

PENYELIDIKAN BIDANG GELINCIR MENGGUNAKAN METODA GEOLISTRIK TAHANAN JENIS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA KAMPUNG MANGGIS KECAMATAN PADANG PANJANG BARAT

Lismalini^{*)}, Akmam^{**)} dan Nofi Yendri Sudiar^{**)}

^{*)}Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNP

^{**)}Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP

Email: Lisma_lini@yahoo.com

Abstract

The investigation of slip surface in Kampung Manggis Padang Panjang Barat has been done. The aim of this research is to know the shape of slip surface in that area. This research use resistivity geoelectrical method with Schlumberger configuration. Data are collected in four track which is made paralel by ARES (Automatic Resistivity meter). Processing of data was done using Res2Dinv v3.57 software with standard constraint least squares inversion in order to make 2D model of earth's surface. The result of this research shows that slip suface is Translational Slip that is almost parallel with land surface. The resistivity values of first's slip surface around 142.00-273.00 Ωm in 10.30 m deepness and the second one around 121.00–225.00 Ωm in 10.80 m deepness. The rock in slip surface is interpreted as Limestone.

Keywords - Slip Surface, resistivity geoelectrical method, Schlumberger,

PENDAHULUAN

Kota Padang Panjang merupakan daerah dengan topografinya berlereng. Kota ini terletak pada dataran tinggi yang bergelombang. Keseluruhan wilayah Sekitar 20,17% termasuk kawasan relatif landai, selebihnya termasuk kawasan, curam, miring dan perbukitan^[7]. Desa Kampung Manggis termasuk daerah di Kecamatan Padang Panjang Barat. Daerah ini memiliki curah hujan yang cukup tinggi. Jumlah curah hujan pertahun mencapai 3123,7 mm – 4829,6 mm dengan jumlah intensitas hujan pertahun rata-rata 260,3 mm – 402,5 mm^[3]. Daerah topografi berlereng dengan curah hujan tinggi berpotensi terjadinya bencana longsor. Desa kampung Manggis merupakan daerah yang cukup padat dengan pemukiman penduduk, di desa ini telah terjadi bencana longsor yang menimbulkan banyak kerugian.

Bidang gelincir terbentuk akibat penjenjutan air yang terakumulasi dan bergerak lateral di atas permukaan lapisan tanah atau batuan yang sulit ditembus oleh air. Jika air menembus sampai lapisan kedap air, maka permukaan batuan lapisan kedap air akan melapuk, sehingga menjadi licin. Lapisan yang licin inilah yang disebut bidang gelincir. Lapisan yang melapuk di atas bidang gelincir akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng, sehingga terjadi longsor^[6].

Bidang gelincir merupakan bidang praduga tempat Bergeraknya material yang mengalami longsor. Material yang bergerak di atas bidang gelincir disebut longsor. Gerakan material

diakibatkan oleh terganggunya kestabilan batuan penyusun lereng tersebut.

Bidang gelincir terdiri atas 2 bentuk. Pertama bidang gelincir yang melengkung berupa busur lingkaran dan kedua bidang gelincir yang sejajar dan hampir lurus dengan muka tanah. Bidang gelincir yang mendekati busur lingkaran disebut *Rotational Slip* yang bersifat memutar, bidang gelincir ini terjadi pada tanah timbunan yang dipadatkan. Kedua bentuk bidang gelincir yang sejajar dan hampir lurus dengan muka tanah disebut *Translation Slip*. Bidang gelincir ini terjadi bila terdapat lapisan yang keras yang sejajar dengan permukaan lereng. Bentuk permukaan runtuh yang terjadi pada bidang gelincir ini dipengaruhi oleh perbedaan kekuatan geser pada lapisan tanah atau batuan seperti adanya bidang kontak antara lapisan yang rapuh dengan lapisan yang keras^[5]. Bentuk bidang gelincir ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Bidang Gelincir

Bentuk bidang gelincir dan jenis batuan penyusun serta kedalamannya di bawah permukaan bumi belum diketahui. Salah satu metoda yang digunakan untuk mengetahui jenis dan pelapisan batuan di bawah permukaan bumi seperti bidang gelincir adalah dengan metoda geolistrik tahanan jenis. Metoda ini bersifat tidak merusak lingkungan dan mampu mendeteksi pelapisan batuan sampai kedalaman 350 meter di bawah permukaan bumi.

Prinsip kerja metoda geolistrik adalah mengalirkan arus listrik ke dalam permukaan bumi melalui dua elektroda arus sehingga menimbulkan beda potensial. Beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial. Tahanan jenis batuan di bawah permukaan bumi dapat dihitung dari hasil pengukuran arus listrik dan beda potensial^[9]. Hasil pengukuran beda potensial dan arus pada setiap spasi elektroda yang berbeda dapat menunjukkan variasi nilai tahanan jenis lapisan dibawah titik ukur^[2]. Variasi nilai tahanan jenis material bumi ditunjukkan pada Tabel 1^[9]

Tabel 1. Variasi Nilai Tahanan Jenis Material Bumi.

Materials	Resistivity range (Ωm)
Consolidated shales (serpihan gabungan)	$20 - 2 \times 10^3$
Argillites	$10 - 8 \times 10^2$
Konglomerat	$2 \times 10^3 - 10^4$
Batu pasir	$1 - 6,4 \times 10^8$
Batu gamping	$50 - 10^7$
Dolomite	$3,5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Unconsolidated wet clay (lempung basah tidak gabungan)	20
Marls	3 – 70
Lempung	1 – 100
Alluvium dan pasir	10 – 800
Oil sands	4 – 800

Tahanan jenis bumi secara umum tidaklah homogen, berarti nilai tahanan jenis yang terhitung adalah tahanan jenis semu (*apparent resistivity*)^[1]. Tahanan jenis semu dapat ditentukan menggunakan persamaan (1).

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

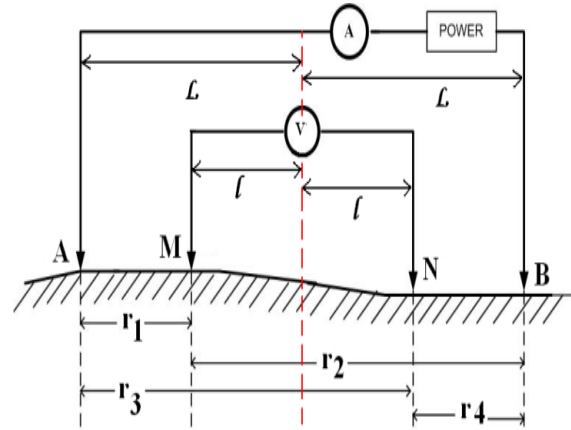
dimana

$$K = 2\pi \left\{ \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\}^{-1} \quad (2)$$

ΔV dan I menyatakan beda potensial dan arus listrik yang terukur, sementara K menyatakan faktor geometri yang bergantung pada konfigurasi elektroda.

Konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu konfigurasi dalam eksplorasi geolistrik yang sering digunakan. Konfigurasi ini memiliki penetrasi arus cukup dalam yaitu 1/5 dari jarak spasi elektroda yang digunakan^[4]. Konfigurasi

Schlumberger memiliki keunggulan dibandingkan dengan konfigurasi lain diantaranya konfigurasi Schlumberger lebih baik untuk mendapatkan ketelitian vertikal dibandingkan dengan konfigurasi Dipole-dipole. Penetrasi kedalamannya konfigurasi Schlumberger lebih baik dibandingkan dengan konfigurasi Wenner. Konfigurasi Schlumberger menggunakan empat buah elektroda, yaitu dua elektroda arus dan dua elektroda potensial yang disusun dalam satu garis lurus, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Susunan elektroda konfigurasi schlumberger

Berdasarkan Gambar 2 jarak masing-masing elektroda dapat disederhanakan menjadi :

$$r_1 = (L-l)$$

$$r_2 = (L+l)$$

$$r_3 = (L+l)$$

$$r_4 = (L-l)$$

dengan:

$$L = AB/2 \text{ dan } l = MN/2$$

sehingga diperoleh nilai K konfigurasi Schlumberger, sebagai berikut:

$$K = \frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l} \quad (3)$$

berdasarkan nilai K yang diperoleh maka nilai tahanan jenis semu (*apparent resistivity*) untuk konfigurasi Schlumberger:

$$\rho_a = \frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l} \frac{\Delta V}{I} \quad (4)$$

dimana, ρ_a adalah tahanan jenis semu, L adalah jarak elektroda arus, I adalah jarak elektroda potensial, ΔV adalah beda potensial, I adalah kuat arus.

Pengolahan data nilai tahanan jenis semu yang diperoleh dilakukan menggunakan bantuan software *Res2Dinv v3.57* dengan inversi *standard constraint least squares*. Informasi awal dapat ditambahkan kepada parameter model dalam melakukan suatu proses inversi. Solusi *constraint* dengan ^[8]

$$\hat{m}_c = (G^T G + \beta^2 I)^{-1} (G^T d + \beta^2 h) \quad (5)$$

Secara umum, informasi awal tersebut diharapkan membantu pemodelan inversi sehingga diperoleh hasil yang dianggap paling tepat dengan kondisi bawah permukaan. Proses ini disebut *constraint*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dasar ini bersifat deskriptif, dilakukan di Desa Kampung Manggis Kecamatan Padang Panjang Barat menggunakan *ARES Multielectrode* sebagai instrumen utama. Pada penelitian ini parameter yang diamati yaitu kuat arus (I), tegangan (V), dan jarak elektroda, sedangkan untuk parameter yang terhitung yaitu nilai tahanan jenis semu (ρ_a).

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan kajian teoritis mengenai teori-teori yang mendukung penelitian, survei ke daerah pengukuran atau lokasi pengambilan data untuk menentukan lintasan pengukuran yang akan dilakukan. Pada tahap ini juga dipersiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pengukuran. Melakukan pratetest terhadap alat yang digunakan dilapangan supaya berada dalam kondisi siap pakai, yang biasanya dilakukan sehari sebelum keberangkatan ke lokasi.

2. Tahap pengambilan data

Pengambilan data dilakukan dengan 4 Lintasan pengukuran seperti pada Gambar 3



Gambar 3. Denah Penentuan lintasan pengukuran

Gambar 3 menunjukkan bahwa Lintasan pengukuran dibuat paralel. Lintasan 1 paralel dengan lintasan 2. Kedua Lintasan ini berada pada ketinggian yang hampir sama. Lintasan 1 dengan panjang lintasan 300 m dimulai pada koordinat $00^{\circ}28'17,5''$ LS dan $100^{\circ}23'35,0''$ BT dengan ketinggian 750 mdpl sampai koordinat $00^{\circ}28'21,7''$ LS dan $100^{\circ}23'27,2''$ BT dengan ketinggian 767 mdpl. Lintasan 2 dengan panjang lintasan 300 m, dimulai pada koordinat $00^{\circ}28'06,1''$ LS dan $100^{\circ}23'16,3''$ BT dengan ketinggian 749 mdpl sampai koordinat $00^{\circ}28'10,1''$ LS dan $100^{\circ}23'08,3''$ BT, dengan ketinggian 767 mdpl.

Lintasan 3 paralel dengan Lintasan 4, kedua lintasan ini juga berada pada ketinggian yang hampir sama yaitu 767-783 mdpl di lintasan 3 dan 767-770 mdpl di lintasan 4. Lintasan 3 dengan panjang lintasan 192 m, dimulai pada koordinat $00^{\circ}28'11,4''$ LS dan $100^{\circ}23'44,8''$ BT dengan ketinggian 767 mdpl sampai koordinat $00^{\circ}23'05,7''$ LS dan $100^{\circ}23'47,9''$ BT dengan ketinggian 783 mdpl. Lintasan 4 dengan panjang lintasan 192 m, dimulai pada koordinat $00^{\circ}28'00,2''$ LS dan $100^{\circ}23'29,0''$ BT dengan ketinggian 767 mdpl sampai koordinat $00^{\circ}27'55,9''$ LS dan $100^{\circ}23'33,7''$ BT dengan ketinggian 770 mdpl. Penampang bidang gelincir diambil berupa sayatan vertikal pada lintasan yang dibuat paralel sehingga didapatkan dua bidang gelincir.

Langkah-langkah melakukan pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan *Stacking chart* yang sesuai dengan kedalaman yang diinginkan pada daerah yang sudah di observasi sebelumnya untuk mempermudah pengambilan data. *Stracing chart*

ini dibuat dalam bentuk line. Line yang dibuat ini berbentuk lintasan lurus.

2. Mengukur panjang lintasan dan menentukan spasi elektoda. Panjang lintasan 1 dan lintasan 2 adalah 300 m, dengan masing-masing spasi elektoda 5 m. Panjang lintasan 3 dan lintasan 4 adalah 192 m dengan masing –masing spasi elektoda 3 m.
3. Menanam elektoda pada setiap spasi.
4. Mencek sumber arus dan mencek hubungan kabel dari alat kesumber arus dan ke elektoda-elektoda.
5. Menghubungkan kabel elektoda pada lintasan tadi dan Accu dengan ARES.
6. Mengaktifkan Ares.
7. Memastikan kondisi Accu terisi 85%
8. Mengkalibrasi alat ARES Multielektroda
9. Memilih konfigurasi *Schlumberger*, selanjutnya melakukan pengukuran

3. Analisa data

Data hasil pengukuran tersimpan pada ARES-main unit, kemudian data tersebut didownload dengan cara menghubungkan ARES dengan komputer windows XP. Data tersebut disimpan dengan tipe file *.dat, kemudian diolah menggunakan software *Res2dinv*. Inversi data dengan *standard least-squares constraint* untuk memperoleh penampang model 2D bawah permukaan bumi berdasarkan nilai tahanan jenis semu di sepanjang lintasan pengukuran.

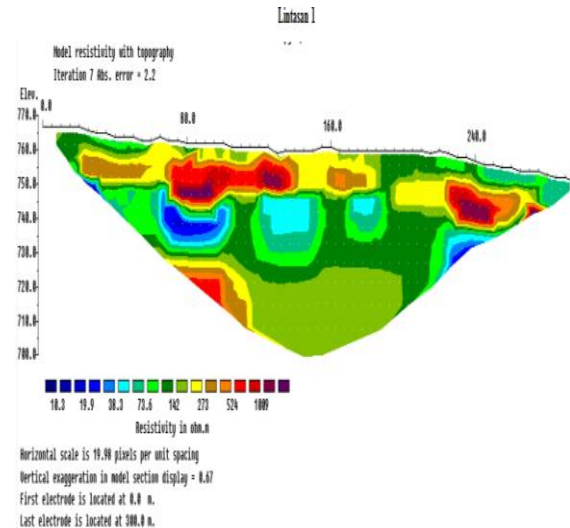
Data yang telah diolah kemudian diinterpretasikan dengan cara membandingkan nilai tahanan jenis yang diperoleh dari data olahan dengan tabel tahanan jenis berdasarkan referensi dan dibandingkan juga dengan kondisi geologi daerah pengukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Lintasan 1

Lintasan 1 terbentang pada koordinat $00^{\circ}28'17,5''$ LS dan $100^{\circ}23'35,0''$ BT sampai koordinat $00^{\circ}28'21,7''$ LS dan $100^{\circ}23'27,2''$ BT. Panjang lintasan 1 adalah 300 m dengan titik *sounding* pada jarak ke 155 m. Hasil pengolahan data Lintasan 1 menggunakan software *Res2dinv* memperlihatkan penyebaran nilai tahanan jenis bawah permukaan yaitu berupa penampang model 2D seperti terlihat pada Gambar 4:

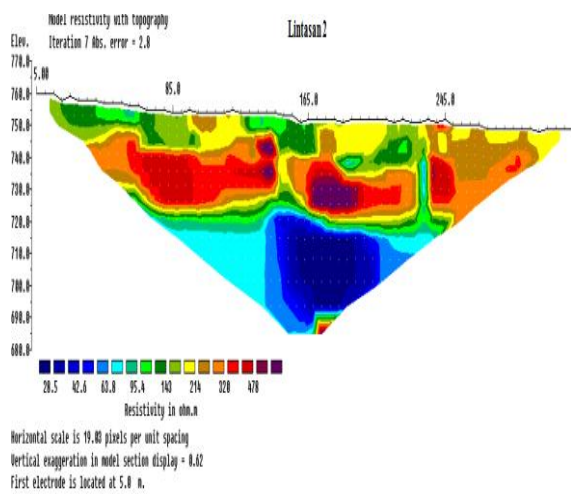


Gambar 4. Penampang Model 2D Lintasan1 dengan Topografi

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan penampang model 2D Lintasan 1 dengan kedalaman hingga 60 m dan memiliki ketinggian antara 750–767 mdpl. Rentangan nilai tahanan jenis berkisar 5,15–1251,00 Ω m.

Lintasan 2

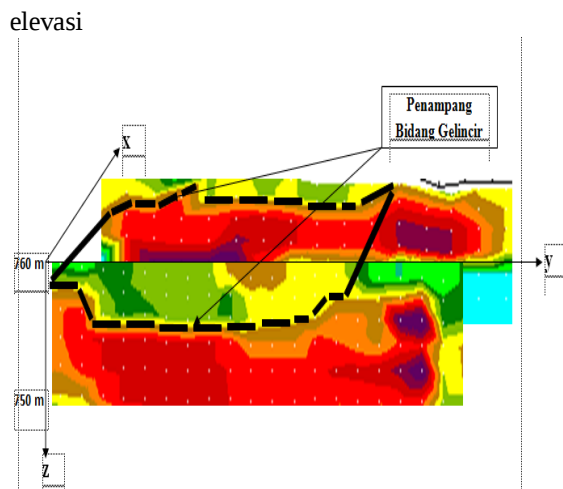
Lintasan 2 terbentang pada koordinat $00^{\circ}28'06,1''$ LS dan $100^{\circ}23'16,3''$ BT sampai koordinat $00^{\circ}28'10,1''$ LS dan $100^{\circ}23'08,3''$ BT. Panjang lintasan 2 adalah 300 m dengan titik *sounding* pada jarak ke 155 m. Hasil pengolahan data lintasan 2 menggunakan software *Res2dinv* memperlihatkan penyebaran nilai tahanan jenis bawah permukaan yaitu berupa penampang model 2D seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penampang Model 2D Lintasan 2 dengan Topografi

Berdasarkan Gambar 5 penampang model 2D lintasan 2 dengan kedalaman hingga 68,10 m dan berada pada ketinggian 749 – 769 mdpl dengan rentangan nilai tahanan jenis antara 14,25 – 557,00 Ω m. Penampang 2D Lintasan 1 dan Lintasan 2 yang paralel diambil berdasarkan sayatan vertikal dari ke dua lintasan tersebut. Sayatan penampang bidang gelincir ini berada di ketinggian 750-760,30 mdpl kemudian selisih dari nilai ketinggiannya didapat kedalaman penampang bidang gelincir yaitu 10,30 m.

Hasil penampang bidang gelincir berupa sayatan vertikal ini seperti gambar 6.

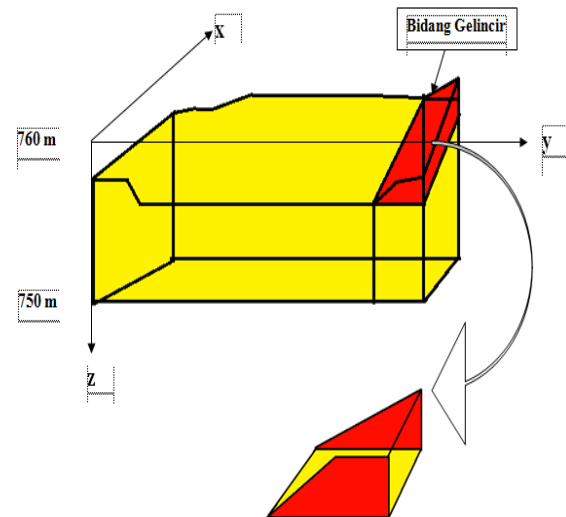


Gambar 6. Penampang bidang gelincir Lintasan 1 dan Lintasan 2 yang diparalelkan

Gambar 6 memperlihatkan bahwa penampang bidang gelincir ditandai dengan garis hitam putus-putus pada lapisan berwarna kuning, hal ini mengindikasikan bahwa lapisan tersebut mempunyai nilai tahanan jenis berkisar 142,00-273,00 Ω m. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batuan Gamping (*Limestone*).

Lapisan yang berada di atas bidang gelincir adalah lapisan dengan nilai tahanan jenis berkisar 38,30 – 143,00 Ω m yang ditandai dengan warna hijau pada kedalaman 1,30 – 10,30 m yaitu lapisan batuan berupa Pasir. Lapisan batuan Pasir merupakan batuan yang memiliki porositas yang besar, dapat menyimpan dan meloloskan air, apabila saturasi air jenuh maka akan mengurangi kuat geser lapisan di bawahnya. Jadi apabila air yang diresap oleh tanah hingga mencapai lapisan kedap air, maka air akan diakumulasi dan mengakibatkan lapisan tersebut menjadi licin. Sehingga lapisan di atasnya yang mengalami pelapukan akan bergerak menuruni lereng.

Bentuk bidang gelincir 1 untuk Lintasan 1 paralel dengan lintasan 2 dapat dihasilkan dari penampang bidang gelincirnya seperti Gambar 7.

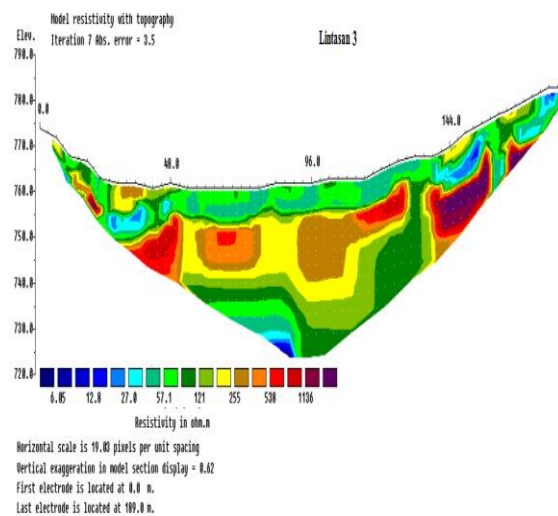


Gambar 7. Bentuk Bidang Gelincir 1

Gambar 7 memperlihatkan bahwa bentuk bidang gelincir lintasan 1 dan lintasan 2 adalah bidang gelincir yang sejajar dan hampir lurus dengan muka tanah yang disebut *translational slip* dengan sudut $9,7^\circ$.

Lintasan 3

Lintasan 3 terbentang pada koordinat $00^\circ 28'11,4''$ LS dan $100^\circ 23'44,8''$ BT sampai koordinat $00^\circ 23'05,7''$ LS dan $100^\circ 23'47,9''$ BT.. Panjang lintasan 3 adalah 192 m, dengan titik *sounding* pada jarak ke 96 m. Hasil pengolahan data Lintasan 3 menggunakan *software Res2dinv* memperlihatkan penyebaran nilai tahanan jenis bawah permukaan daerah berupa penampang model 2D seperti terlihat pada Gambar 8.

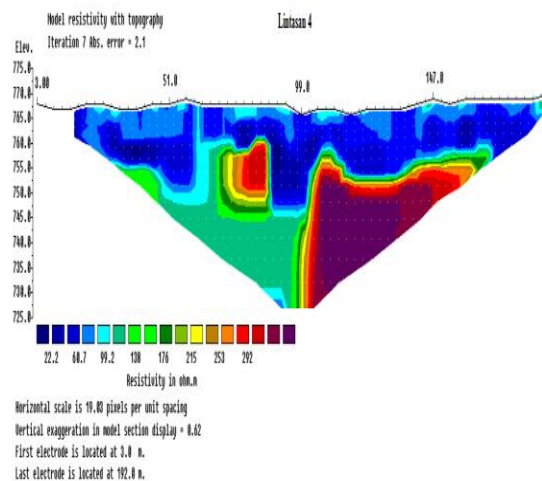


Gambar 8. Penampang Model 2D Lintasan 3 dengan Topografi

Gambar 8 memperlihatkan bahwa penampang model 2D lintasan 3 dengan kedalaman hingga 40,90 m dan memiliki ketinggian di antara 761 – 783 mdpl. Rentangan nilai tahanan jenis berkisar 3,02 – 1435,00 Ω m.

Lintasan 4

Lintasan 4 terbentang pada 00°28'00,2" LS dan 100°23'29,0" BT sampai koordinat 00°27'55,9" LS dan 100°23'33,7" BT. Panjang Lintasan 4 adalah 192 m dengan titik *sounding* pada jarak ke 96 m. Hasil pengolahan data Lintasan 4 menggunakan *software Res2dinv* memperlihatkan penyebaran nilai tahanan jenis bawah permukaan daerah berupa penampang model 2D seperti terlihat pada Gambar 9.

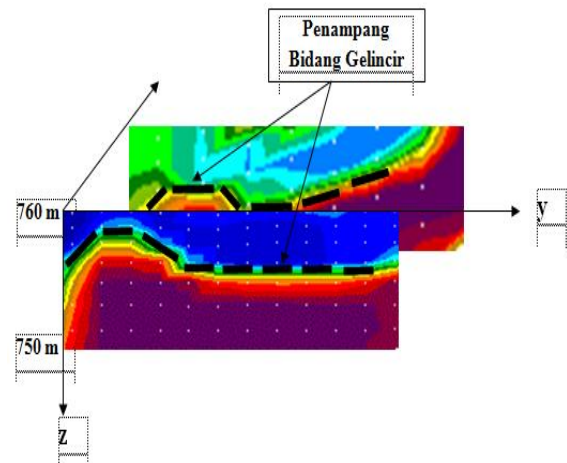


Gambar 9. Penampang Model 2D Lintasan 4 dengan Topografi

Gambar 9 memperlihatkan bahwa penampang model 2D lintasan 4 memiliki rentang nilai tahanan jenis berkisar 11,10 – 311,50 Ω m dengan kedalaman hingga 40,90 m, berada di ketinggian antara 767 – 770 mdpl.

Penampang 2D Lintasan 3 dan Lintasan 4 yang paralel diambil berdasarkan sayatan vertikal dari kedua lintasan tersebut. Sayatan penampang bidang gelincir ini berada di ketinggian 750-760,80 mdpl (Lihat Gambar 8 dan Gambar 9). Kemudian selisih dari nilai ketinggiannya didapat kedalaman penampang bidang gelincir yaitu 10,80 m.

Hasil penampang 2D Lintasan 3 paralel Lintasan 4 juga seperti gambar 10.

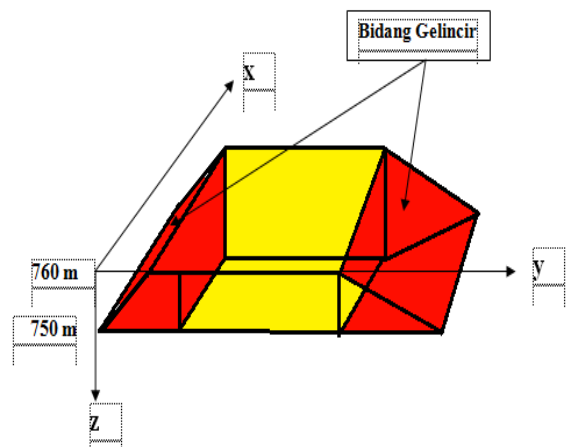


Gambar 10. Penampang bidang gelincir Lintasan 3 dan Lintasan 4 yang diparalelkan

Gambar 10 memperlihatkan bahwa penampang bidang gelincir ini ditandai dengan garis hitam putus-putus pada lapisan berwarna kuning, hal ini mengindikasikan bahwa lapisan tersebut mempunyai nilai tahanan jenis berkisar 121,00 – 225,00 Ω m. Lapisan ini ditafsirkan sebagai batuan Gamping (*Limestone*)

Lapisan yang berada di atas bidang gelincir adalah lapisan dengan nilai tahanan jenis rendah berkisar 57,10 – 176,00 Ω m yang ditandai dengan warna hijau yaitu lapisan batu Pasir. Lapisan Pasir merupakan batuan yang memiliki porositas yang besar, dapat meloloskan dan menyimpan air, apabila saturasi air jenuh maka mengurangi kuat geser lapisan bawahnya.

Bentuk bidang gelincir dapat dihasilkan dari penampang bidang gelincir tersebut seperti gambar 11.



Gambar 11. Bentuk Bidang gelincir 2

Gambar 11 memperlihatkan bahwa bentuk bidang gelincir ini juga merupakan bidang gelincir yang sejajar dan hampir lurus dengan muka tanah yang disebut *translational slip* dengan sudut 23,5°.

2. Pembahasan

Hasil dari analisa dan interpretasi data dari penampang model 2D, bentuk bidang gelincir yang ditemukan pada masing-masing lintasan yang diparalelkan secara umum adalah bidang yang sejajar dan hampir lurus muka tanah. Bidang gelincir ini disebut *Translation Slip*. Secara teoritis longsoran yang terjadi pada bidang gelincir *Translation Slip* ditandai dengan terdapatnya lapisan agak keras yang sejajar dengan permukaan lereng^[5].

Hasil penelitian yang ditemukan bahwa bidang gelincir pada setiap lintasan yang diparalelkan terdapat adanya lapisan yang agak keras dan sejajar dengan muka lereng yaitu lapisan batuan Gamping. Lapisan batuan Gamping (*Limestone*) ini berada di bawah lapisan batuan pasir (*Sandstone*). Batu Gamping berperan sebagai penahan kestabilan lapisan tanah yang mengikat partikel tanah dengan batuan Gamping itu sendiri pada lereng. Rekahan antara batuan Gamping dengan lapisan batuan Pasir terlepas oleh akumulasi air yang mengisi rongga partikel batuan tersebut, terlepasnya rekahan disebabkan oleh perbedaan kuat geser antara lapisan batuan penyusun pada lereng.

Lapisan yang menjadi bidang gelincir pada lokasi penelitian untuk lintasan 1 paralel dengan lintasan 2 adalah lapisan batuan Gamping (*Limestone*). Lapisan batuan Gamping mempunyai nilai tahanan jenis berkisar 142,00-273,00 Ω m. Lapisan yang menjadi bidang gelincir pada lintasan 3 paralel dengan lintasan 4 adalah juga lapisan batuan Gamping (*Limestone*) dengan nilai tahanan jenis berkisar 121,00–225,00 Ω m. Berdasarkan Tabel variasi nilai tahanan jenis, batuan Gamping (*Limestone*) memiliki rentang nilai tahanan jenis $50-10^7 \Omega\text{m}^{[9]}$, sehingga lapisan dengan warna kuning disetiap lintasan dapat di tafsirkan sebagai lapisan batu Gamping (*Limestone*).

Secara geolistrik karakteristik bidang gelincir ini ditandai dengan adanya kecendrungan kontras tahanan jenis yang cukup besar di antara lapisan batuan penyusun pada lereng. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya kontras tahanan jenis yang cukup besar diantara lapisan batuan penyusunnya yaitu ditandai dengan adanya lapisan batuan Pasir (*Sandstone*) menumpang pada lapisan batuan Gamping (*Limestone*). Lapisan batuan Pasir ini bersifat basah, memiliki porositas yang besar dan dapat menyimpan air sehingga lapisan ini memiliki nilai tahanan jenis yang rendah. Lapisan pasir ini memiliki beban yang lebih berat di bandingkan lapisan batuan Gamping yang berada di bawahnya. Lapisan batuan Gamping bersifat keras dan kedap air, lapisan yang keras dan kedap air ini memiliki porositas yang kecil, sehingga lapisan batuan Gamping memiliki nilai tahanan jenis yang besar. Air yang masuk kepermukaan lereng tidak dapat

menembus lapisan keras dan kedap air (batu Gamping) yang berada di bawah, sehingga air terkumpul pada permukaan lapisan kedap yang menyebabkan lapisan tersebut menjadi licin. Licinnya permukaan lapisan kedap air menyebabkan gaya gesek berkurang dan sangat memungkinkan terjadinya longsor.

Secara teoritis lapisan yang kedap air memiliki nilai tahanan jenis yang cukup besar, dimana tahanan jenis suatu batuan tergantung pada porositas batuan serta jenis fluida pengisi pori-pori batuan tersebut. Batuan porous yang berisi air lebih konduktif karena tahanan jenisnya rendah, sedangkan jenis batuan yang sulit ditembus air atau kedap air cenderung memiliki tahanan jenis besar.

Bidang gelincir yang ditemukan dari hasil penelitian, direkomendasikan kepada Walikota Padang Panjang sebagai acuan tata kota dan acuan bagi warga sekitar desa kampung Manggis Kecamatan Padang Panjang Barat untuk melakukan tindakan antisipasi menghindari terjadinya gerakan tanah. Tindakan Antisipasi tersebut diantaranya pertama melakukan pemadatan tanah disekitar lokasi yang diketahui bidang gelincirnya. Kedua melakukan penghijauan dengan tanaman yang sistem perakarannya dalam. Terakhir, membuat bangunan yang kuat dengan posisi tiang pancang yang mempunyai kedalaman melebihi kedalaman bidang gelincir, sehingga jika terjadi pergerakan tanah, bangunan ini tidak bergerak bersama tanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bentuk bidang gelincir yang terdapat di Desa Kampung Manggis Kecamatan Padang Panjang Barat adalah bidang gelincir *Translation Slip*. Bidang gelincir yang sejajar dan hampir lurus dengan permukaan tanah. Tahanan jenis bidang gelincir 1 berkisar 142,00-273,00 Ω m di kedalaman 10,30 m dan tahanan jenis bidang gelincir 2 berkisar 121,00–225,00 Ω m di kedalaman 10,8 m. Bidang gelincir ini ditafsirkan terbentuk dari batuan Gamping (*Limestone*)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Drs. Akmam, M.Si dan Bapak Nofi Yendri Sudiar, S.Si, M.Si atas ilmu dan bimbingannya dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih juga kepada Bapak Walikota Padang Panjang yang telah memberikan izi melakukan penelitian. Terima kasih kepada DP2M Dikti sebagai sponsor penelitian ini melalui PKM 2013. Terima kasih juga kepada rekan-rekan yang telah membantu selama pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Akmam. (2004). "Existence of Spring in Batulimbak Village Simawang Kecamatan Rambatan Kabupaten Tanahdatar". *Jurnal Prosiding Seminar PPD Forum HEDS 2004 Bidang MIPA*, ISBN 979-95726-7-3. Hlm 593-608.
- [2]. Ardi, Nanang Dwi, dan Iryanti, Mimin. (2009). Profil Resistivitas 2D pada GuaBawah Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner- Schlumberger (Studi Kasus Gua Dago Pakar, bandung). *Jurnal Pengajaran MIPA Vol 14 No. 2*. Hlm. 79-86.
- [3]. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Padang Panjang.(2013). *Data curah hujan kota Padang Panjang dan sekitarnya* :Padang Panjang
- [4]. GF Instrument. (2011). *Short Guide for Resistivity and Induced Polarization Imaging*. GF Instrument, s.r.o. Geophysical Equipment and Services.
- [5]. Priyantari, N. dan C. Wahyono. (2005). Penentuan Bidang Gelincir Tanah Longsor Berdasarkan Sifat Kelistrikan Bumi (Determination Of Slip Surface Based On Geoelectricity Properties).
- [6]. Prijono, Sugeng dan Nurrohmah W. (2009). Analisis Penyebab Longsor di kawasan Perbukitan Malang Selatan,kecamatan pagak.Universitas Brawijaya : Malang
- [7]. Pusat survei Geologi dan BAPPEDA kota PadangPanjang. (2005). Kajian Penilaian Resiko Bencana Gempabumi dan Bahaya Gunung berapi dikota Padang Panjang. 60 hal.
- [8]. Supriyanto. (2007). *Analisis Data Geofisika: Memahami Teori Inversi (Edisi I)*. Departemen Fisika-FMIPA Universitas Indonesia 2007.
- [9]. Telford, W.M. Geldart, L.P, Sheriff R.E and Keys, D.A. (1976). *Applied Geophysics*. USA: Cambridge University Press.