan Tanah

Dalam analisis zona kerentanan gerakan tanah digunakan 2 (dua) cara pendekatan yaitu cara tidak langsung (statistik) dan cara langsung. Data dan peta diolah dengan analisis menggunakan Sistem Informasi Geografis.

#### 3.2.1 Metode Statistik

Cara statistik dilakukan dengan cara tumpang tindih antara peta sebaran (distribusi) gerakan tanah dengan peta parameter (geologi, lereng dan tataguna lahan). Hal ini untuk menghitung (mengevaluasi) unit/kelas/tipe mana dari setiap peta parameter yang berpengaruh terhadap kejadian gerakan tanah.

Tiap individu peta parameter di tumpang tindih dengan peta sebaran gerakan tanah, menghasilkan densiti dan bobot gerakan tanah pada tiap unit peta geologi/kelas peta kemiringan lereng dan tipe peta penggunaan lahan. Hasil tumpang tindih antara peta distribusi gerakan tanah dengan peta parameter dapat

menggambarkan hubungan antara gerakan tanah tiap peta parameter.

#### a. Analisis hubungan antara Distribusi Gerakan Tanah dengan Geologi

Geologi merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam mengevaluasi gerakan tanah. Berdasarkan hasil tumpang tindih antara peta geologi dengan peta distribusi gerakan tanah dapat diketahui nilai kerapatan dan bobot gerakan tanah pada tiap unit batuan terlihat pada Tabel 4. Sedangkan distribusi gerakan tanah pada setiap satuan batuan dapat dilihat pada peta

**Tabel 4.** Nilai Kerapatan Gerakan Tanah dan nilai bobot tiap satuan batuan (Peta Geologi)

SATUAN BATUAN	KERAPATAN	BOBOT
Aluvium Sungai (Qal)	0,0006414	+0,0004974
Andesit Gunung Merapi (Qama)	0,0002060	+0,0000621
Andesit Gunung Singgalang dan Tandikat (Qast)	0,0001366	-0,0000074
Andesit Gunung Malintang (Qang)	0,0001130	-0,0000310
Bahan vulkanik yang tak dapat dipisahkan (Qtau)	0,0004437	+0,0002997
Diort kuarsa (qp)	0,0013401	+0,0011961
Granit (g)	0,0003396	+0,0001956
Formasi Sangkarewang (Tos)	0,0002206	+0,0000766
Formasi Brani (Tob)	0,0002266	+0,0000826
Anggota Filit dan serpih Formasi Kuantan (Pcks)	0,0003132	+0,0001692
Anggota Bawah Formasi Kuantan (Pckq)	0,0002249	+0,0000809
Anggota Batugamping Formasi Kuantan (Pckl)	0,0007874	+0,0006434
Kuarsa porfir (qp)	0,0031822	+0,0030382
Anggota Batusabak dan Serpih Formasi Tuhur (Trts)	0,0004938	+0,0003498
Kuarsit (pTqt)	0,0030722	+0,0029282
Filit, Batupasir Meta (Kuarsit), Batulanau meta (pTps)	0,0006414	+0,0004974

Dari tabel di atas terlihat bahwa unit geologi yang paling tinggi *ratio* area gerakannya adalah satuan batuan Kuarsa Porfir (qp) dan Kuarsit mempunyai nilai kerapatan 0,0031822 dan 0,0030722, dengan nilai bobot +0,0030382 dan +0,0029282.

#### b. Analisis hubungan antara Distribusi Gerakan Tanah dengan Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam analisis gerakan tanah. Pada umumnya semakin tinggi kemiringan lereng semakin rentan terhadap gerakan tanah. Peta kemiringan lereng daerah pemetaan dibuat berdasarkan peta topografi skala 1 : 50.000 dengan interval kontur 25 meter. Adapun besarnya kemiringan lereng diperoleh dengan membandingkan jarak tegak dengan jarak mendatar dikalikan dengan 100%. Pembagian kisaran kemiringan lereng dibuat berdasarkan klasifikasi *Nicols and Edmundson (1975)*.

Berdasarkan tumpang tindih antara peta kemiringan lereng dengan peta sebaran gerakan tanah, menghasilkan kerapatan dan bobot gerakan tanah pada tiap kelas lereng (lihat Tabel 5)

**Tabel 5.** Nilai Kerapatan Gerakan Tanah dari Nilai Bobot tiap Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng (%)	Kerapatan	Bobot
0 - 5	0,0001352	-0,0000088
15 - 25	0,0001674	+0,0002266
25 - 40	0,0009098	+0,0007659
> 40	0,0000021	-0,0001440

Dari tabel di atas terlihat pada kelas kemiringan lereng 25-40 % mempunyai rasio gerakan tanah paling tinggi, dengan kerapatan 0,00099098, dengan nilai bobot +0,0007659.

**c. Pembuatan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah dengan Metoda Statistik**

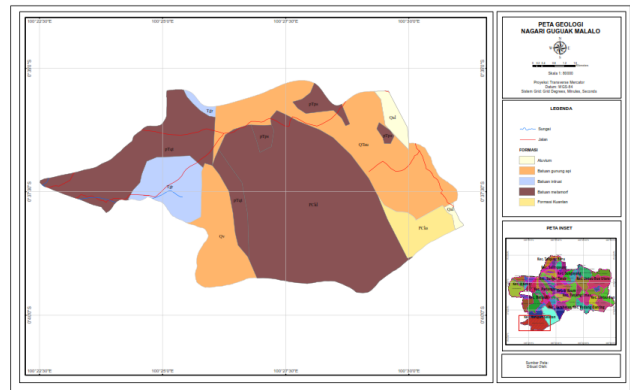
Pembuatan peta zona kerentanan gerakan tanah dengan metoda statistik dilakukan dengan cara menggabung/menjumlahkan nilai bobot peta hasil tumpang tindih antara peta sebaran gerakan tanah dengan peta geologi, kemiringan lereng dan peta tataguna lahan.

Hasil dari proses penjumlahan ini yaitu suatu *peta zona kerentanan gerakan tanah statistik* yang mempunyai nilai bobot antara 0.00377 sampai +0.05728, yang kemudian perlu dikelompokkan kedalam 3 (tiga) kelas dengan derajat kerentanan gerakan tanah yang berbeda-beda, seperti *Tabel 6* berikut :

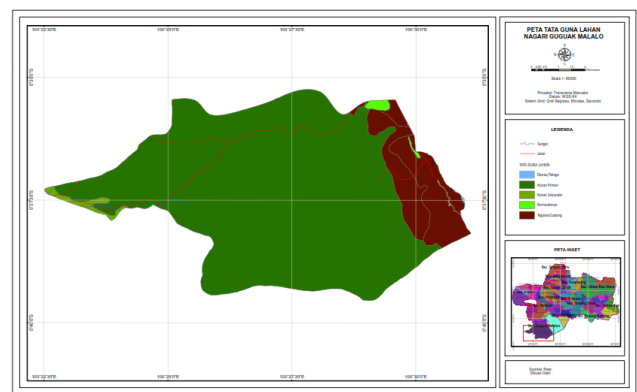
**Tabel 6.** Pengelompokan Nilai Bobot Kedalam Kelas Zonasi

Nilai Batas Atas	Kelas	Derajat Kerentanan
+ 0.0000	1	Rendah
+ 0.01765	2	Menengah
+ 0.04781	3	Tinggi

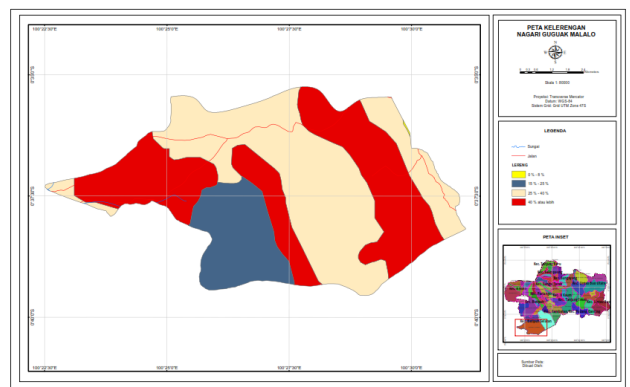
Berdasarkan pengelompokan nilai bobot ke dalam 3 zonasi maka dibuat peta zona kerentanan gerakan tanah hasil analisis statistik. Zona kerentanan gerakan tanah rendah meliputi wilayah seluas 8.565, 48 Ha atau sekitar 45,32 % dari seluruh daerah pemetaan, zona kerentanan gerakan tanah menengah 2727,27 Ha atau sekitar 14,43 % dan zona kerentanan gerakan tanah tinggi seluas 7607,25 Ha atau sekitar 40,52 % dari seluruh daerah pemetaan. Berikut ini adalah hasil peta kerentanan gerakan tanah di nagari Guguk Malalo, kecamatan Batipuh Selatan, kabupaten Tanah Datar :



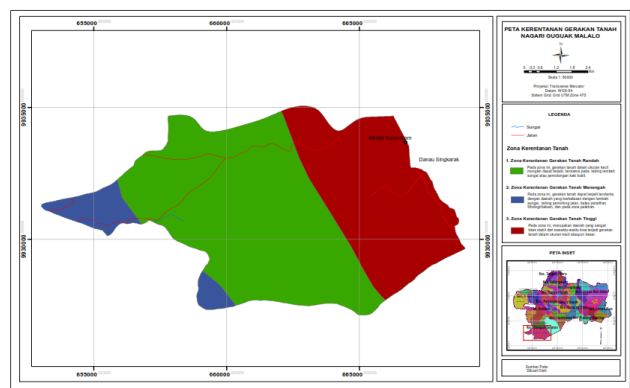
**Gambar 6.** Peta Litologi daerah penelitian



**Gambar 7.** Peta tataguna lahan daerah penelitian



**Gambar 8.** Peta kelereng daerah penelitian



**Gambar 9.** Peta kerentanan gerakan tanah daerah penelitian

#### 4 Kesimpulan dan Saran

Dari keseluruhan tahapan penelitian, maka dapat dibuat kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Jenis litologi dan struktur yang ada di nagari Guguk Malalo kecamatan Batipuh Selatan adalah satuan batuan alluvium, satuan batuan gunung api, satuan batuan intrusi, satuan batuan metamorf dan satuan batuan dari formasi Kuantan.
- b. Jenis gerakan tanah di nagari Guguk Malalo kecamatan Batipuh Selatan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu gerakan tanah rendah, gerakan tanah menengah dan gerakan tanah tinggi.
- c. Faktor penyebab gerakan tanah di nagari Guguk Malalo kecamatan Batipuh Selatan didominasi oleh satuan batuan penyusun dan kelerengan. Selain itu, keberadaan patahan Singkarak segmen Sumani di daerah penelitian menjadi penyebab pergerakan tanah di kawasan ini.
- d. Sebagai upaya mitigasi akibat peristiwa gerakantana dimasa mendatang di nagari Guguk Malalo, kecamatan Batipuh Selatan, maka pembangunan fasilitas umum dan permukaan hendaknya mengikuti arahan dari pemerintah daerah. Terutama tidak membuat bangunan atau berkebutuhan di daerah yang memiliki kelerengan  $> 25^{\circ}$ .

Berikut ini beberapa saran bagi *stakeholder* di nagari Guguk Malalo kecamatan Batipuh Selatan:

- a. Hindari perencanaan pembangunan pada daerah yang mempunyai kerentanan gerakan tanah tinggi, sedangkan pembangunan pada zona kerentanan menengah, perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut secara lebih rinci.
- b. Kegiatan sosialisasi untuk mitigasi bencana alam perlu dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan. Sehingga setiap generasi di daerah rawan bencana memiliki kesiapsiagaan menghadapi situasi bencana.

#### Daftar Pustaka

- [1] BPS Provinsi Sumbar, *Provinsi Sumatera Barat dalam Angka: Laporan BPS Sumbar* (2017)
- [2] Bidang Penanaman Modal dan ESDM, *Laporan Kegiatan Penelitian Zona Kerentanan Gerakantana*, Dinas PMPTSP&Naker kabupaten Tanah Datar (2017)
- [3] Davis, George H.& Reynolds, Stephen J., *Structure Geology of Rock and Regions*, John Willey&Sons, Inc, USA (1996)
- [4] Enry H. Sihombing, dkk, *Modern Fluvio-Lacustrine System of Lake Singkarak, West Sumatera and its Application as an Analogue for Upper Red Bed Fm. In the Central Sumatra Basin*,

<https://www.researchgate.net/publication/321709832> (2016)

- [5] Henri Kusumayadi, Prakosa Rachwibowo, Wahyu Krisna Hidajat, *Kajian Daerah Rawan Bencana Alam Gerakantana berdasarkan Analisis Faktor Pengontrol di Wilayah kecamatan Cilongkok, kabupaten Banyumas, Jawa Tengah*, Prodi Teknik Geologi Universitas Diponegoro (2016)
- [6] Kastowo dan Leo, W. Gerhard., *Peta Geologi Bersistem, Sumatera, Lembar Padang, Skala 1:250.000*. Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan RI. (1973)
- [7] K. Sieh dan D. Hilman Natawijaya, *Neotectonic of Sumatran Fault*, J.Geophys. Res. 105 (B12), 28, 295-28, 326 (2000)
- [8] Lassa, Jonatan, dkk, "*Kiat Tepat Mengurangi Risiko Bencana : Pengelolaan Risiko Bencana Berbasis Komunitas (PRBBK)*", Grasindo, Jakarta (2009)
- [9] Loke, M. H., *Electrical Imaging Surveys For Enviromental and Engineering studies*. Copyright, (1997,1999, 2000)
- [10] Pemerintah Propinsi Sumbar, Dinas Kimpraswil, *Akibat Bencana Alam Padang, Sumbar*, Laporan Sementara Hasil Survey Bencana Alam Sumbar (2010)
- [11] Silitonga, P.H. dan Kastowo, *Peta Geologi Lembar Solok, Sumatra, skala 1 : 250.000* (edisi 2), Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan RI (1995)
- [12] Sub dinas Geologi Sumberdaya Mineral, *Penelitian Daerah Rawan Gerakantana Kabupaten Tanah Datar*, Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Barat (2007)
- [13] Suppe, John., *Principles of Structural Geology*, Prentice Hall, Inc, USA (1985)
- [14] Telford W. M. L. P. Gerald, R. E. Sherif and D. A. Keys., *Applied Geophysics*; Cambridge University Press, New York (2003)
- [15] Teuku Mukhlis, dkk, *Perencanaan Sistem Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor Di Dusun Lucu Palongan Desa Campoan Kecamatan Mlandingan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur* (2008)