

# **GEOLOGI DAN POTENSI GERAKAN TANAH DAERAH TALANG BABUNGO DAN SEKITARNYA KECAMATAN HILIRAN GUMANTI, KABUPATEN SOLOK, PROVINSI SUMATRA BARAT**

**Andi Nuryandi<sup>1)</sup>, Teti Syahrulyati<sup>2)</sup>, Muhammad Agus Karmadi<sup>3)</sup>**

## **ABSTRAK**

Tujuan pemetaan geologi Daerah Talang Babungo dan sekitarnya, Kecamatan Hiliran Gumanti, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatra Barat adalah untuk mengetahui kondisi geologi wilayah tersebut mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan studi khusus mengenai Potensi Gerakan Tanah Daerah Talang Babungo dan Sekitarnya Kecamatan Hiliran Gumanti Kabupaten Solok Provinsi Sumatra Barat. Berdasarkan hasil identifikasi gerakan tanah di daerah penelitian terdapat 3 (tiga) jenis gerakan tanah yaitu gerakan tanah jatuhnya material rombakan (debris fall), luncuran material rombakan (debris slide), dan nendatan tanah (slump). Hasil analisis kerentanan gerakan tanah daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) zona kerentanan gerakan tanah, diantara-Nya yaitu: Kerentanan rendah terdapat 6 jenis gerakan tanah, Kerentanan sedang, terdapat 23 jenis gerakan tanah dan Kerentanan tinggi, terdapat 36 jenis gerakan tanah. Kemudian total jenis-jenis gerakan tanah berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dari lapangan terdapat 65 jenis gerakan tanah diantara-Nya : Debris slide terdapat 26 jenis gerakan tanah, debris fall terdapat 9 jenis gerakan tanah dan slump 30 jenis gerakan tanah.

**Kata Kunci :** Gerakan tanah jatuhnya material rombakan (debris fall), luncuran material rombakan (debris slide), nendatan tanah (slump).

## **ABSTRACT**

*The purpose of geological mapping of the Talang Babungo Area and its surroundings, Hiliran Gumanti District, Solok Regency, West Sumatra Province is to determine the geological condition of the region including geomorphology, stratigraphy, geological structure, geological history and special studies on the Potential Land Movement of the Talang Babungo Area and its surroundings, Hiliran Gumanti District, Solok Regency, West Sumatra Province. Based on the results of the identification of soil movements in the study area, there are 3 (three) types of soil movements, namely soil movements falling debris fall, debris slides, and slumps. The results of the soil movement vulnerability analysis of the study area can be grouped into 3 (three) soil movement vulnerability zones, including: Low vulnerability there are 6 types of soil movement, medium vulnerability, there are 23 types of soil movement and high vulnerability, there are 36 types of soil movement. Then the total types of soil movement based on the results of research and data processing from the field there are 65 types of soil movements among them: Debris slide there are 26 types of soil movement, debris fall there are 9 types of soil movement and slump 30 types of soil movement.*

**Keywords :** Namely soil movements falling debris fall, debris slides, slumps.

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kegiatan penelitian lapangan merupakan kegiatan yang harus dilakukan oleh setiap mahasiswa tugas akhir, pada kegiatan ini penulis melakukan penelitian dengan lokasi pemetaan geologi di Daerah Talang Babungo dan sekitarnya, Kecamatan Hiliran Gumanti, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat.

Daerah Talang Babungo dan sekitarnya, Kecamatan Hiliran Gumanti, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat merupakan daerah yang terletak pada Zona Fisiografi Jajaran Barisan yang mana ciri zona fisiografi ini merupakan jajaran pegunungan yang membentang

dari ujung utara (Aceh) sampai ujung selatan (Lampung) pulau Sumatera. Zona ini dikenal sebagai rangkaian pegunungan Bukit Barisan. Pegunungan ini memiliki panjang  $\leq 1650$  Km dan lebar  $\leq 100$  Km menurut van Bemmelen (1949), Penelitian Geologi di Jajaran Barisan banyak dilakukan oleh para peneliti, di antaranya Rosidi, dkk (1996).

Secara stratigrafi, tatanan batuan yang terdapat di daerah penelitian yang tertua hingga termuda adalah Formasi Barisan, Anggota Atas Formasi Ombilin, dan Batuan Gunung Api Asam Yang Tak Terpisahkan. Berdasarkan hasil para peneliti terdahulu penulis tertarik untuk melakukan penelitian atau pemetaan geologi dengan skala 1:25.000.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui gambaran tentang kondisi geologi di daerah penelitian yang meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan sejarah geologi.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1. Pengertian Gerakan Tanah

Gerakan tanah adalah proses perpindahan masa tanah atau batuan akibat gaya gravitasi. Longsoran adalah suatu pergerakan tanah, batuan, timbunan ataupun dalam bentuk campuran secara alamiah pada lahan miring.

#### A. Faktor Penyebab Terjadinya Gerakan Tanah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22 Tahun 2007, secara umum terdapat 14 (empat belas) faktor pendorong yang dapat menyebabkan terjadinya gerakan tanah sebagai berikut:

1. Curah hujan yang tinggi.
2. Lereng yang terjal.
3. Lapisan tanah yang kurang padat dan tebal.
4. Jenis batuan (litologi) yang kurang kuat.
5. Jenis tanaman dan pola tanam yang tidak mendukung penguatan lereng.
6. Getaran yang kuat.
7. Susutnya muka air danau/bendungan.
8. Beban tambahan seperti konstruksi bangunan dan kendaraan angkutan.
9. Terjadinya pengikisan tanah atau erosi.
10. Adanya material timbunan pada tebing.
11. Bekas longsoran lama yang tidak segera ditangani.
12. Adanya bidang diskontinuitas.
13. Penggundulan hutan; dan/atau
14. Daerah pembuangan sampah.

#### B. Klasifikasi Gerakan Tanah

Berdasarkan jenis gerakannya dan material yang bergerak maka longsoran dapat diklasifikasikan sebagai berikut (disederhanakan berdasarkan klasifikasi Sharpe dalam Schultz (1955) dan Varnes dalam Schuster dan Krizek (1978):

- a) Longsoran Tanah Tipe Aliran Lambat (*Slow Flowage*)
  1. Rayapan (*creep*): perpindahan material batuan dan tanah ke arah kaki lereng dengan pergerakan yang sangat lambat.
  2. Rayapan tanah (*soil creep*): perpindahan material tanah ke arah kaki lereng.
  3. Rayapan talus (*talus creep*): perpindahan ke arah kaki lereng dari material talus/scree.
  4. Rayapan batuan (*rock creep*): perpindahan ke arah kaki lereng dari blok-blok batuan.

5. Rayapan batuan glacier (*rock-glacier creep*): perpindahan ke arah kaki lereng dari limbah batuan.

6. Solifluction/liquefaction: aliran yang sangat perlahan ke arah kaki lereng dari material debris batuan yang jenuh air.

- b) Longsoran Tanah Tipe Aliran Cepat (*Rapid Flowage*)

1. Aliran lumpur (*mudflow*) : perpindahan dari material lempung dan lanau yang jenuh air pada teras yang berlereng landai.

2. Aliran masa tanah dan batuan (*earthflow*): perpindahan secara cepat dari material debris batuan yang jenuh air.

3. Aliran campuran masa tanah dan batuan (*debris avalanche*): suatu aliran yang meluncur dari debris batuan pada celah yang sempit dan berlereng terjal

- c) Longsoran Tanah Tipe Luncuran (*Landslides*)

1. Nendatan (*slump*): luncuran kebawah dari satu atau beberapa bagian debris batuan, umumnya membentuk gerakan rotasional.

2. Luncuran dari campuran masa tanah dan batuan (*debris slide*): luncuran yang sangat cepat ke arah kaki lereng dari material tanah yang tidak terkonsolidasi (*debris*) dan hasil luncuran ini ditandai oleh suatu bidang rotasi pada bagian belakang bidang luncurnya.

3. Gerakan jatuh bebas dari campuran masa tanah dan batuan (*debris fall*): adalah luncuran material debris tanah secara vertikal akibat gravitasi.

4. Luncuran masa batuan (*rock slide*): luncuran dari masa batuan melalui bidang perlapisan, joint (kekar), atau permukaan patahan/sesar.

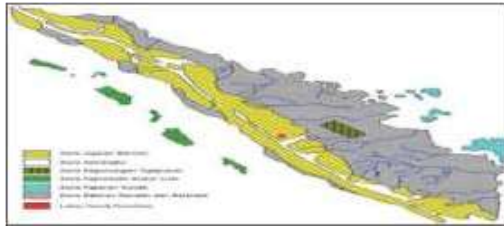
5. Gerakan jatuh bebas masa batuan (*rock fall*): adalah luncuran jatuh bebas dari blok batuan pada lereng-lereng yang sangat terjal.

6. Amblesan (*subsidence*): penurunan permukaan tanah yang disebabkan oleh pemadatan dan isostasi/gravitasi.

## III. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Geomorfologi

Berdasarkan pembagian zona fisiografi Pulau Sumatera menurut van (Bemmelen., 1949). Maka dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian termasuk ke dalam Zona Jajaran Barisan. Hal ini dilihat dari secara umum morfologi daerah penelitian mempunyai kemiripan bentuk morfologi, Dimana perbukitan yang memanjang tenggara – barat laut yang tersusun oleh batuan beku, sedimen dan metamorf.



Gambar 1. Zona Fisiografi Pulau Sumatera (van Bemmelen,1949)

Berdasarkan kenampakan bentuk - bentuk bentang alam dan hasil analisis peta topografi skala 1:25.000, serta hasil pengamatan lapangan didasarkan pada klasifikasi geomorfologi secara genetik menurut Lobeck (1939) dan Konsep Davis (1954) yang meliputi aspek struktur, proses dan juga tahapan, maka geomorfologi daerah penelitian dikelompokkan menjadi (tiga) satuan geomorfologi yaitu :

1. Satuan Geomorfologi Perbukitan Malihan

Satuan Geomorfologi Perbukitan Malihan ini pada peta diberi warna hijau pada peta geomorfologi, dengan luas daerah 14% dari keseluruhan daerah penelitian. Satuan Geomorfologi Perbukitan Malihan berada pada ketinggian 1000-1700 mdpl dengan kemiringan lereng berkisar  $30^{\circ}$ - $55^{\circ}$ . Satuan Geomorfologi Perbukitan Malihan dikontrol oleh perbukitan yang terdiri dari batuan malihan yakni Batu sabak yang membentang dari Barat laut-Tenggara. Struktur geologi yang berkembang adalah kekar dan sesar. Proses-proses geomorfologi yang teramati berupa tanah hasil pelapukan batuan dengan ketebalan tanah sekitar 10cm-4 meter. Hasil proses denudasi bentang alam menghasilkan bentuk-bentuk bentang alam berupa alur-alur hingga membentuk lembah dan tersingkapnya batuan malihan di permukaan. Hasil proses pelapukan dan denudasi sebagian diendapkan pada kaki-kaki bukit dan sebagian hasil pelapukan dan denudasi masuk ke dalam sistem sungai sebagai endapan aluvial. Jentera geomorfik satuan geomorfologi perbukitan malihan didasarkan atas dijumpainya lereng terjal yang disebabkan oleh erosi, dan pelapukan. maka jentera geomorfik satuan ini termasuk dalam stadia geomorfik dewasa.



Gambar 2. Morfologi Satuan Geomorfologi Perbukitan Malihan



Gambar 2.

- a. Erosi alir diambil dari Desa Talang Timur.
- b. Erosi lembar diambil dari Desa Sariak Bawah

2. Satuan Geomorfologi Lembah Lipat Patahan

Satuan Geomorfologi Lembah Lipat Patahan ini diberi warna ungu pada peta geomorfologi dengan luas daerah 81% dari keseluruhan daerah penelitian. Satuan Geomorfologi Lembah Lipat Patahan berada pada ketinggian 1000 -1750 mdpl dengan kemiringan lereng berkisar  $30^{\circ}$ - $70^{\circ}$ . Satuan Geomorfologi Lembah Lipat Patahan dikontrol oleh struktur lipatan berupa sinklin yang berarah Baratlaut-Tenggara. Struktur geologi yang berkembang adalah kekar dan sesar. Satuan geomorfologi lembah lipat patahan tersusun dari batuan berupa Batulempung, Batupasir, Batubara, dan Konglomerat dari Formasi Ombilin. Proses-proses eksogenik yang teramati berupa tanah hasil pelapukan batuan dengan ketebalan tanah sekitar 10cm-4 meter. Hasil proses denudasi bentangalam menghasilkan bentuk-bentuk bentang alam berupa alur-alur hingga membentuk lembah. Hasil proses pelapukan denudasi sebagian diendapkan pada kaki-kaki bukit dan sebagian hasil pelapukan dandenuisasi masuk ke dalam sistem sungai sebagai endapan aluvial. Jentera geomorfik satuan geomorfologi ini di dasarnya pada bentuk bentang alamnya yang berupa lembah yang dibatasi oleh morfologi yang terjal dari satuan geomorfologi perbukitan malihan. berdasarkan ciri-ciri tersebut jentera geomorfik satuan geomorfologi ini termasuk ke dalam jentera geomorfik dewasa.



Gambar 3. Morfologi Satuan Geomorfologi Lembah Lipat Patahan Sinklin

3. Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial

Secara genetik satuan geomorfologi dataran aluvial dibentuk oleh hasil pengendapan sungai dengan bentang alam berupa dataran. Satuan ini menempati 5% dari luas daerah penelitian, pada peta geomorfologi diberi warna abu-abu. Satuan ini memiliki relief datar dengan kelereng berkisar antara  $7^{\circ}$ -  $15^{\circ}$ , dan berada pada ketinggian 1200 mdpl. Terdiri atas akumulasi material lepas berukuran lempung hingga bongkah dengan bentuk



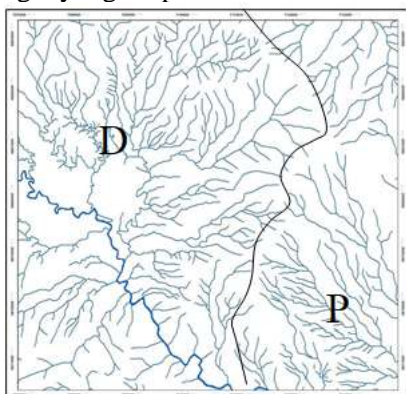
menyudut tanggung hingga membundar yang terdiri dari fragmen batuan sedimen, batuan beku, dan batuan metamorf. Satuan ini terdiri atas akumulasi pecahan batuan Jentera geomorfik pada satuan ini termasuk ke dalam stadia muda, karena dicirikan oleh adanya proses sedimentasi yang masih berlangsung hingga saat ini.



Gambar 4. Morfologi Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial (LP 17).

### 3.2. Pola Aliran Sungai

Ditinjau dari aspek geologi yang mempengaruhi seperti batuan yang homogen dan struktur lipatan yang mengontrol pola aliran sungai yang terdapat di daerah penelitian, maka pola aliran sungainya dapat dikatakan sebagai sungai yang berpola Dendritik dan Paralel.



Gambar 5. Pola Aliran Sungai

#### 1. Pola Aliran Sungai Dendritik

Pola aliran sungai dendritik adalah pola aliran sungai yang cabang-cabang sungainya menyerupai struktur pohon. Pada umumnya pola aliran sungai dendritik dikontrol oleh litologi batuan yang homogen. Pola aliran dendritik dapat memiliki tekstur/kepadatan sungai yang dikontrol oleh jenis batuan.

#### 2. Pola Aliran Sungai Paralel

Pola aliran paralel adalah pola aliran sungai yang berbentuk hampir sejajar antara satu sungai dengan sungai yang lainnya. Umumnya lereng dalam pola aliran paralel cenderung curam.

### 3.3. Genetika Sungai



Tipe genetika sungai merupakan hubungan antara arah aliran sungai dengan batuan yang mengalasnya. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan secara umum sungai-sungai yang mengalir di daerah penelitian dikontrol oleh jurus kemiringan dan pelapisan batuan dan kelerengan punggung bukit. Berdasarkan data tersebut maka tipe genetika sungai yang berkembang di daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 (tiga) genetika sungai diantaranya-Nya genetika sungsi konsekuen, genetika sungai obsekuen dan genetika sungai subsekuen.

#### 1. Genetika Sungai Konsekuen

Adalah sungai yang berkembang dan mengalir searah dengan kemiringan lapisan batuan. Pada daerah penelitian sungai yang memiliki genetika konsekuen adalah Sungai Batu Banyak dan Sungai Sari.



Gambar 6. Genetika Sungai Konsekuen (LP 1)

#### 2. Genetika Sungai Subsekuen

Adalah sungai yang berkembang dan mengalir searah dengan jurus perlapisan batuan. Pada daerah penelitian sungai yang memiliki genetika subsekuen adalah Sungai Tangaie Kaladah Sungai Silanjai dan Sungai Kaei.



Gambar 7. Genetika Sungai Subsekuen (LP 47).

### 3. Genetika Sungai Obsekuen

Tipe genetika sungai obsekuen adalah dimana sungai yang mengalir memiliki arah aliran yang berlawanan dengan arah kemiringan perlapisan batuan. Pada daerah penelitian sungai yang memiliki genetika obsekuen adalah Sungai Talago.



Gambar 8. Genetika Sungai Obsekuen (LP 31)

### 3.4. Stadia Erosi Sungai

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan terhadap sungai-sungai yang terdapat di daerah penelitian maka proses erosi sungai di daerah penelitian secara umum pada tahapan stadia erosi muda dan tahapan stadia erosi dewasa.

#### 1. Stadia Erosi Sungai Muda

Stadium erosi muda adalah yang erosi secara vertikal lebih dominan dibandingkan erosi secara horizontal yang mengakibatkan bentuk profil sungai seperti huruf V dan arus sungai relatif deras. sungai – sungai yang memiliki stadia erosi muda antara lain pada anak Sungai Talago, Sungai Kaladah dan Sungai Sari.



Gambar 9. Gumanti pada lokasi pengamatan (LP 153).

#### 2. Stadia Erosi Sungai Dewasa

Stadium erosi dewasa adalah arah erosi secara vertikal maupun horizontal seimbang kuatnya yang mengakibatkan bentuk profil sungai berbentuk huruf U dan arus sungai relatif lebih lambat. Sungai – sungai yang memiliki stadia erosi dewasa yaitu sungai Batang Gumanti.



Gambar 10. Stadia Erosi Sungai Dewasa yang dijumpai pada Sungai Batang Gumanti pada Lokasi Pengamatan (LP 20)

### a. Stratigrafi

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, pengukuran dan pemerian batuan- batuan yang tersingkap di daerah penelitian serta hasil dari analisis laboratorium, maka dapat disimpulkan bahwa tatanan stratigrafi di daerah penelitian dapat dibagi menjadi 4 (empat) satuan batuan, dengan urutan dari yang tertua hingga termuda yaitu sebagai berikut :

1. Satuan Batuan Sabak
2. Satuan Batuan Batulempung Selang-Seling Batupasir sisipan Konglomerat dan Batubara
3. Satuan Batuan Tuf
4. Satuan Endapan Aluvial

Tabel 3.1 Kolom Stratigrafi Daerah Talang Babungo

Stratigrafi	Stratigrafi	Stratigrafi	Stratigrafi
Endapan Aluvial	Satuan Batuan Sabak	Satuan Batuan Batulempung Selang-Seling Batupasir sisipan Konglomerat dan Batubara	Satuan Batuan Tuf

#### i. Satuan Batuan Sabak

Penamaan satuan batuan ini berdasarkan singkapan batuan malihan yakni Batusabak sepanjang lokasi pengamatan singkapan batuan, diantara-Nya pada lintasan Sungai Batang Gumanti dan Sungai sariak. Satuan Batuan Malihan pada umumnya dijumpai pada lantai dan dinding sungai, kondisi singkapan tersingkap dalam kondisi segar hingga lapuk di sepanjang lintasan pengamatan singkapan batuan. Bagian bawah satuan batuan ini secara umum di susun oleh batusabak yang tersingkap pada lantai dan dinding sungai, berwarna abu – abu kehitaman, terkekarkan sedang-hingga kuat, kedudukan lapisan batuan N275°E-N295°E dengan kemiringan 24°-40°.



Gambar 11. Foto Singkapan Batusabak (LP 145)

- #### ii. Satuan Batuan Batulempung Selang-seling Batupasir sisipan Konglomerat dan Batubara
- Penamaan satuan batuan ini berdasarkan Batulempung, Batupasir, Konglomerat dan Batubara di sepanjang lokasi pengamatan singkapan batuan, diantara-Nya pada lintasan Sungai Pangalek, Sungai Batang Gumanti, Sungai Tangai Balieng, Sungai kaei dan Sungai Silanjai. Satuan Batuan Batulempung



selang-seling Batupasir sisipan Konglomerat dan Batubara pada umumnya dijumpai pada lantai dan dinding sungai dalam kondisi segar hingga lapuk. Bagian atas satuan secara umum disusun oleh batupasir dengan sisipan konglomerat dengan kedudukan relatif N120° E - N130° E dan N300° E – N310° E dengan kemiringan batuan 15° – 23°. Ketebalan batupasir pada bagian bawah satuan berkisar antara 7 cm –50 cm, batulempung dengan ketebalan 5 cm – 20cm dan konglomerat dengan ketebalan 35 cm. Bagian bawah satuan secara umum disusun oleh batulempung, dan batubara. Batulempung pada bagian bawah satuan berwarna coklat kemerahan dalam kondisi masif, menyerpih di beberapa tempat, selanjutnya batubara dengan kedudukan N130°E/16° dan N310°E/20° ketebalan batubara 15 cm.



Gambar 12. Foto Singkapan Konglomerat bagian atas satuan (LP 48)



Gambar 13. Foto Singkapan Batupasir bagian atas satuan (LP 130)



Gambar 14. Foto Singkapan Batulempung pasiran bagian bawah (LP 136).

Berdasarkan Posisi Stratigrafi satuan batuan ini tertutupi secara tidak selaras oleh Satuan Batuan Tuff yang berumur Plistosen dan satuan batuan ini menutupi satuan Batuan malihan berumur Perm akhir secara tidak selaras.

Pemerian secara megaskopis, Batulempung bagian bawah satuan berwarna coklat kemerahan ukuran butir lempung, sementasi non karbonat, struktur menyerpih, terkekarkan, batubara berwarna hitam, kilap agak cemerlang hingga kusam, gores coklat, pengotor pirit, kekerasan sedang, pecahan tidak beraturan, tebal lapisan 16 cm. Batupasir

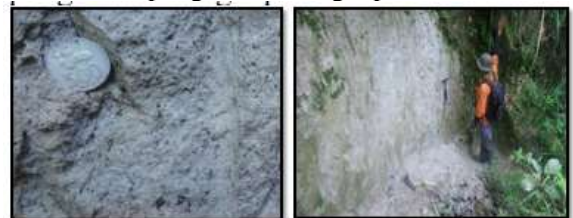
berwarna segar abu kebiruan, warna lapuk coklat kekuningan, ukuran butir pasir sedang – pasir kasar (0.25 – 1 mm). Batulempung bagian atas satuan berwarna abu – abu kebiruan ukuran butir lempung, sementasi non karbonat, struktur menyerpih, terkekarkan.

Pemerian secara mikroskopis sayatan batupasir Sayatan batuan sedimen, pada sejajar nikol berwarna coklat muda keabuan, ukuran butir 0,25–1 membentuk butir menyudut tanggung hingga membundar tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka, porositas interpartikel, terdiri dari kuarsa (30%), feldspar (20%), lithik (35%), mineral bijih (3%), dan masa dasar lempung (7%). Berdasarkan hasil analisa petrografi, nama batuan ini yaitu Batupasir Lithik Arenit (Gilbert, 1953).

Pemerian secara mikroskopik sayatan Konglomerat (masa dasar), pada sejajar nikol berwarna abu–abu kecoklatan, ukuran butir 0,25–2mm, bentuk butir menyudut tanggung hingga membundar tanggung, terdiri dari kuarsa(30%), Plagioklas (andesine) dengan presentase kehadiran (35%), lithik (25%), mineral bijih(3%), dan masa dasar lempung (7%). Berdasarkan hasil analisa petrografi, nama batuan ini yaitu Batupasir Arkose Arenit (Gilbert, 1953).

### iii. Satuan Batuan TUF

Penamaan satuan batuan ini berdasarkan singkapan batuan Tuff di sepanjang lokasi pengamatan singkapan batuan, diantara-Nya pada tebing Jalan Pinus, dan beberapa lokasi pada berada di sungai yaitu disungai Talago dan sungai kaladah. Satuan Batuan Tuff pada umumnya dijumpai pada lantai dinding sungai dan tebing jalan dalam kondisi singkapan tersingkap dalam kondisi segar di sepanjang lintasan pengamatan singkapan.



Gambar 15. Foto Singkapan Batuan Tuf (LP 162)

Pemerian secara megaskopis, Batuan Tuff berwarna warna abu-abu, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir fragmen membundar, terdiri dari kuarsa, pirit, dan lithik

Sayatan tipis batuan, pada sejajar nikol berwarna abu – abu kecoklatan, ukuran butir 1/16 – 2 mm, bentuk butir menyudut tanggung hingga membundar tanggung, terdiri dari Kristal (25%), gelas (15%), lithik (55%), dan mineral bijih(5%). Berdasarkan hasil analisa petrografi dan klasifikasi perbandingan keterdapatan kristal lithic dan gelas diperoleh nama sayatan batuan yaitu Tuff Lithik (Pettijhon, 1975).

Berdasarkan Posisi Stratigrafi satuan batuan ini tertutupi oleh aluvial dibatasi oleh bidang erosional, dan secara tidak selaras menutupi satuan batuan dibawah-Nya yakni Satuan Batuan Batulempung selang – seling Batupasir sisipan Konglomerat dan Batubara, sehingga dapat ditafsirkan Satuan Batuan ini berumur lebih muda dibandingkan Satuan Batuan Batulempung selang – seling Batupasir sisipan Konglomerat dan Batubara.

iv. Satuan Endapan Aluvial

Penamaan satuan batuan ini berdasarkan dijumpainya endapan aluvial disungai utama yakni Sungai Batang Gumanti. Satuan endapan aluvial disusun oleh material lepas berukuran lempung hingga bongkah dengan bentuk menyudut tanggung hingga membundar yang terdiri dari fragmen batuan sedimen, batuan beku dan batuan metamorf.



Gambar 16. Foto Endapan Aluvial pada Sungai Gumanti

Endapan aluvial sungai ini menutupi satuan batuan batuan dibawah-Nya dengan batas berupa bidang erosi. Satuan endapan aluvial berumur Holosen karena proses sedimentasi masih berlangsung hingga saat ini.

b. Struktur Geologi

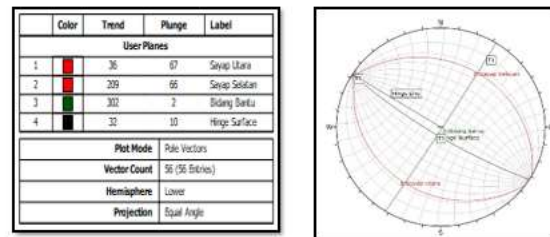
Berdasarkan hasil pengamatan lapangan yang meliputi pengukuran jurus dan kemiringan lapisan batuan, pengukuran unsur-unsur struktur geologi berupa kedudukan lapisan batuan, breksiasi, gores garis dan kekar di daerah penelitian yang di analisa di studio maka struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian terdiri dari lipatan dan sesar.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan yang meliputi pengukuran jurus dan kemiringan lapisan batuan, pengukuran unsur-unsur struktur geologi berupa kedudukan lapisan batuan, breksiasi, gores garis dan kekar di daerah penelitian yang di analisa di studio maka struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian terdiri dari lipatan dan sesar.

i. Struktur Sinklin Sungai Balieng

Penamaan Sinklin Sungai Balieng dikarenakan sumbu lipatan yang melewati Desa Talang Timur dengan arah sumbu lipatan Baratlaut-Tenggara dan panjang sumbu lipatan 8,6 km. Adapun indikasi lipatan Sinklin yang dijumpai di lapangan berupa pembalikan arah kedudukan lapisan batuan dimana pada bagian Utara N110°E N135°E dengan kemiringan 20° - 35° dan pada bagian Selatan N280°E - N312°E dengan kemiringan 19° - 27°.

Berdasarkan analisa stereografi terdapat dengan arah kedudukan umum sayap lipatan bagian utara N36° E/67° dan kedudukan umum sayap lipatan bagian selatan N209°E/66°, Hinge line 01°N302°E dan kedudukan hinge surface N32°E/10°. Dari hasil analisa studio inilah nama lipatan Sinklin Tangaie Balieng adalah **Grently Inclined Fold Horizontal Fold (Fleuty, 1964)** (Fleuty, 1964 dan Rickard, 1971).



Gambar 17. Analisa Stereografi Lipatan Sinklin Sungai Balieng

Angka	Terminology	Dip of Hinge Surface	Plunge of Hinge Line
0°	Horizontal	Recumbent Fold	Horizontal Fold
1° - 10°	Subhorizontal	Recumbent Fold	Horizontal Fold
10° - 30°	Gentle	Gentle Inclined Fold	Gentle Plunging Fold
30° - 60°	Moderate	Moderately Inclined Fold	Moderately Plunging Fold
60° - 80°	Steep	Steeply Inclined Fold	Steeply Plunging Fold
80° - 89°	Subvertical	Upright Fold	Vertical Fold
90°	Vertical	Upright Fold	Vertical Fold

Gambar 18. Klasifikasi Struktur Lipatan (Rickard, 1971)

Hasil analisa studio dengan parameter klasifikasi yakni *Dip of Hingesurface* dan *Plunge of Hinge Line* maka nama Lipatan Sinklin Balieng adalah Lipatan Horizontal Tegak (Fleuty, 1964 dan Rickard, 1971).

ii. Sesar Mendatar Mengiri Sungai Talang

Penamaan Sesar Mendatar Mengiri Sungai Talang dijumpai indikasi sesar mendatar di Sungai Talang, panjang sumbu sesar ini di perkirakan 6.7 km. Indikasi sesar yang dijumpai diantara-Nya bidang sesar N227° E/38°. Kedudukan Gores Garis 24°, N235°E, pitch 14°. Berdasarkan kalsifikasi Jenis sesar, nama sesar ini adalah Sesar Mendatar





Gambar 19. Foto Bidang Sesar pada Sungai Talang ( LP 31)



Gambar 23. Foto Breksiasi Sungai Pangalek dengan Arah umum N53°E (LP 111)

- iii. Sesar Mendatar Mengiri Sungai Kaei  
 Penamaan Sesar Mendatar Mengiri Sungai Kaei di dasari atas dijumpainya indikasi sesar mendatar di Sungai kaei. Panjang sumbu sesar ini di perkirakan 4,8 km Indikasi sesar yang di jumpai diantara-Nya bidang sesar N229°E/40° Kedudukan Gores Garis 25°,N237°E, pitch 16°.



Gambar 20. Foto Bidang Sesar pada Sungai Kaei (LP 46).

- iv. Sesar Mendatar Mengiri Sungai Gumanti  
 Penamaan Sesar Mendatar Mengiri Sungai Gumanti didasari atas dijumpainya indikasi sesar mendatar di Sungai Gumanti. Panjang sumbu sesar ini di perkirakan 5.3 km. Indikasi sesar yang di jumpai diantara-Nya bidang sesar N228°E/40° Kedudukan Gores Garis 25°, N237°E, pitch 16°.



Gambar 21. Foto Bidang Sesar pada Sungai Gumanti (LP 145)

- v. Sesar Mendatar Mengiri Sungai Silanjai  
 Penamaan Sesar Mendatar Mengiri Sungai Silanjai di dasari atas dijumpainya indikasi sesar mendatar di Sungai Silanjai. Panjang sumbu sesar ini di perkirakan 4,8 km. Indikasi sesar yang di jumpai diantara-Nya bidang sesar N225°E/40° Kedudukan Gores Garis 25°, N237°E, pitch 16° dan breksiasi dengan arah umum N53°E.

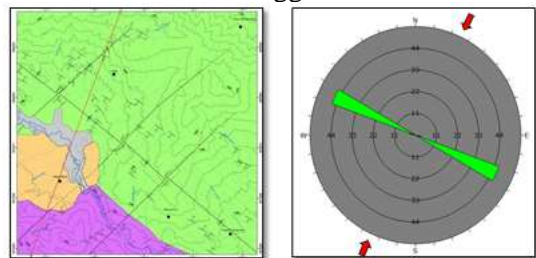


Gambar 22. Foto Bidang Sesar pada Sungai Silanjai (LP 145)

### c. Mekanise Pembentukan Struktur Geologi Daerah Penelitian

Mekanisme pembentukan struktur geologi di daerah penelitian mulai terjadi saat orogenesis dengan arah gaya utama N25°E-N205°E atau Timurlaut-Baratdaya. Berdasarkan konsep yang dikemukakan oleh Moody dan Hill (1956), bahwa jika gaya bekerja pada suatu lapisan batuan maka yang pertama kali terbentuk adalah lipatan dengan sumbu lipatan tegak lurus terhadap arah gaya, apabila gaya terus berlangsung hingga melewati batas elastisitas batuan maka akan terbentuk sesar naik dengan arah tegak lurus terhadap gaya, kemudian jika gaya terus bekerja maka akan terbentuk sesar mendatar yang membentuk sudut lancip terhadap arah gaya utama dan setelah gaya berhenti maka akan terbentuk sesar normal yang searah dengan arah gaya utama.

Arah gaya utama struktur geologi daerah penelitian ditentukan dengan menggunakan data kedudukan lapisan batuan sebanyak 55 data kedudukan lapisan batuan dengan arah umum jurus yaitu N295°E dan N115°E atau Baratlaut- Tenggara.



Gambag 24. Mekanisme Pembantukan Struktur Geologi Daerah Penelitian

Apabila dikaitkan dengan pola struktur Zaman Tersier (Heidrick dan Aulia, 1993), maka pola struktur yang terjadi di daerah penelitian berpola Baratlaut- Tenggara atau Fase Tektonik F4 berlangsung saat Miosen Akhir hingga Miosen Pliosen.

### d. Sejarah Geologi

Sejarah geologi daerah penelitian ditafsirkan dimulai pada zaman Perm, yaitu dimulai diendapkannya batulempung pada lingkungan laut dangkal. Pada zaman trias diendapkannya kembali batuan-batuan yang dimana dari formasi tuhur dan selanjutnya diendapkan kembali dari formasi siguntur dan formasi tabir.



Pada zaman kapur diperkirakan aktivitas tektonik mulai meningkat akibat adanya aktivitas tumbukan lempeng antara lempeng samudra India-Australia dengan lempeng benua Eurasia (lempeng Asia Tenggara). Akibat tumbukan lempeng tersebut maka bebatuan dari Formasi Barisan, Formasi Tuhur, Formasi Siguntur dan Formasi Tabir mengalami pengangkatan dan perlipatan yang dimana batuan pada Formasi Barisan mengalami termetamorfkan menjadi batusabak.

Pada zaman Tersier (Paleosen-Oligosen) aktivitas tektonik terus berlangsung dan diperkirakan bahwa lokasi daerah penelitian sudah menjadi daratan sehingga proses-proses eksogenik mulai bekerja terhadap batuan-batuan Formasi Barisan.

Pada zaman Miosen Awal sebagai aktivitas tektonik yang terus berlangsung kemudian mengalami pengangkatan dan perlipatan dan mengakibatkan sesar-sesar tersebut yang berarah barat-laut-tenggara horst dan graben membentuk cekungan-cekungan yang mengakibatkan batuan sedimen dapat mengendap pada bagian graben tersebut. Di daerah penelitian pada kala Miosen Awal mulai diendapkannya satuan batuan Batulempung selang seling batupasir sisipan konglomerat dan batubara Anggota atas Formasi Ombilin pada lingkungan darat.

Pada zaman Pliosen aktivitas tektonik masih terus berlangsung yang mengakibatkan bebatuan yang terdapat di daerah penelitian yaitu Formasi Barisan, Formasi Ombilin terangkat, terlipat dan terpatahkan yang menghasilkan Sinklin Sungai Balieng, Sesar Mendatar Sungai Talang, Sesar Mendatar Sungai Kaei, Sesar Mendatar Sungai Silanjai, dan Sesar Mendatar Gumanti.

Pada kala Plistosen, aktivitas tektonik masih terus berlangsung yang ditandai dengan aktivitas vulkanisme yang menghasilkan material piroklastik dan endapannya sebagian diendapkan di daerah penelitian sebagai satuan batuan tuf.

Pada kala Holosen diperkirakan aktivitas tektonik masih berjalan dan proses-proses eksogenik terus berjalan terhadap bebatuan yang ada di daerah penelitian dan hasilnya diendapkan sebagai endapan aluvial. Sehingga proses ini terus berlangsung hingga saat ini.

### 3.5. Gerakan Tanah Dalam Penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis jenis gerakan tanah sesuai dengan klasifikasi gerakan tanah menurut Varnes (1978), dari total 65 lokasi pengamatan jenis gerakan tanah yang dijumpai pada daerah penelitian yaitu sebagai berikut:

#### A. Debris Fall

*Debris fall* adalah jenis gerakan tanah yang bergerak rotasi dengan gerakan yang cepat, jenis materialnya yaitu berupa bahan rombakan yang berbutir kasar berukuran pasir sampai bongkah biasanya terjadi di tebing sungai. Faktor-faktor penyebab gerakan tanah ini adalah sudut lereng curam, struktur geologi, jenis batuan dan kandungan air. Di daerah penelitian terdapat 9 (Sembilan) lokasi jenis gerakan tanah debris fall yaitu pada (Gambar 6.7 AN-15) dijumpai Jalan Talang Babungo, dengan slope yang terukur di lapangan yaitu  $20^\circ$ , panjang longsor 6 meter dan lebar 5 meter. Jenis batumannya yaitu batulempung termasuk pada Formasi Ombilin berumur Miosen Awal – Miosen Tengah dan (AN-24) di daerah Bauang Kaei. Jenis batumannya Tuff, termasuk padabatuan Gunung Api Asam Tak Terpisahkan (Qou) yang berumur Plistosen.



Gambar 25. Foto kenampakan gerakan tanah jenis debris fall AN – 24 dijumpai di daerah Tabek dan AN – 15 dijumpai di Jalan Talang Babungo

#### B. Debris Slide

*Debris slide* adalah jenis gerakan tanah yang bergerak planar berupa longsor yang membawa material rombakan. Faktor-faktor penyebab gerakan tanah jenis ini kandungan air, pelapukan, sudut lereng, tutupan lahan, jenis batuan dan struktur geologi. Faktor utama pemicu gerakan tanah jenis ini adalah sudut lereng, tingkat kandungan air dan pelapukan. Di daerah penelitian jenis debris slide terdapat 26 (dua puluh enam) lokasi pengamatan, pada (Gambar 6.8 AN-46). Lokasinya di daerah Jalan Talang Sariak, dengan slope yang terukur di lapangan yaitu  $15^\circ$ , Panjang longsor 15 meter dan lebar 10 meter. tersusun oleh Batulempung termasuk pada Formasi Ombilin. Dan (Gambar AN-49) Lokasinya di tepi Jalan Damasraya tersusun oleh Batulempung, dan Formasinya termasuk pada Formasi Ombilin.



Gambar 26. Foto kenampakan gerakan tanah jenis debris slide AN – 46 dijumpai di Jalan Talang Sariak dan AN – 49 di Jalan Damasraya

### C. Earth Slump

*Earth slump* adalah nendatan atau luncuran ke bawah dari satu atau beberapa bagian debris batuan, umumnya membentuk gerakan rotasional. Faktor - faktor penyebab gerakan tanah jenis ini adalah, tingkat kandungan air, struktur geologi, kemiringan lereng, tutupan lahan dan pelapukan. Faktor utama pemicu gerakan tanah jenis ini yaitu kemiringan lereng dan tingkat kandungan air. Di daerah penelitian gerakan tanah jenis earth slump terdapat 30 (tiga puluh) lokasi pengamatan. Pada (Gambar AN-36) pada daerah Talang Babungo. Slope yang terukur di lapangan yaitu  $16^\circ$  panjang longsoran 25 meter dan lebar 9 meter. Batuan tuf termasuk kedalam batuan Gunung Api Asam yang Tak Terpisahkan (Qou). Yang berumur Plistosen dan (Gambar AN-13) yang terletak di daerah Talang Timur tersusun oleh batulempung yang termasuk pada Formasi Ombilin berumur Miosen Awal – miosen Tengah.



Gambar 27. Foto kenampakan gerakan tanah jenis Slump AN-13 dijumpai di Talang Babungo dan AN-36 di Jalan Talang Timur

## IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan sejarah pembentukan bentangalamnya satuan geomorfologi yang terdapat di daerah penelitian secara morfogenesis dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) Satuan geomorfologinya yaitu : (1). Satuan geomorfologi perbukitan malihan (2). satuan geomorfologi lembah lipat patahan (3). satuan geomorfologi dataran aluvial. Pola aliran sungai yang berkembang di daerah penelitian adalah denritik yang umumnya dikendalikan oleh litologi yang homogen dan Paralel merupakan suatu sistem aliran yang tercipta oleh lereng yang curam dan terjal. Tipe genetika sungai yang dijumpai adalah subsekuen, obsekuen dan konsekuen sedangkan stadia erosi sungai berada pada tahapan muda hingga dewasa.
2. Tatanan batuan yang terdapat di daerah penelitian secara litostatigrafi dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) satuan batuan dari tertua hingga termuda adalah sebagai berikut : (1). Satuan batuan Malihan yang berumur Perm (2). Satuan batuan batulempung selang-seling batupasir. sisipan konglomerat dan batubara yang berumur Miosen Awal – Miosen Tengah (3). Satuan batuan tuf yang berumur Plistosen dan (4). Satuan endapan aluvial .
3. Struktur - struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian adalah kekar, lipatan dan sesar. Struktur kekar berupa kekar gerus dan kekar tarik,

struktur lipatan berupa struktur lipatan sinklin Balieng dan struktur sesar yang di jumpai berupa sesar mendatar Talang, sesar mendatar Kaladah, sesar mendatar kaei dan sesar mendatar Silanjai. Struktur geologi di daerah penelitian terjadi pada orogenesis pada kala miosen awal-akhir yaitu diawali dengan terjadinya pembentukan struktur lipatan berupa sinklin kemudian diikuti dengan terbentuknya sesar. Arah gaya utama yang bekerja di daerah penelitian relatif berarah Baratlaut-Tenggara.

4. Gerakan tanah di Daerah Talang Babungo dan sekitarnya Kecamatan Hiliran Gumanti Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat. Masuk kedalam zona gerakan tanah tinggi, sedang dan rendah. Jenis gerakan tanah slump ini merupakan jenis gerakan tanah yang paling banyak pada daerah penelitian menempati 46,15%. Faktor utama penyebab gerakan tanah adalah kemiringan lereng, batuanya, struktur geologi, pola aliran sungai dan curah hujan. Berikut ini beberapa saran untuk mengantisipasi terjadinya tanah longsor:

1. Sistem drainase yang tepat pada lereng
2. Sistem perkuatan lereng untuk menambah gaya penahan gerakan tanah pada lereng.
3. Meminimalkan pembebanan pada lereng
4. Memperkecil kemiringan pada lereng
5. Mengupas material pada gembus ( yang tidak stabil ) pada lereng
6. Mengosongkan lereng dari kegiatan manusia
7. Penanaman vegetasi dengan jenis dan pola tanam yang tepat
8. Perlu diterapkan sistem terasering dan drainase yang tepat pada lereng
9. Meminimalkan pembebanan pada lereng
10. Memperkecil kemiringan pada lereng
11. Mengupas material pada gembus ( yang tidak stabil ) pada lereng.
12. Mengosongkan lereng dari kegiatan manusia
13. Penanaman vegetasi dengan jenis dan pola tanam yang tepat
14. Perlu diterapkan sistem terasering dan drainase yang tepat pada lereng

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakosurtanal, 1986. Peta Rupa Bumi Digital Indoneisa Lembar Painan, No. 0814, Skala 1:250.000, Edisi 1.
- [2] Bemmelem, R.V., 1949. The Geologi of Indonesi, Vol. IA: General Geology of Indonesian and adjacent Archipelagoes Government Printing Office, The Hague, p.732
- [3] Blovk, Cekungan Sumatera Tengah, Indonesia. Indonesian Petroleum Association, Proceeding 22 Annual Convection, Jakarta, Vol. 1, hal.285- 316
- [4] Dunham, R.J., 1962 Clasiffication OF Carbonate Rock According to Depositional Texture,

American Association of Petroleum Geology  
Vo. 4,730 –782

- [5] Gilbert, 1954. Petrography and introduction to The Study of Rock Thin Section,
- [6] Heidrick, TL., dan Aulia , K., 1993. Model Struktur dan Tektonik Dataran Pesisir
- [7] Highland, L and Johnson, M. 2004. Landslide Types and Processes. USGS Fact 2004- 2007
- [8] Karnawati, D., 2005, Bencana Alam Gerakan Massa Tanah Di Indonesia dan Upaya Penanggulangan, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [9] Karnawati, D., 2006. Kajian Aspek Geologi sebagai Faktor Resiko Bencana Gerakan Tanah (Longsor). Makalah pada Lokakarya Penataan Ruang sebagai Wahana untuk meminimalkan Potensi Kejadian Longsor, Jakarta 7-03-2006.
- [10] Lobeck, A.k., 1939. Geomorphology : An Introduction to the Study of landscapes, Mc. Graw-Hill Bookcompany, New York.
- [11] Moody, J.D. and Hill, M.J.,1956. Wrench Fault Tectonics, Bulletin of Geology, Volume 67.
- [12] Moody, J.D. and Hill, M.J.,1956. Wrench Fault Tectonics, Geological Society of America Bulletin, Vol, 67, pp.1207-1242.
- [13] Noor, D., 2014 Geomorfologi, Penerbit Deepublish (CV Budi Utama ). Jalan Kaliurang KM 9,3 – Yogyakarta 55581, hal.326,ISBN 602280242-6
- [14] Permen PU, 2007. Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor, No. 22, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- [15] Rickard, M.J, 1971, AClassification Diagram for Fold Orientations. Geological Magazine, 108 (1),pp.23-26.
- [16] Rosidi, H.M.D., dkk., 1996. Peta Geologi Lembar Painan dan Timur Laut Muara Siberut , No. 0814-

0714, Skala 1:25.000, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

[17] W.H. Freeman and Co, San Fransisco.

#### **PENULIS :**

- <sup>1)</sup>**Andi Nuryandi, ST.** Alumni (2022) Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan (E-mail : [andinuryandi75@gmail.com](mailto:andinuryandi75@gmail.com))
- <sup>2)</sup>**Dr. Ir. Teti Syahrulyati, M.Si.** Dosen Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan
- <sup>3)</sup>**Ir. Muhammad Agus Karmadi, MT.** Dosen Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan