

# **Mitigasi Bencana Longsor Jalan Sorong-Makbon Provinsi Papua Barat**

**\*Aang Panji Permana**

*Dosen Teknik Geologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo*

## **ABSTRAK**

Jalan Trans Sorong-Makbon merupakan jalur utama di Pantai Utara Provinsi Papua Barat. Jalan Sorong-Makbon yang masih dalam tahap pembangunan menghubungkan Kota Sorong dengan ibukota Kabupaten Tambrauw Sausapor dan Kabupaten Manokwari serta wilayah pedalaman. Kawasan ini sebagai besar masih hutan dengan kondisi morfologi perbukitan dan pegunungan. Pada daerah ini terdapat rawan longsor baik pada keadaan tanah, geologi, hidrogeologi, atau keadaan lainnya yang tidak menguntungkan. Untuk itu penelitian ini bertujuan memitigasi daerah bahaya longsor di sepanjang Jalan Sorong-Makbon. Daerah penelitian dibatasi oleh koordinat geografis antara 00°50'18''- 00°51'29,9'' Lintang Selatan dan 131°23'00,4''- 131°23'02,9'' Bujur Timur.

Metode yang digunakan adalah analisis geomorfologi, petrologi, struktur geologi, dan geologi teknik. Gabungan metode analisa tersebut merupakan metode yang sangat tepat dalam memetakan daerah rawan longsor dan memberikan solusi yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan beberapa titik rawan longsor dominan dikarenakan kondisi litologi yang tidak resisten, morfologi yang curam dan kompleksitasnya struktur geologi serta tingginya curah hujan.

**Kata Kunci : Mitigasi, Longsor, Jalan Sorong-Makbon**

## ***ABSTRACT***

*Sorong-Makbon trans road is a main line at North Coast West Papua Province. Sorong-Makbon road that is still under construction linking the capital city of Sorong with Sausapor Tambrauw District and Manokwari District and rural areas. This area of the forest remains as morphological conditions hills and mountains. In this area are prone to landslides either on state land, geology, hydrogeology, or other circumstances are not*

*favorable. Therefore, this research aims to mitigate landslide hazard areas along Sorong-Makbon road. The research area is limited by the geographic coordinates of 00°50'18''-00°51'29,9'' South Latitude and 131°23'00,4''- 131°23'02,9'' East Longitude. The method used is analysis of geomorphology, petrology, structural geology and geological engineering. Combined analysis method is a very appropriate method to map landslide-prone areas and provide appropriate solutions. The results showed some point due to landslide prone dominant lithological conditions are not resistant, steep morphology and complexity of geological structure and high rainfall.*

**Keywords : Mitigation, Landslide, Sorong-Makbon Road**

## **I. PENDAHULUAN**

Potensi bencana alam yang tinggi pada dasarnya tidak lebih dari sekedar refleksi fenomena alam yang secara geografis sangat khas untuk wilayah Indonesia. Indonesia merupakan negara kepulauan tempat dimana tiga lempeng besar dunia bertemu, yaitu: lempeng Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Interaksi antar lempeng-lempeng tersebut lebih lanjut menempatkan Indonesia sebagai wilayah yang memiliki aktivitas kegunungapian dan kegempaan yang cukup tinggi. Proses dinamika lempeng yang cukup intensif juga telah membentuk relief permukaan bumi yang khas dan cukup bervariasi, dari wilayah pegunungan dengan lereng-lerengnya yang curam dan seakan menyiratkan potensi longsor yang tinggi hingga wilayah yang landai sepanjang pantai dengan potensi ancaman banjir, penurunan tanah dan tsunaminya.

Berbagai potensi bencana alam yang mungkin timbul sudah sebaiknya harus dikenal agar karakter bahaya alam tersebut dapat kita minimalkan dampaknya. Tidak tertib dan tepatnya perencanaan tata guna lahan, sebagai inti dari permasalahan ini merupakan faktor utama yang menyebabkan adanya peningkatan kerentanan. Untuk mengetahui potensi dari setiap bencana tersebut, pendekatan yang digunakan haruslah berdasarkan sifat dan karakteristiknya. Setiap jenis bencana mempunyai pemicu yang berbeda-beda, untuk itu dalam melakukan analisis potensi haruslah berdasarkan variabel-variabel yang memiliki pengaruh terhadap bencana tersebut.

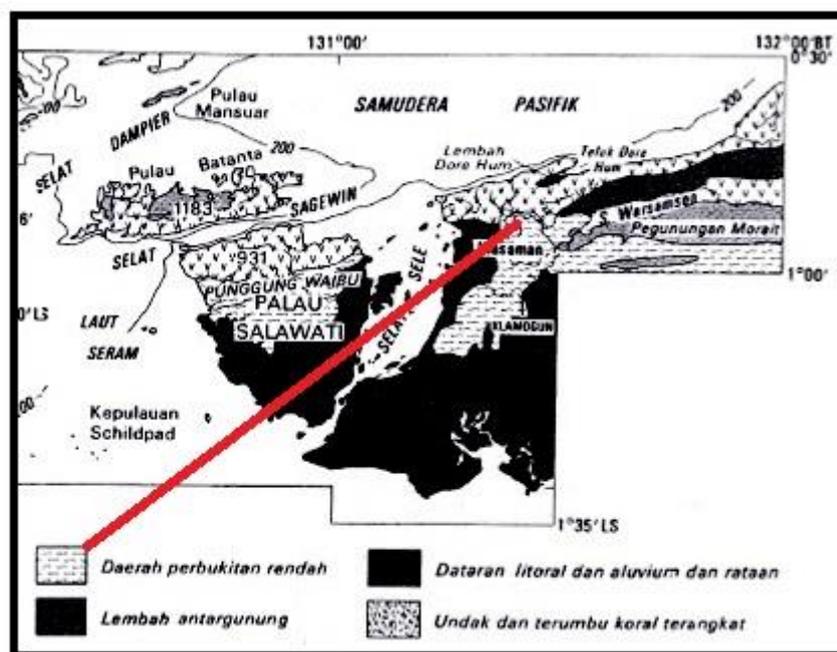
Longsor (*landslide*) dengan gerakan tanah (*mass movement*) mempunyai kesamaan. Untuk memberikan definisi longsor perlu penjelasan keduanya. Gerakan tanah ialah perpindahan massa tanah/batu pada arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukan semula. Gerakan tanah mencakup gerak *rayapan* dan *aliran* maupun *longsor*. Menurut definisi ini longsor adalah bagian gerakan tanah (Purbohadiwidjojo, dalam Pangular, 1985). Jika

menurut definisi ini perpindahan massa tanah/batu pada arah tegak adalah termasuk gerakan tanah, maka gerakan vertikal yang mengakibatkan *bulging* (lendutan) akibat keruntuhan fondasi dapat dimasukkan pula dalam jenis gerakan tanah.

Material berupa tanah atau campuran tanah dan rombakan batuan akan bergerak ke arah bawah lereng dengan cara air meresap ke dalam celah pori batuan atau tanah. Kondisi ini menambah beban material permukaan lereng dan menekan material serta bongkah-bongkah perombakan batuan, yang dapat memicu Bergeraknya material bersama-sama dengan air (Karnawaty, D., 2005).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

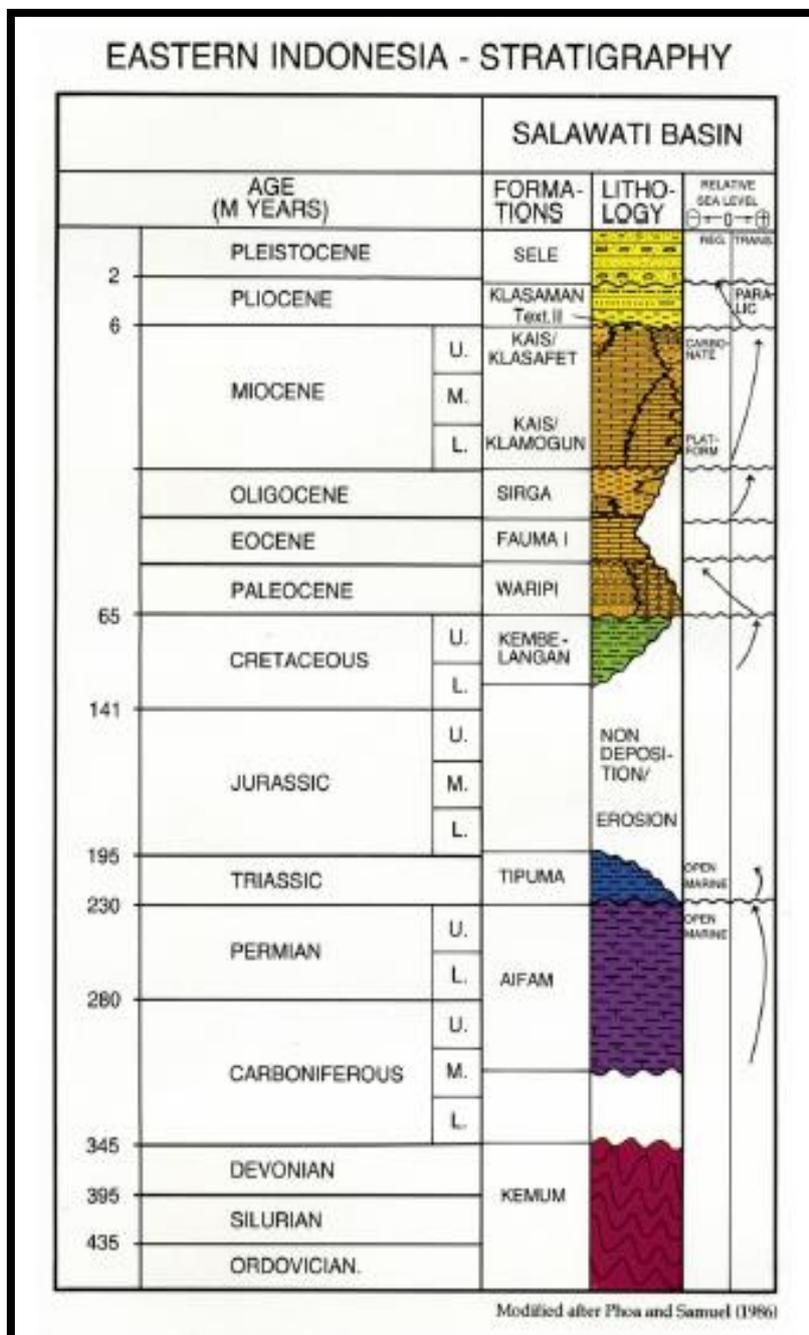
Daerah penelitian terletak di Jalan Sorong-Makbon Kota Sorong yang secara administratif termasuk dalam Provinsi Papua Barat. Daerah penelitian dibatasi oleh koordinat geografis antara  $00^{\circ}50'18''$ -  $00^{\circ}51'29,9''$  Lintang Selatan dan  $131^{\circ}23'00,4''$ -  $131^{\circ}23'02,9''$  Bujur Timur. Kondisi fisiografi untuk daerah Sorong terdapat enam jenis bentangan alam sebagai satuan geologi yang beraneka yang mengalasinya (Gambar 1).



**Gambar 1. Fisiografi lokasi penelitian longsoran di Jalan Sorong-Makbon yang merupakan perbukitan rendah (Sanyoto dkk, 1990)**

Daerah perbukitan rendah meluas ke barat meliputi Pulau Salawati (di Pematang Waibi), menempati jalur yang berarah ke barat sampai ke barat daya meliputi bagian tengah daratan Papua di Kampung Klasaman dan lapangan minyak Klamogun. Daerah ini juga mencakup gugus Kepulauan Fam, dan di Pulau Kofiau berkembang bergantung. Puncak

tertinggi, di Pulau Salawati 200 m lebih sedikit di atas permukaan laut. Dataran dan rataan alluvium serta antar-pasut (dataran litoral dan aluvium dan rataan) 0 - 50 m di atas muka laut menutup bagian selatan daratan Papua, bagian timur, selatan dan barat daya, Pulau Salawati serta sejumlah Pulau di Selat Sele (Visser dan Hennes, 1962 dalam Sanyoto dkk, 1990).

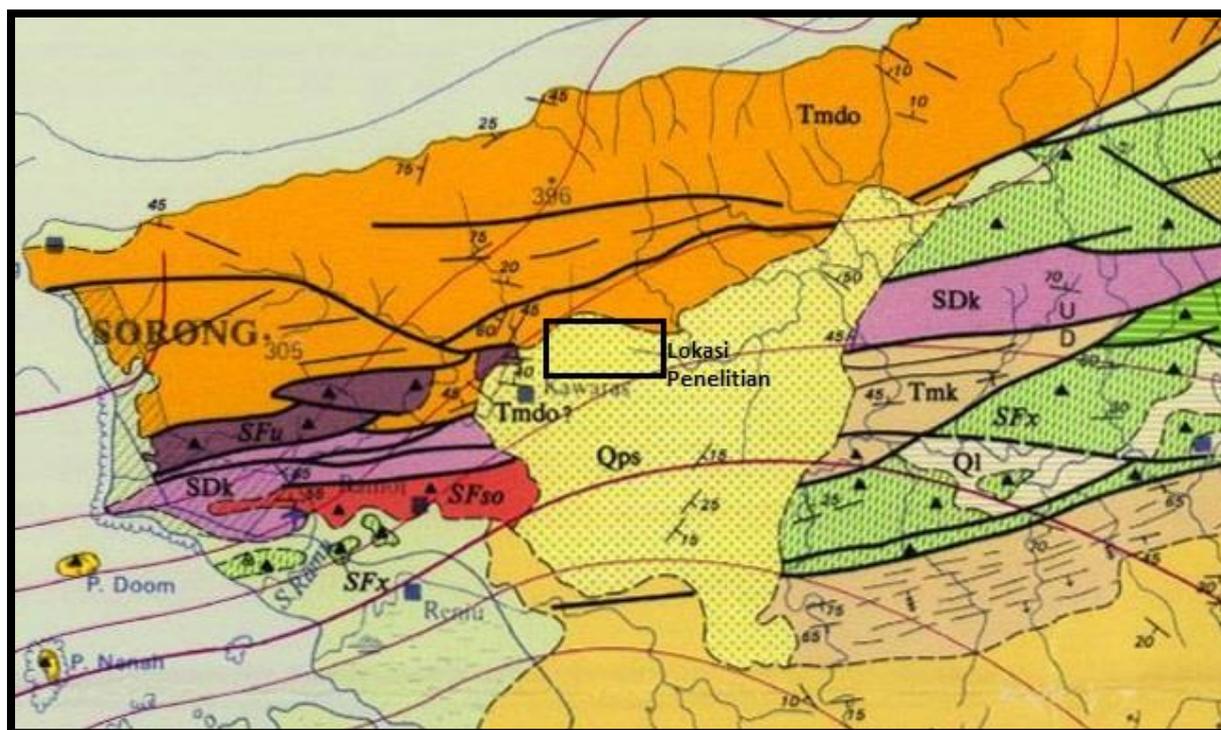


**Gambar 2. Stratigrafi Cekungan Salawati (Phoa R.S.K dan Samuel L, 1986)**

Stratigrafi daerah penelitian tersusun beberapa formasi batuan. Formasi tertua lokasi penelitian Konglomerat Sele (Qps) dengan ketebalan sampai 120 m (Gambar 2). Di Tanjung Sorong sampai Tanjung Yamtup, dan bagian selatan Pulau Salawati kebanyakan berupa

dataran. Litologi, struktur sedimen Konglomerat anekaragam, dan sedikit batupasir dan batu lumpur dengan sisi tumbuhan Konglomerat: kerakal dan bongkah dari andesit, basal, sedimen malih, granit, dan batupasir kuarsa didalam masadasar pasir kuarsa berfelspar yang pengerasanya sangat buruk batu lumpur: abu-abu, lunak. Tak selaras dan dengan ketakselarasan sejajar diatas Fm Klasaman; tak selaras di atas Fm Klasafet, bancuh tak terpisahkan (SFx), batuan ultramafik (SFx). Fm Kemum, Gr. Sistem sesar Sorong.

Formasi termuda yakni Endapan alluvium dan litoral dengan ketebalan sampai 30 m. Di utara Tanah Besar, Pulau Batanta pantai Selat Sagewin, dan kepulauan di sebelah barat laut dan barat berupa dataran dan tanah datar; di selatan tanah besar dan selatan Pulau Salawati dataran berawan. Litologi, struktur sedimen berupa pasir, kerikil, lumpur, bahan tumbuhan dan gambut. Tak selaras di atas beberapa satuan tua (Visser dan Hennes,1962 dalam Sanyoto dkk, 1990).



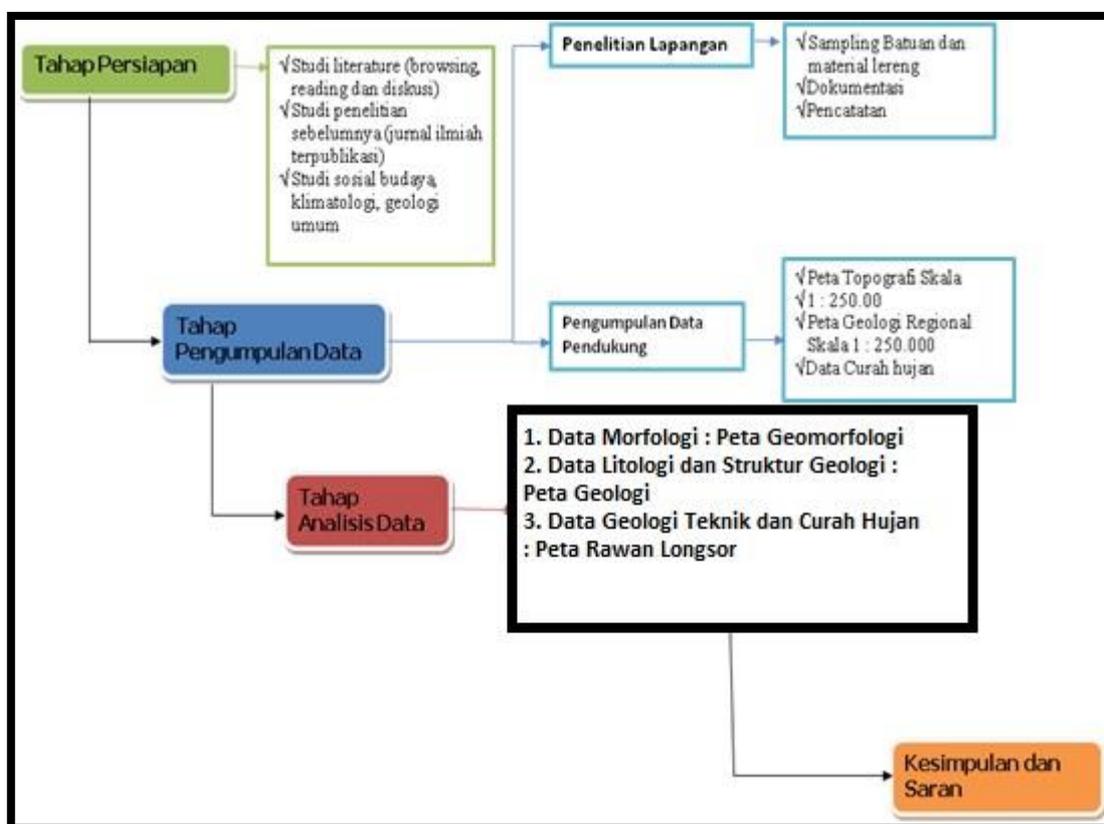
**Gambar 3. Peta geologi regional lembar Sorong skala 1 : 250.000 (Sanyoto dkk, 1990)**

Daerah penelitian masuk Cekungan Salawati yang meluas dari bagian barat daratan Pulau Papua ke separuh bagian selatan Pulau Salawati. Di utara, cekungan ini terpotong oleh Sistem Sesar Sorong. Di timur, batasnya sulit ditentukan, karena di sana berakhir di Tinggian Ayamaru, yang tertutup oleh lapisan tipis endapan cekungan dan yang lebih muda (Qa).

Sekumpulan sesar turun yang berarah menyelatan-barat daya memotong Formasi Klasaman di selatan struktur tersebut (Gambar 3).

### III.METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian ada dua yakni metode pengumpulan data sekunder dan primer. Pengumpulan data sekunder dimulai dengan studi pustaka atau studi literatur terhadap beberapa kepustakaan seperti mempelajari publikasi dan dokumen sehubungan melalui penelitian. Selain itu peneliti mengambil data skunder dari peta-peta yang ada seperti peta geologi, geomorfologi, struktur, dan peta rupabumi yang telah dikemukakan oleh peneliti terdahulu (Gambar 4) . Penelitian dilakukan sejak April – Juni 2014.



**Gambar 4. Diagram alur penelitian**

Observasi dan jenis penelitian yang dilakukan adalah dengan analisis geomorfologi, geologi struktur, petrografi dan analisa lereng dalam penentuan spesifik dengan jenis penelitian kualitatif. Sumber data berasal dari dua aspek antara lain data primer meliputi data geomorfologi, litologi, geologi struktur, analisis petrologi dan geotek sedangkan data sekunder terdiri dari informasi umum daerah penelitian dan data penelitian sebelumnya.

Survei dan sampling yang dilakukan yakni dengan langsung turun ke lapangan melakukan pengambilan sampel batuan, struktur geologi, pengukuran kemiringan lereng, kecepatan longsor, pencatatan dan dokumentasi. Untuk pengambilan sampel batuan dilakukan dengan menggunakan palu geologi sedangkan pengukuran struktur geologi sesar, kekar dan kemiringan lereng dengan kompas geologi. Sementara itu untuk mengukur kecepatan longsor dengan menggunakan *stopwatch*.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa untuk mendukung mitigasi bencana alam longsor harus dilakukan analisa secara komprehensif. Beberapa analisa harus dilakukan untuk menghasilkan kajian interpretasi geotek (geologi teknik) yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Analisa pertama yakni dari kondisi geomorfologi daerah penelitian yang merupakan Satuan Perbukitan. Namun karena berhubungan dengan genetika maka satuan ini berhubungan dengan perbukitan yang telah mengalami proses denudasional nampak proses erosi dan pelapukan menjadi proses dominan. Bahkan di beberapa titik terdapat bukit yang terjal yang diprediksi akan rawan longsor maka morfologinya merupakan Satuan Perbukitan Denudasional. Satuan ini mempunyai relief yang bergelombang dengan ketinggian antara 75 – 237,5 meter di atas permukaan air laut sehingga beda tingginya 162,5 meter (Lampiran 1).



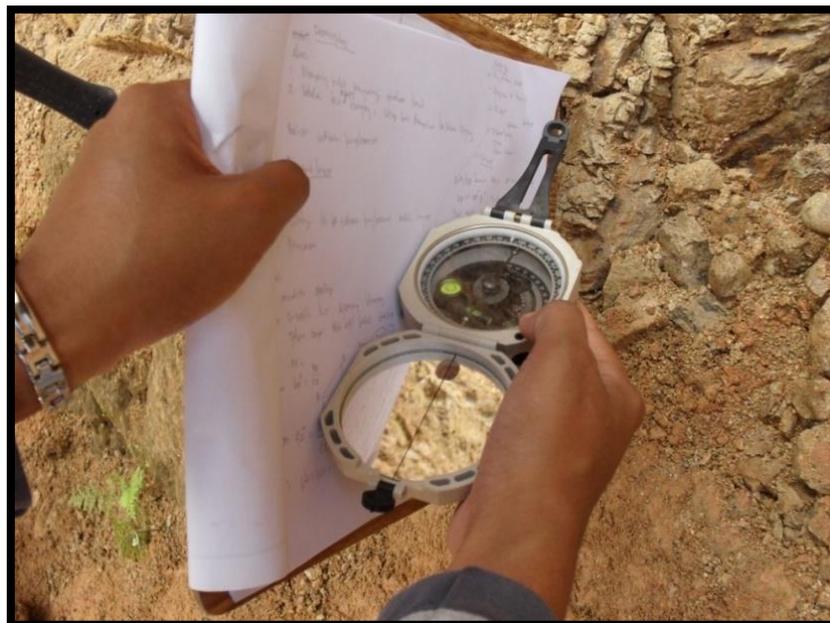
**Gambar 5. Salah satu tebing di Jalan Sorong-Makbon yang terjal membuat lokasi penelitian rawan longsor**

Daerah penelitian yang merupakan Satuan Perbukitan Denudasional tersusun litologi konglomerat yang resistensi batumannya kurang. Lantaran antara fragmen dengan matrik mudah lepas sebagai akibat semen yang kurang kuat (Gambar 6). Kondisi ini diperparah dengan tinggi intensitas hujan 4.000-6.000 mm/tahun di lokasi penelitian yang menyebabkan tingginya pelapukan batuan konglomerat sehingga menjadi material mudah lepas. Untuk fragmen batuan konglomerat merupakan batuan beku andesit sampai basalt sedangkan untuk matriknya adalah sedimen berukuran lempung sampai pasir. Kondisi singkapan batuan konglomerat strukturnya masif (Lampiran 2).



**Gambar 6. Singkapan batuan konglomerat yang mudah lepas**

Kondisi singkapan batuan konglomerat menjadi kurang resisten karena di lokasi penelitian juga terkena kontrol struktur geologi yang kompleks yakni sesar geser dan kekar. Hasil pengukuran strike/dip kekar yakni  $N 189^{\circ}E/90^{\circ}NW$  dan  $N 270^{\circ}E/60^{\circ}N$  (Gambar 7).



**Gambar 7. Pengukuran *strike/dip* struktur geologi kekar di lokasi penelitian**

Program mitigasi bencana longsor di Jalan Sorong-Makbon Kota Sorong Provinsi Papua Barat dengan tahapan sebagai berikut :

#### **1. Pemetaan**

Menyajikan informasi visual tentang tingkat kerawanan bencana alam geologi di suatu wilayah, sebagai masukan kepada masyarakat dan atau pemerintah kabupaten/kota dan provinsi sebagai data dasar untuk melakukan pembangunan wilayah agar terhindar dari bencana..

#### **2. Pemeriksaan**

Melakukan penyelidikan pada saat dan setelah terjadi bencana, sehingga dapat diketahui penyebab dan cara penanggulangannya. Pemeriksaan bencana longsor. Bertujuan mempelajari penyebab, proses terjadinya, kondisi bencana dan tata cara penanggulangan bencana di suatu daerah yang terlanda bencana tanah longsor.

#### **3. Pemantauan**

Pemantauan dilakukan di daerah rawan bencana, pada daerah strategis secara ekonomi dan jasa, agar diketahui secara dini tingkat bahaya, oleh pengguna dan masyarakat yang bertempat tinggal di daerah tersebut.

#### **4. Sosialisasi**

Memberikan pemahaman kepada Pemerintah Provinsi /Kabupaten /Kota atau

Masyarakat umum, tentang bencana alam tanah longsor dan akibat yang ditimbulkannya. Sosialisasi dilakukan dengan berbagai cara antara lain, mengirimkan poster, booklet, dan leaflet atau dapat juga secara langsung kepada masyarakat dan aparat pemerintah

Data analisa geomorfologi, petrologi dan struktur geologi digabung untuk mendapatkan analisa Geotek. Analisa Geotek menunjukkan untuk kecepatan perpindahan material yang bergerak mengacu klasifikasi longsor (*landslide*) oleh Varnes (1978) termasuk longsoran gelinciran (*slides*). Laju kecepatan gerakan tanah di lokasi penelitian mengacu klasifikasi (Hansen, 1984) maka masuk pada kategori sedang yakni 1,5 meter/hari sampai 1,5 meter/bulan (Lampiran 3).



**Gambar 11. Analisa Geotek terhadap pencegahan jalan longsor yakni dengan jalan membuat bronjong (bertingkat)**

## **V. KESIMPULAN**

Jurnal dengan judul “Mitigasi Bencana Longsor Jalan Sorong-Makbon Kota Sorong Prvinsi Papua Barat” sangat besar manfaatnya bagi ahli Geologi dan mahasiswa yang mempelajari tentang ilmu kebumihan dalam membantu tugasnya melakukan mitigasi bencana. Untuk itu dalam jurnal ini dapat disimpulkan beberapa hal penting antara lain:

1. Jalan Sorong-Makbon merupakan jalur poros trans Papua Barat yang menghubungkan Sorong dengan ibukota sementara Kabupaten Tambrau Sausapor dan Kabupaten Manokwari serta wilayah pedalaman terdapat beberapa titik lokasi rawan longsor.

2. Kondisi empirik Jalan Sorong-Makbon berulang kali di beberapa lokasi jalan mengalami longsor hingga menutup jalan utama. Tebing yang cukup terjal membuat kondisi jalan mudah longsor apalagi resistensi litologi sangat rendah dengan hipotesis yakni akibat tingginya curah hujan.
3. Dari data survei di lapangan maka faktor utama penyebab longsor terdiri dari :
  - a. Kondisi morfologi di beberapa titik ruas jalan terjal sehingga memudahkan pergerakan material tanah dan batuan.
  - b. Curah hujan yang tinggi di lokasi penelitian yang mencapai 2.000-4.000 mm/tahun sehingga meningkatkan pelapukan yang membuat batuan konglomerat tidak resisten.
  - c. Kondisi struktur geologi yang kompleks membuat singkapan batuan konglomerat semakin mudah lepas akibat kurangnya kompaksi.
4. Program mitigasi bencana longsor di Jalan Sorong-Makbon Kota Sorong Provinsi Papua Barat dengan tahapan pemetaan, pemeriksaan, pemantauan, dan sosialisasi.

## VI. SARAN

Mengacu hasil interpretasi dan analisa maka kondisi Jalan Sorong-Makbon Kota Sorong Provinsi Papua Barat di lokasi penelitian maka penulis menyarankan beberapa hal penting, antara lain :

- a. Jalan Sorong-Makbon perlu perhatian serius karena untuk pembangunan jalan perlu teknologi khusus, misalnya selama ini di jalan yang longsor dibuat bronjong padahal langkah pemasangan anker di dinding tebing jalan lebih tepat untuk mengurangi kerawanan longsor. Selain itu dapat membuat saluran *drainase* dalam lereng dengan cara memasukkan pipa-pipa bambu yang dilubangi kedua ujungnya. Pipa ini ditusukkan pada bagian bawah lereng kurang lebih 1 m di atas titik-titik rembesan air yang keluar dari lereng. Panjang pipa minimal 2 meter. Untuk menghindari penyumbatan oleh butir-butir tanah yang ikut terbawa air, di dalam pipa dapat diberi filter berselang-seling berupa ijuk dan pasir.
- b. Sosialisasi kepada masyarakat tentang bahaya tanah longsor perlu dilakukan karena lokasi merupakan poros jalan utama.

## VII. DAFTAR PUSTAKA

- Hansen, M.J., 1984, *Strategies for Classification of Landslides*, (ed. : Brunsdan, D, & Prior, D.B., 1984, Slope Instability, John Wiley & Sons, p.1-25
- Karnawati D, 2005, Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Penanggulangannya, UGM : Yogyakarta.
- Pangalar, D., 1985, Petunjuk Penyelidikan & Penanggulangan Gerakan Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, 233 hal.
- Phoa R.S.K dan Samuel L, 1986, *Problems of Source Rock Identification in The Salawati Basin, Irian Jaya, Proceedings Indonesia Petroleum Association (IPA) Fifteenth Annual Convention, October 1986.*
- Sanyoto CH. Amri P, B. Hamonangan, S.Supriatna, W.Simanjuntak (GRDC) dan Pieters (BMR),1990 : “Geologi Lembar Sorong, Irian Jaya”, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- Surfer 10 Software.*
- Zakaria, Z., 2000, Peran Identifikasi Longsoran dalam Studi Pendahuluan Permodelan Sistem Starlet Untuk Mitigasi Bencana Longsor, *Year Book Mitigasi Bencana 1999*, Januari 2000, Direktorat Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Kawasan, Bidang Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam, BPPT, hal. I.105 - I.123.