

**LAPORAN AKHIR**  
**PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**OPTIMALISASI METODA INVERSI *LEAST-SQUARE***  
**DATA GEOLISTRIK TAHANAN JENIS UNTUK ESTIMASI**  
**DAERAH RAWAN LONGSOR DI SUMATERA BARAT**

**Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun**

**Tim Peneliti**

<b>Nama</b>	<b>NIDN</b>	<b>Jabatan</b>
<b>Drs. Akmam, M.Si</b>	<b>0026056304</b>	<b>Ketua Peneliti</b>
<b>Harman Amir, M.Si</b>	<b>0005107005</b>	<b>Anggota Peneliti</b>
<b>Drs. Amali Putra, M.Pd</b>	<b>0010065909</b>	<b>Anggota Peneliti</b>

**Dibiayai oleh dana DIPA Universitas Negeri Padang**  
**Tahun Anggaran 2018, Nomor : 1252/UN35.2/PG/2018**  
**Tanggal 16 April 2018**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2018**

## RINGKASAN

Sumatera Barat merupakan provinsi yang penuh dengan alam dan panorama yang indah, namun rawan bencana gempa dan longsor karena terletak di garis khalistiwa dan jalur patahan Semangko. Permasalahan ini perlu mendapat perhatian dan kajian ilmiah sejauh mana longsor terulang kembali dan bagaimana distribusi titik batuan rawan longsor, sebagai kajian awal mitigasi bencana longsor di Sumatera Barat dengan mengkaji bidang gelincir. Penelitian ini pada tahun pertama telah mendapatkan 1). Range faktor redaman untuk mengoptimalkan hasil metoda inversi Least-Squares Smoothness-constrain adalah (0.20 – 0.09) untuk faktor damping prediksi dan (20 – 40) untuk faktor damping lapisan pertama; 2) Rata-rata kedalaman dan sudut bidang gelincir masing-masing  $41^{\circ}$  dan 16,5 meter, namun hanya berlaku untuk di Kecamatan Malalak Kabupaten Agam Sumatera Barat dan tidak berlaku untuk daerah yang lain. Jadi, penelitian Optimalisasi Metoda Inversi *Least-Square* Data Geolistrik Tahanan Jenis untuk Estimasi Daerah Rawan Longsor di Sumatera Barat lanjutan dengan mengambil titik pengukuran pada lokasi lain.

Permasalahan pada penelitian ini cukup luas, Untuk lebih memfokuskan permasalahan penelitian dilakukan beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi anomali tahanan jenis batuan pada daerah rawan longsor di Sumatera Barat;
2. Bagaimana bentuk penampang dua dimensi bidang gelincir hasil interpretasi metoda Inversi *least-squares smoothness-constrain* data Geolistrik Tahanan Jenis;
3. Bagaimana mengembangkan strategi mitigasi bencana longsor dan sistem peringatan dini bencana longsor berdasarkan nilai tahanan jenis batuan yang hasil interprestasi Inversi *least-squares smoothness-constrain* ber-damping.
4. Berapa kemiringan dan kedalaman bidang gelincir pada daerah rawan longsor di Sumatera Barat;
5. Bagaimana distribusi titik rawan longsor di Sumatera Barat ditinjau berdasarkan nilai tahanan jenis batuan.

Tujuan umum penelitian ini adalah mengoptimalisasi metoda Inversi *Least-Square* data Geolistrik Tahanan Jenis untuk mengestimasi daerah rawan longsor di Sumatera Barat yang difokuskan pada kawasan Jalan Raya penghubung Kabupaten Solok dengan Kota Padang. Tujuan yang dalam jangka pendek pada tahun ke-2 ini adalah:

1. Mengetahui distribusi anomali tahanan jenis batuan pada daerah rawan longsor di Sumatera Barat, khususnya daerah kabupaten Solok;
2. Mengetahui bentuk penampang dua dimensi bidang gelincir hasil interpretasi metoda Inversi *least-squares smoothness-constrain* data Geolistrik Tahanan Jenis khususnya daerah kabupaten Solok;
3. Menemukan kemiringan dan kedalaman bidang gelincir pada daerah rawan longsor di Sumatera Barat khususnya daerah kabupaten Solok; dan
4. Mengetahui distribusi titik rawan longsor di Sumatera Barat di tinjau berdasarkan nilai tahanan jenis batuan. Pada tahun kedua ini akan dilakukan survai Geolistrik, pengumpulan, prosesing dan interprestasi data, serta seminar hasil untuk daerah Kabupaten Solok dan merancang pengembangan strategi mitigasi pada daerah rawan bencana longsor, dan implementasi hasil penelitian untuk pengembangan bahan ajar.

Penelitian ini merupakan penelitian teoritis dan eksploratif. Penelitian berusaha untuk menyempurnakan teori inversi yang sudah ada dengan menyempurnakan

algoritma yang sudah ada sebelumnya. Data diinterpretasikan dengan inversi metoda inversi *least-squares smoothness-constrain* ber-*damping* data Geolistrik Tahanan Jenis digunakan mendapatkan model penampang 2-D resistivitas sesungguhnya hasil pengukuran dengan memasukkan topografi sebagai bagian dari model. Model penampang 2-D resistivitas digunakan untuk mendapatkan kemiringan dan kedalaman bidang gelincir pada kawasan rawan bencana longsor. Lokasi pengukuran adalah di Kecamatan Sei Lasi dan Kecamatan Gunung Talang Solok Sumatera Barat. Alat utama yang digunakan untuk memperoleh tahanan jenis semu adalah *Automatic Resistivity System GF Instrument (ARES) multichannel* dengan spesifikasi model Ares-G4 produksi Cheko, milik Jurusan FMIPA UNP Padang.

Hasil interpretasi data dinyatakan dalam bentuk penampang pseudosection 2-D resistivitas semu. Berdasarkan penampang 2-D diestimasi struktur batuan, anomali struktur batuan, bentuk (jenis) dan kemiringan bidang pada daerah survei. Hasil menunjukan bahwa jenis batuan yang terdapat di Kecamatan Sungai Lasi adalah Andesit (Qta) dan Tufa (QTp) yang terdiri dari tanah bercampur batuan pasir, *Limestone* bercampur *Quartzporphyryt*, *Clay*, *Schists*, *Gabro* dan *Andesit (Obsidian dan Pitchstone)* serta *Tults*. Struktur batuan di Kecamatan Sungai Lasi dan Kecamatan Gunung Talang Kabupaten Solok Sumatera Barat didominasi oleh *Marl*, *Limestone*, *Sandstone*, *Andesit* dan *Tult*. Anomali pada penampang dua dimensi disebabkan oleh adanya batuan beku *Andesit* dan *Tult*. Bidang gelincir pada lintasan yang berada di Kecamatan Sungai Lasi mempunyai kemiringan  $46^{\circ}$ , dengan ketebalan lapisan 15 meter. Jenis bidang gelincirnya adalah translasi. Bidang gelincir pada lintasan di Kecamatan Gunung Talang mempunyai kemiringan  $44^{\circ}$ , dengan ketebalan lapisan 25 meter. Jenis bidang gelincirnya adalah translasi. Pada lokasi berpeluang longsor besar, jika pada kawasan ini diguyur hujan dengan volume besar. Anomali tahanan jenis batuan pada daerah ini diestimasi karena adanya batuan *Tults*. *Tults* merupakan batuan padat dan keras adalah batuan yang kedap air namun mudah mengalami pelapukan.

Daerah yang diperkirakan berpotensi tanah longsor antara lain Kampung Mangis Bukik Lantiak Kecamatan Padang Selatan dan Air Dingin, Kecamatan Kototangah kota Padang. Wilayah kecamatan Malalak kabupaten Agam, kabupaten Solok (kecamatan Sungai Lasi dan Kecamatan Gunung Talang) khususnya pada kenagarian Barus Gunung Talang. Longsor yang akan terjadi pada mengakibatkan resiko yang besar, karena ketebalan bidang gelincir pada lokasi ini lebih 15 meter ditambah lagi dengan sudut bidang gelincir yang mencapai  $40^{\circ}$ . Strategi untuk mengidentifikasi daerah yang rentan tanah longsor digunakan formula kerentanan tanah longsor dengan memperhatikan faktor hujan harian kumulatif 3 hari berurutan, kemiringan lereng lahan, geologi/batuan, keberadaan sesar/patahan/gawir, dan

Berdasarkan hasil temuan di atas, perlu dibuat dam penahan longsor koordinat (S  $00^{\circ}46.053'$  – E  $100^{\circ}44.353'$  - S  $00^{\circ}46.053'$  – E  $100^{\circ}44.353''$ , ketinggian 760 meter dpl sampai dengan (00'25.488 S,100'16,412', ketinggian 533 meter dpl), PADA koordinat (S  $00^{\circ}44.785'$  – E  $100^{\circ}44.153'$ - S  $00^{\circ}44.701'$  – E  $100^{\circ}45.261'$ ) ketinggian 633 meter dpl sampai dengan (00'25.488 S,100'16,412', ketinggian 494 meter dpl) diperlukan penelitian dengan menggunakan peralatan yang lebih sensitif. Perlu pihak sipil membuat bendungan tanah yang berpori untuk dapat menahan volume longsor besar.