

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Hasil pemodelan fisik menunjukkan bahwa konfigurasi elektroda yang sensitif terhadap perubahan tahanan jenis batuan untuk model longsor adalah konfigurasi Dipole-dipole dan Wenner. Sehingga untuk selanjutnya digunakan konfigurasi ini. Hasil penelitian pengolahan data pengukuran di lintasan-lintasan diperoleh menggunakan software Res2Dinv ver 3,53g adalah informasi tahanan jenis sebenarnya secara lateral dan vertikal, dan *software* surfer dapat memberikan gambaran secara spasial letak potensi bencana.

B. Pembahasan

Interpretasi lapisan tanah longsor di daerah penelitian dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Secara Kualitatif menjelaskan hasil sesuai dengan geologi dan secara kuantitatif menjelaskan dari permodelan res2dinv dan surfer dengan geologi.

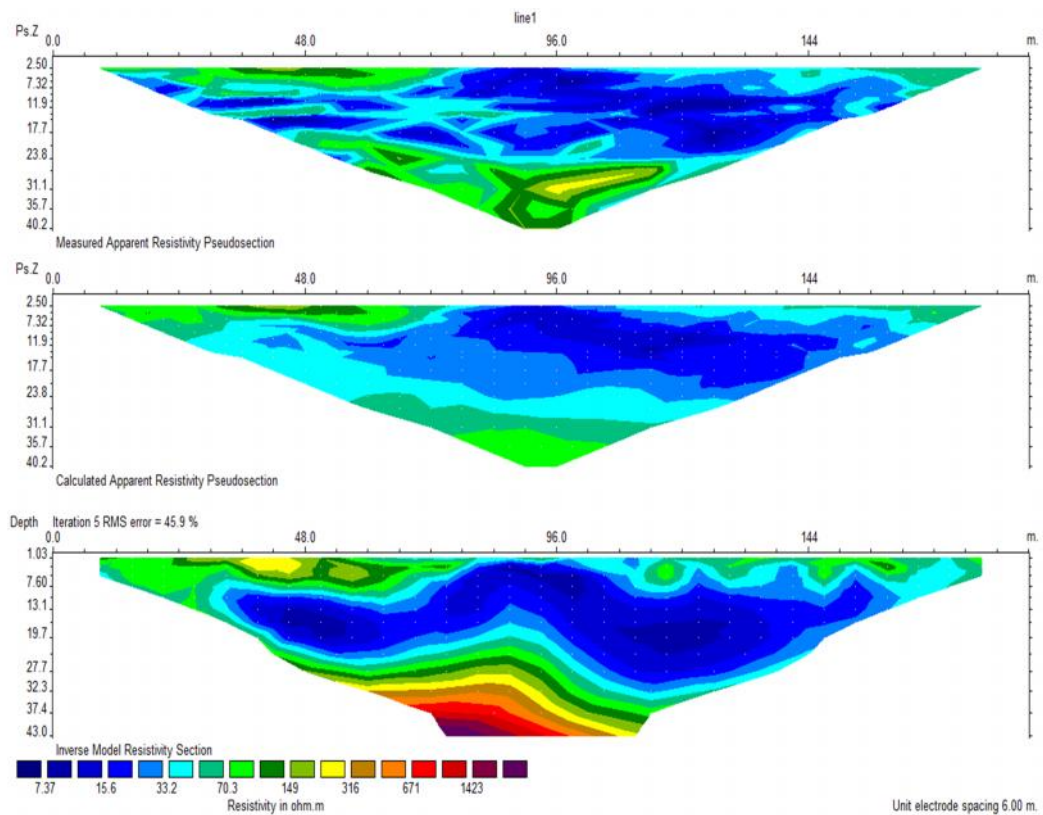
Agar mempunyai pedoman atau acuan yang kuat di dalam melakukan interpretasi data hasil pengukuran geolistrik di desa Hatta-Bakauheni-Lampung Selatan, diperlukan data batuan desa Hatta. Data batuan tersebut diperoleh dengan melakukan pengukuran tahanan jenis batuan secara langsung pada badan jalan

yang terkena amblesan dan longoran di jalan lintas Sumatera di kilometer 79/80 KM desa Hatta atau di tepi jalan yang dindingnya dapat dikenali susunan batuan. Pengukuran ini dilakukan pada lokasi yang batuan cukup representatif, baik jenis batuan maupun ketebalannya.

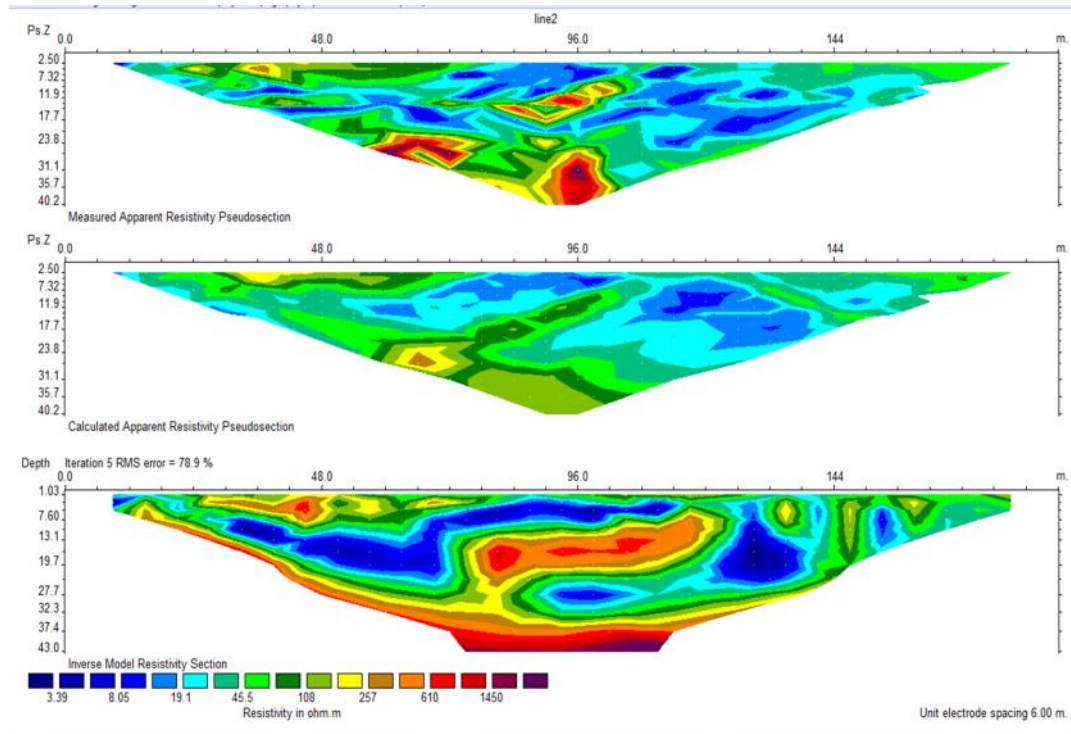
Hasil pemodelan 2D

Data hasil pengukuran kemudian diolah menggunakan Software Res2DInv

- A. Bakauheni I ini terdiri dari 2 lintasan, yaitu : lintasan 1 dan 2 dengan menggunakan konfigurasi Dipole-Dipole. Pengukurannya dilakukan pada bulan Oktober 2010 di lokasi tempat terjadinya amblesan tanah di KM 79/80.



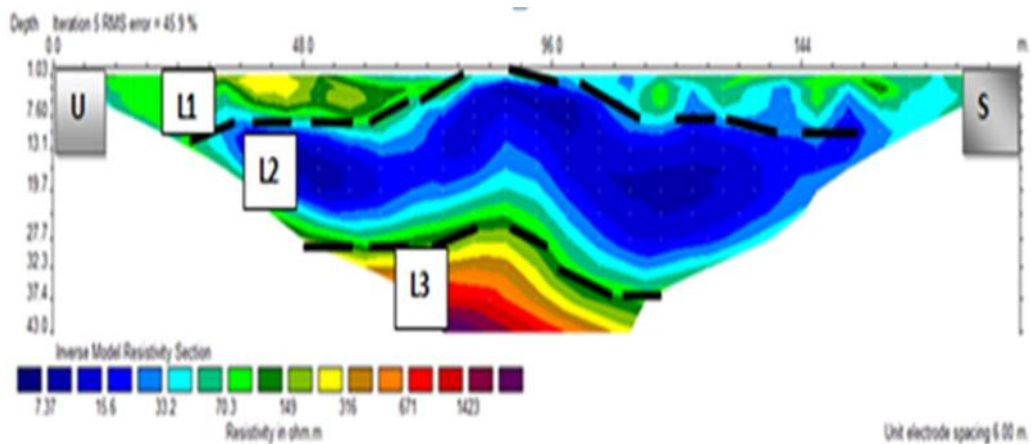
Gambar 20 . Model 2D Tahanan jenis pada lintasan 1



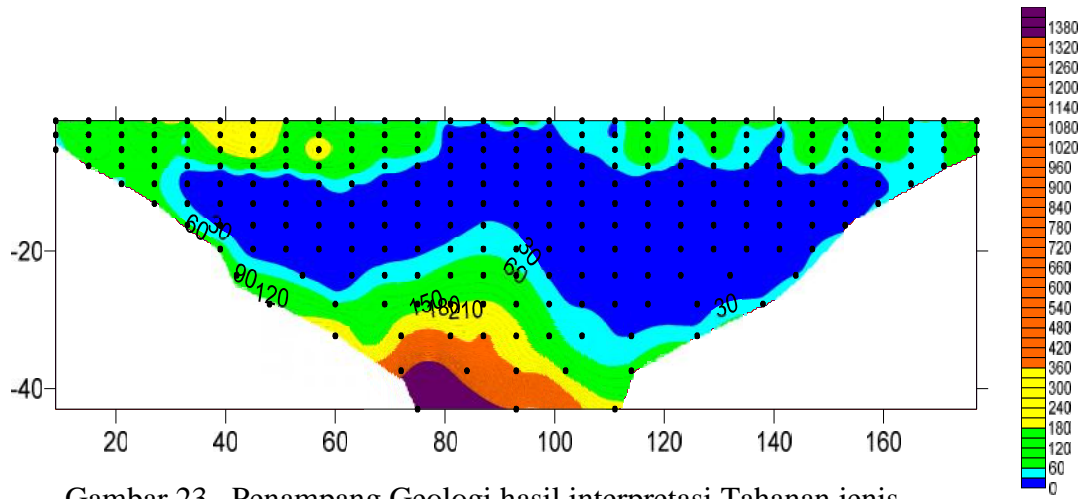
Gambar 21. Model 2D Tahanan jenis pada lintasan 2

a. Lintasan 1

Dari hasil pengolahan data di atas, bidang perlapisan bawah permukaan dapat dibedakan 3 lapisan. Perlapisan bawah permukaan terdiri dari 3 lapisan (L-1, L-2 dan L-3). Pada gambar di bawah ini merupakan hasil penafsiran untuk lintasan 1.



Gambar 22 . Bidang Perlapisan pada Lintasan 1 berdasarkan nilai Tahanan jenis



Gambar 23 . Penampang Geologi hasil interpretasi Tahanan jenis

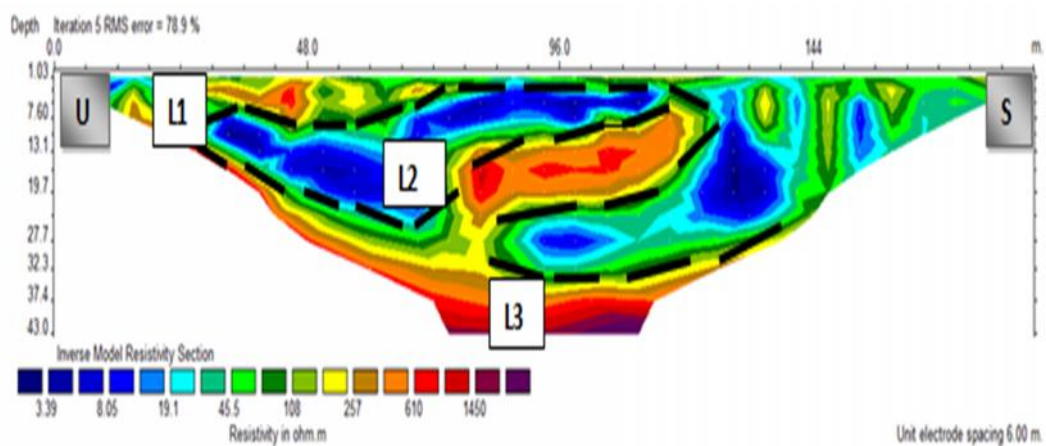
Lintasan 1 memiliki kisaran tahanan jenis antara $7,37\Omega m$ sampai $1423\Omega m$. Lapisan 1 (L-1) pada gambar di atas merupakan lapisan penutup jalan yang padat dengan nilai tahanan jenis antara $70,3\Omega m$ sampai $316\Omega m$. Lapisan ini diperkirakan terdiri dari material pengerasan jalan yang terdiri dari aspal, batu dan pasir yang sudah dipadatkan. Lapisan 2 (L-2) merupakan zona konduktif sebagai pembawa air dengan nilai tahanan jenis rendah antara $7,37\Omega m$ sampai $33,2\Omega m$. Lapisan ini diperkirakan terdiri dari pasir, batu pasir, dan batupasir tufan. Lapisan bawah (L-3) merupakan batuan dasar yang lebih keras, yang dapat merupakan tuf padu atau andesit.

Pada lintasan 1 yang merupakan Zona konduktif dengan tahanan jenis rendah ($7,37\Omega m$ sampai $316\Omega m$) yang membentang sepanjang jalan, lapisan ini berada pada kedalaman mulai dari $19,7 m$ sampai $37,4 m$ dibawah permukaan. Zona ini sebagai batuan yang potensial sebagai zona *sliding* (longsor) dan amblesan. Zona konduktif ini dapat dengan mudah dialiri air. Ketika zona konduktif ini tidak ada saluran atau gorang-gorong, maka air akan menggerus kelapisan konduktif ini, sehingga mengakibatkan terjadinya lubang yang dapat membesar.

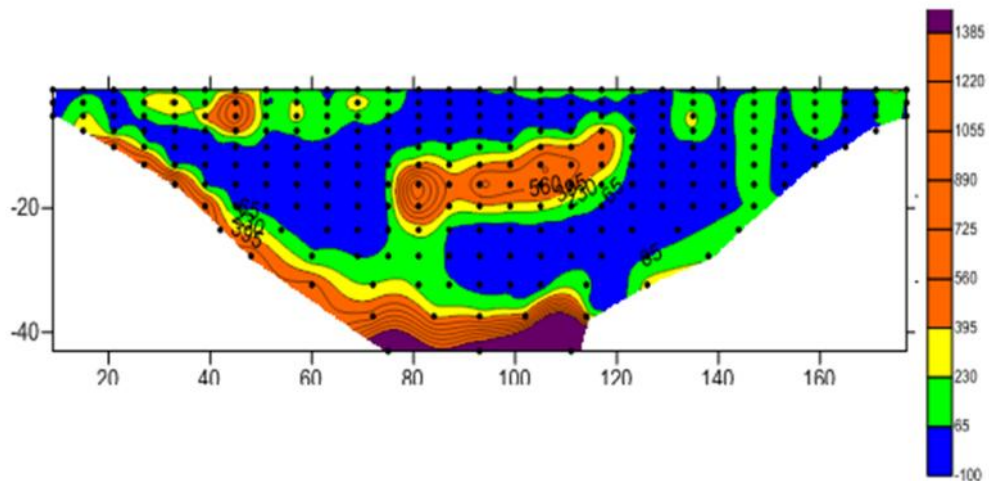
Penyebab terjadinya amblesan dan longsor di lintasan 1 adalah karena gorong-gorong yang ada dilapisan 2 mengalami kerusakan, faktor hujan juga menjadi salah satu penyebab terjadinya amblesan dan longsor, Sehingga air yang mengalir dari lembah yang digenangi air terus mengikis bagian bawah badan jalan karena saluran air tersumbat. Tanah yang terus bergerak ke bawah yang menyebabkan penyusutan material di atas permukaan jalan, akibatnya terjadi amblesan, bentuk amblesan memanjang mencapai dua puluh meter, namun yang menjorok ke badan jalan sepanjang dua meter, sehingga menyisakan separuh badan jalan karena retakan terus melebar sampai tengah.

b. Lintasan 2

Dari hasil pengolahan data di atas, bidang perlapisan bawah permukaan dapat dibedakan 3 lapisan, Perlapisan bawah permukaan terdiri dari 3 lapisan (L-1, L-2 dan L-3). Pada gambar dibawah ini merupakan hasil penafsiran untuk lintasan 2.



Gambar 24 . Bidang Perlapisan pada Lintasan 2 berdasarkan nilai Tahanan jenis



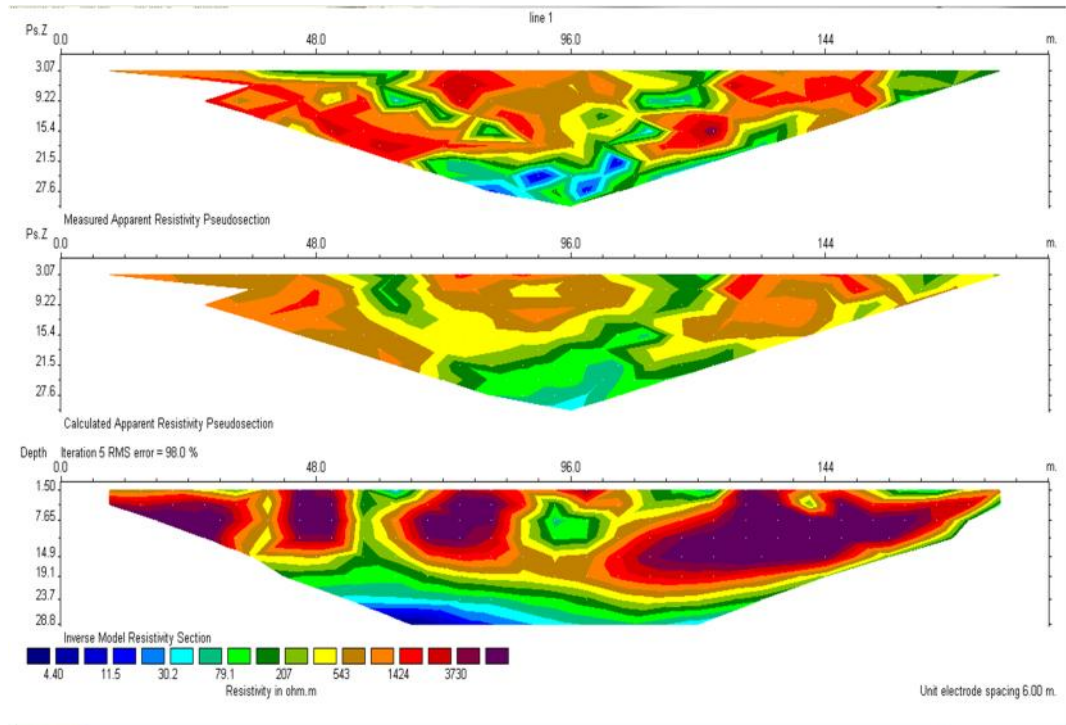
Gambar 25. Penampang Geologi hasil interpretasi Tahanan jenis

Lintasan 2 memiliki kisaran tahanan jenis $3,39\Omega m$ sampai $1450\Omega m$. Satuan batuan yang terdapat pada lintasan Bakauheni 1 line 2 ini adalah satuan batu lempung, pasir, tufan dan andesit. Lempung bersifat menghantarkan arus yang baik karena nilai resistivitasnya kecil. Lapisan 1 (L-1) pada gambar di atas merupakan lapisan penutup jalan yang padat dengan nilai tahanan jenis antara $45,5 m$ sampai $650 m$. Lapisan ini diperkirakan terdiri dari material pengerasan jalan yang terdiri dari aspal, batu dan pasir yang sudah dipadatkan. Lapisan 2 (L-2) merupakan zona konduktif sebagai pembawa air dengan nilai tahanan jenis rendah antara $3,39$ sampai $610 m$. Lapisan ini diperkirakan terdiri dari pasir, batupasir, dan batupasir tufan.

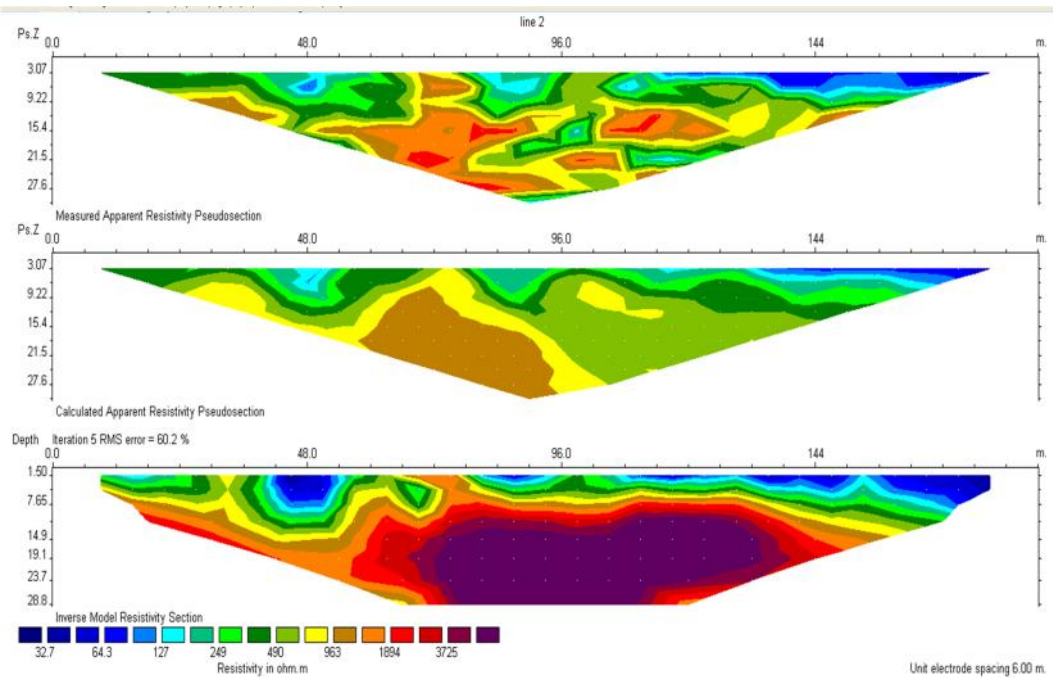
Lapisan bawah (L-3) merupakan batuan dasar yang lebih keras, yang dapat merupakan tuf padu atau andesit. Zona konduktif dengan tahanan jenis rendah (3,39 s.d 45,5 m) yang membentang sepanjang jalan pada kedalaman 13,1 m sampai 32,3 m di bawah permukaan. Zona ini sebagai batuan yang potensial sebagai zona *sliding* (longsor) dan amblesan.

Berdasarkan pada data geologi, batu pasir yang terdapat pada lokasi ini adalah batu pasir tufan, dan batu lempung yang terdapat pada lokasi ini adalah batu lempung tufan. Pada awalnya Lintasan 2 memang sangat rawan ambles, karena sebagian besar samping kiri dan kanan merupakan tebing-tebing curam yang selalu terkikis saat hujan turun. Penimbunan pada lintasan 2, jalan lintas Sumatera (jalinsum) Km 79 Dusun Panegolan, Desa Hatta, Kecamatan Bakauheni, Lampung Selatan tidak bertahan lama. Akibat hujan bekas longsor yang sudah ditimbun, terus mengalami penyusutan atau ambles. Semakin banyak air di sisi kanan, maka semakin kuat dorongannya dan kemungkinan penyusutan hasil timbunan makin banyak membuat badan jalan kembali bergelombang, karena tanah terus bergerak ke bawah mengakibatkan jalan menjadi longsor, akhirnya turun dan bergelombang.

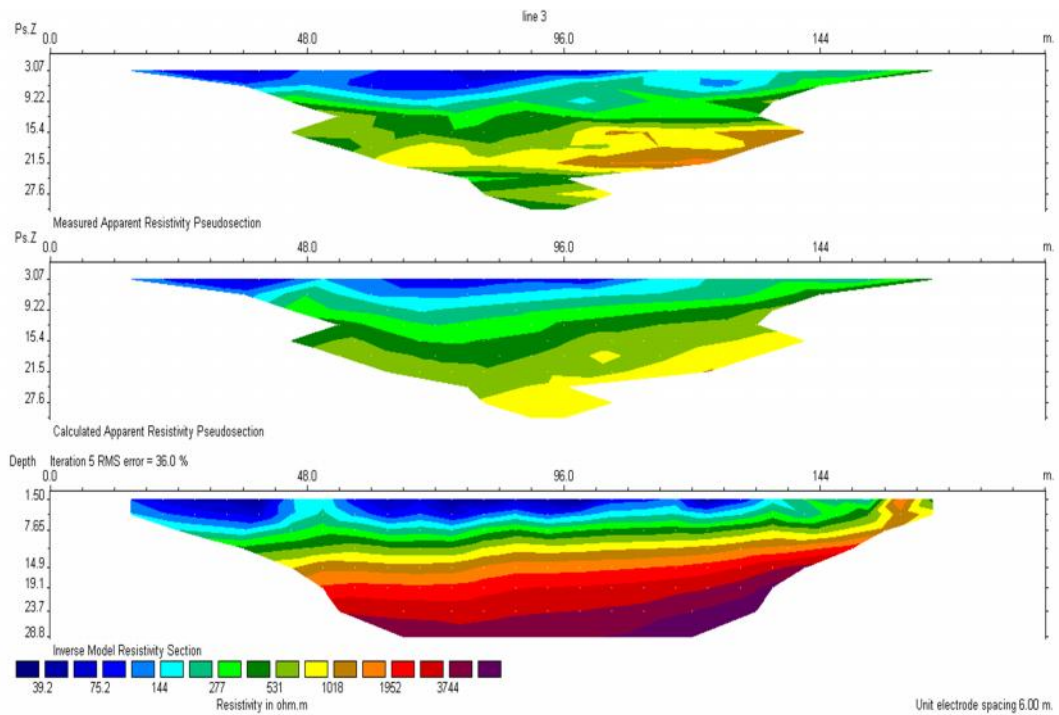
B. Bakauheni II terdiri dari 3 lintasan, yaitu: Lintasan 3, 4, dan 5. Pengukuran dilakukan pada Oktober 2011 yang berlokasi kira-kira 10 Km dari Lokasi Bakauheni I, tepatnya di depan Kecamatan Bakauheni. Konfigurasi yang digunakan adalah konfigurasi Wenner.



Gambar 25 . Model 2D Tahanan jenis pada lintasan 3



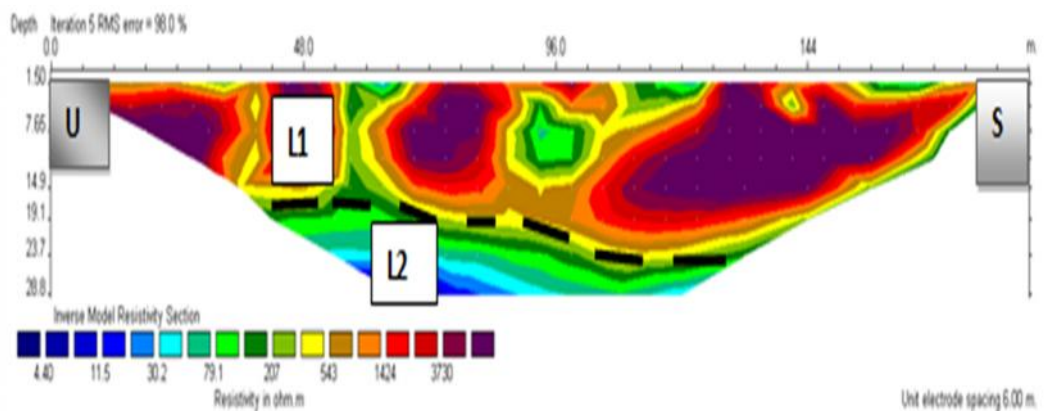
Gambar 26 . Model 2D Tahanan jenis pada lintasan 4



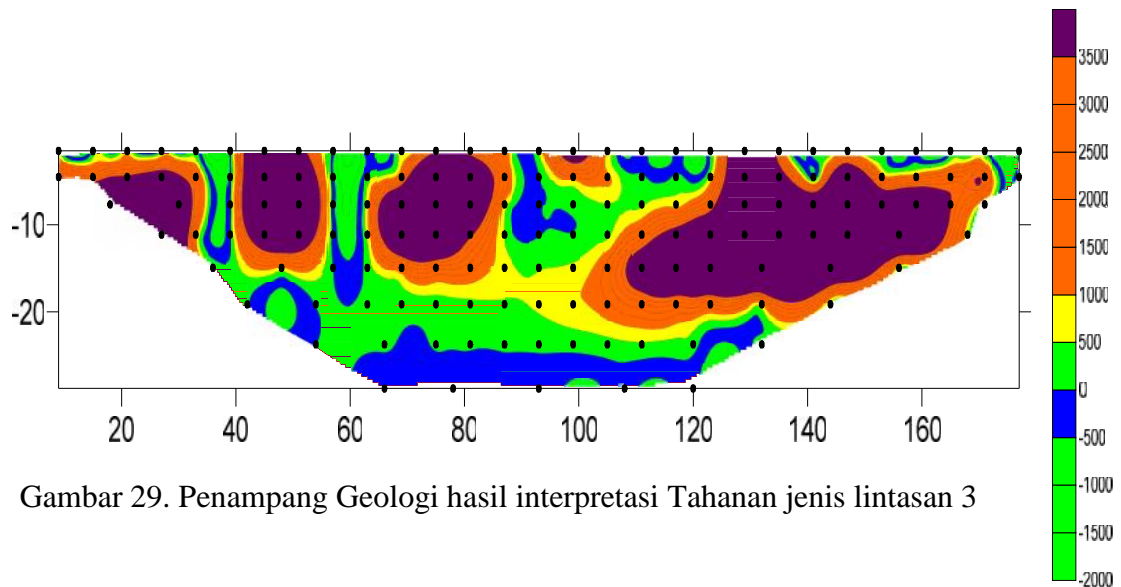
Gambar 27 . Model 2D Tahanan jenis pada lintasan 5

a. Lintasan 3

Bakauheni II Lintasan 3 merupakan lintasan yang berjarak 10 KM dari Lokasi Pertama, tepatnya di dekat Kantor Camat Bakauheni. Lintasan 3 menggunakan konfigurasi Wenner. Secara detail, pada Lintasan 3 terdiri dari L1 dan L2.



Gambar 28 . Bidang Perlapisan pada Lintasan 3 berdasarkan nilai Tahanan jenis



Gambar 29. Penampang Geologi hasil interpretasi Tahanan jenis lintasan 3

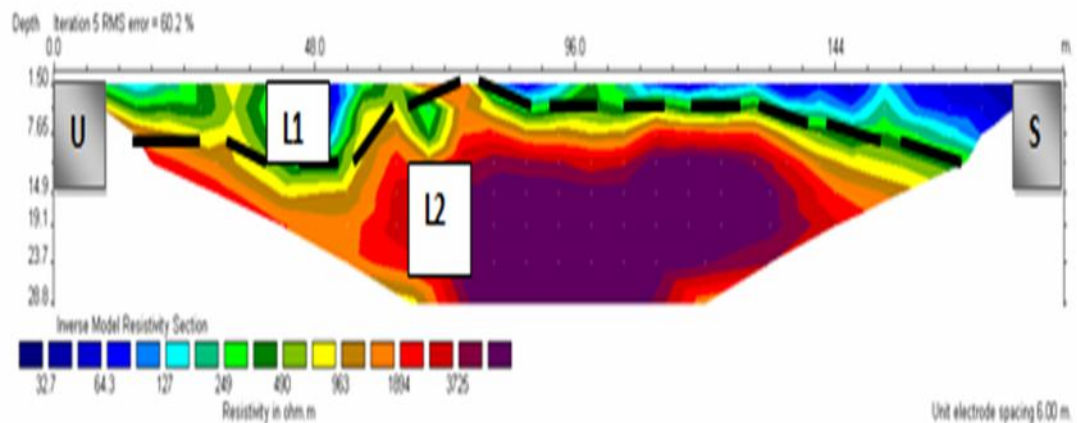
Lintasan 3 memiliki kisaran tahanan jenis 4,40 m sampai 3730 m . Secara umum, per lapisan bawah permukaan di daerah ini terdiri dari tanah perkerasan badan jalan (L-1) dengan satuan batuan yang terdapat di lapisan paling atas didominasi oleh satuan batuan Tufan dengan tahanan jenis 207 m sampai 1424 m dan satuan batuan andesit dari 1425 m sampai 3730 m , karena nilai resistivitasnya paling besar di atas 1000 m .

Sedangkan (L-2) di lapisan paling bawah merupakan lapisan konduktif dengan satuan batu pasir dan pasir tufan atau bahkan pasir lepas yang belum menjadi batu dengan tahanan jenis 4,40 m sampai 79,1 m , berada pada kedalaman 23,8 m sampai 28,8 m . Pada lintasan 3, L2 merupakan Zona- konduktif, yaitu zona yang dapat menyerap air jika hujan. Jika airnya mengisi penuh pori-pori batu pasir ini, maka lapisan ini dapat menjadi media *sliding*. Selain itu batuan jenis ini mudah terbawa air, sehingga bagian lapisan yang ditinggalkannya membentuk rongga-rongga besar yang sewaktu-waktu dapat ambles.

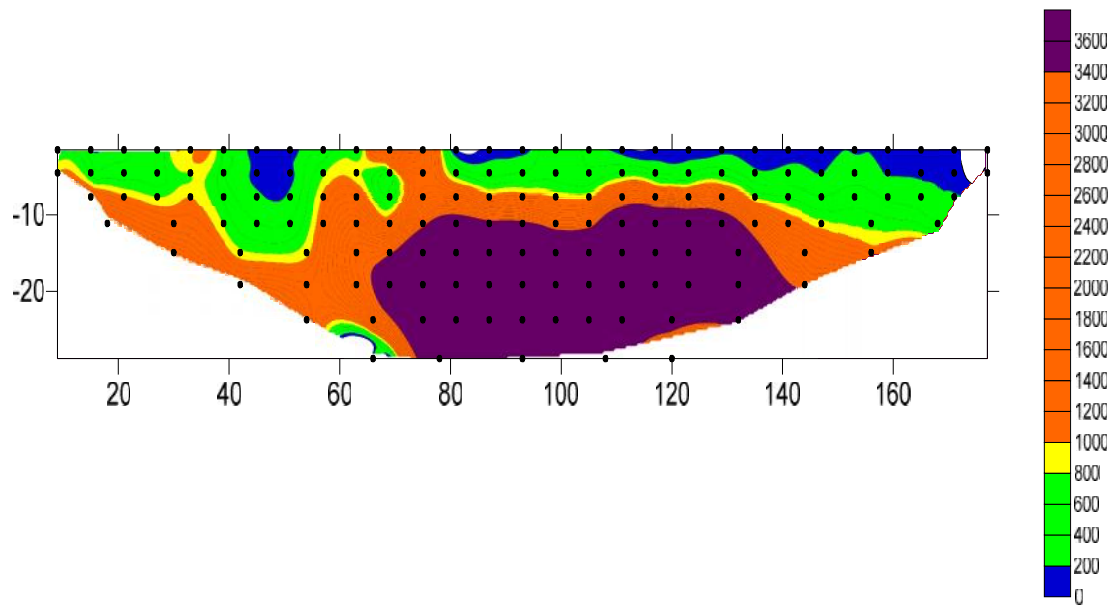
Pada lintasan 3 ini jika terjadi hujan tanah akan terus bergerak ke bawah, sehingga akan mengakibatkan penyusutan pada material di atas permukaan. Pada lintasan 3 juga terdapat banyak lembah yang digenangi air, akan tetapi bahu jalan kanan-kirinya cukup kuat untuk menahan tanah.

b. Lintasan 4

Bakauheni 2 Lintasan 4 merupakan lintasan yang berjarak 10 KM dari Lokasi Pertama, tepatnya di dekat Kantor Camat Bakauheni. Lintasan 4 menggunakan konfigurasi Wenner. Secara detail, pada Lintasan 3 terdiri dari L1 dan L2.



Gambar 30. Bidang perlapisan pada Lintasan 4 berdasarkan tahanan jenis



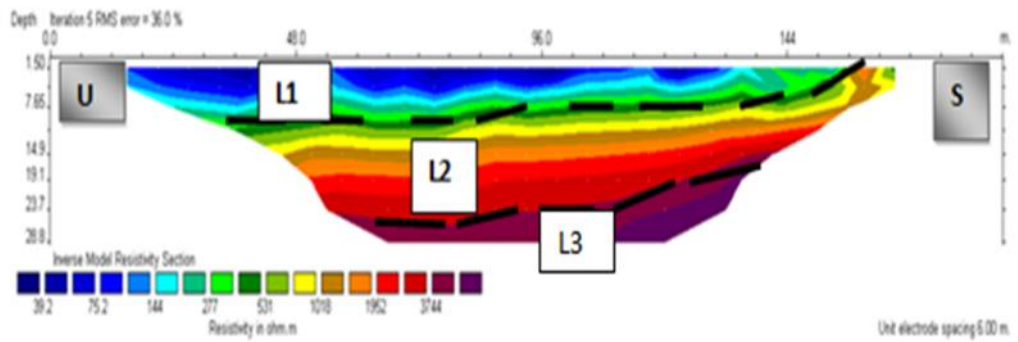
Gambar 31. Penampang Geologi hasil interpretasi Tahanan jenis

Bakauheni II lintasan 4 memiliki kisaran tahanan jenis 32,7 m sampai 3725 m . L1 memberikan gambaran adanya lapisan tanah longsor ditunjukkan dengan tahanan jenis 32,7 m sampai 127 m . Lapisan ini berada pada kedalaman 1,50 m sampai 14,9 m , satuan batuan pada lapisan ini adalah satuan batupasir, batuan jenis ini mudah terbawa air, Zona-zona konduktif ini dapat menyerap air saat hujan. Jika airnya mengisi penuh pori-pori batu pasir ini, maka lapisan ini dapat menjadi media *sliding*. sehingga bagian lapisan yang ditinggalkannya membentuk rongga-rongga besar yang sewaktu-waktu dapat ambles.

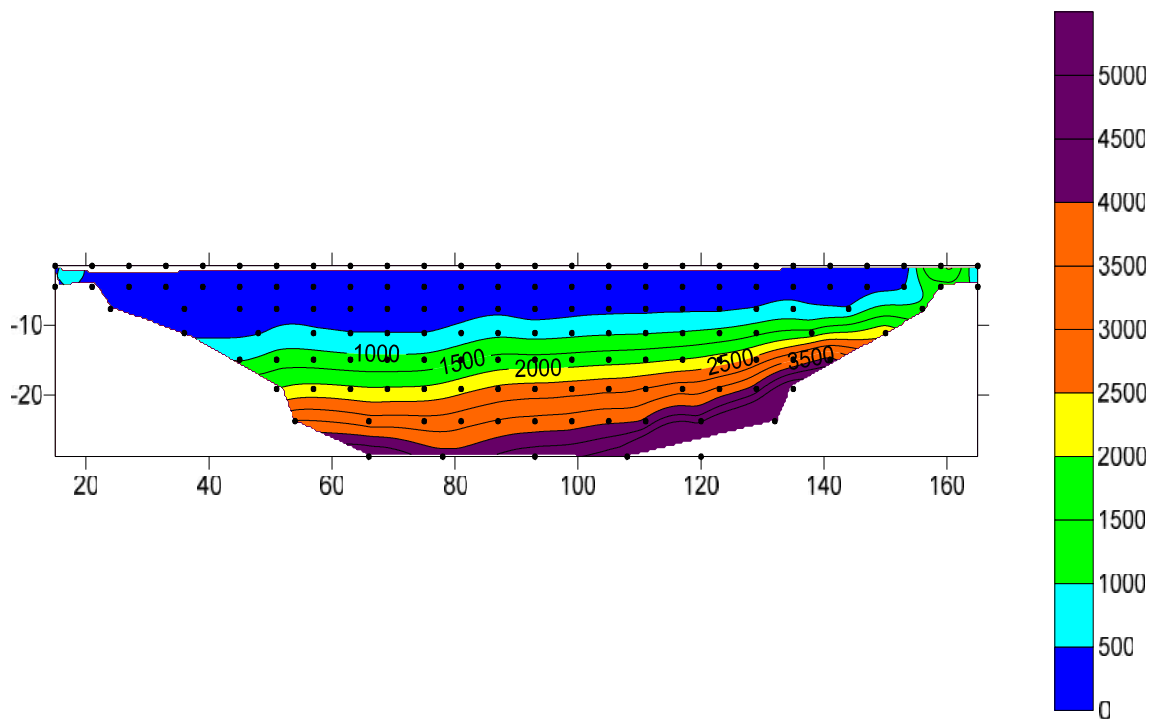
L2 Lintasan 4 ini dengan nilai tahanan jenis sangat besar yang didominasi oleh satuan batuan batu tufan dan andesit yang terdapat pada lapisan paling bawah, dengan nilai resistivitasnya, yaitu diatas 1000 m . Pada lintasan 4 sudah dilakukan pengerukan pada tanah yang mengalami amblesan, dan pengeringan tanah timbunannya. Jika tanahnya kering, tanah akan padat dan penyusutan material tanah untuk menimbun bisa diminimalkan.

c. Lintasan 5

Bakauheni II Lintasan 5 merupakan lintasan yang berjarak 10 KM dari Lokasi Pertama, tepatnya di dekat Kantor Camat Bakauheni. Lintasan 5 menggunakan konfigurasi Wenner. Secara detail, pada Lintasan 3 terdiri dari L1, L2 dan L3.



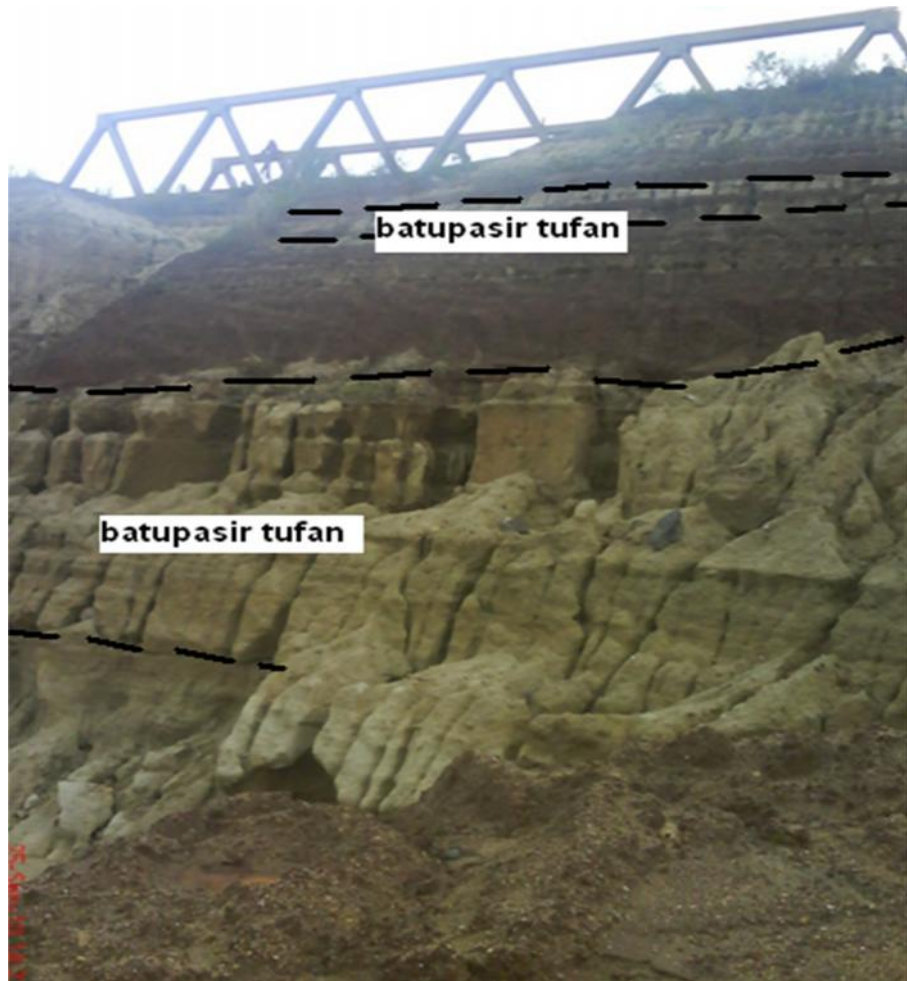
Gambar 32 . Bidang Perlapisan pada Lintasan 5 berdasarkan nilai Tahanan jenis



Gambar 33. Penampang Geologi hasil interpretasi Tahanan jenis

Bakauheni II lintasan 5 memiliki kisaran tahanan jenis 39,2 m sampai 3744 m , lapisan pada lintasan 5 ini satuan batuan terlihat merata, L1 lapisan atas permukaan lintasan, yaitu satuan batupasir dengan nilai tahanan jenis 39,2 m sampai 300 m . L1 menunjukkan zona-zona konduktif yang ketebalannya lebih tebal dari pada lintasan 4. Lapisan ini terdiri dari batuan pasir, dan pasir tufan atau bahkan pasir lepas yang belum menjadi batu. Zona-zona konduktif ini dapat menyerap air jika hujan tiba. Jika airnya mengisi penuh pori-pori batupasir ini, maka lapisan ini dapat menjadi media *sliding*. Selain itu batuan jenis ini mudah terbawa air, sehingga bagian lapisan yang ditinggalkannya membentuk rongga-rongga besar yang sewaktu-waktu dapat ambles.

L2 satuan batu tufan dengan nilai resistivitas 531 m sampai 1952 m dan L3 satuan batuan batu andesit dengan resistivitas 1953 m sampai 3744 m . Pada lintasan 5 perbaikan jalan sudah terlihat baik. Sudah dilakukan pengerukan dan gorong-gorong yang tersumbat telah diganti, pemasangan gorong-gorong itu membuat air yang menggenang dapat mengalir dengan lancar yang selama ini menyebabkan ambles, karena sirkulasi air tidak lancar. Setelah dilakukan pengerukan dan penimbunan, serta tanah sudah kering dan tidak basah lagi, maka dilakukan pengaspalan, lintasan 5 menjadi kuat karena diberikan penyangga pada sisi kanan dan kirinya.



Gambar 34. Lapisan konduktif yang tebal di sekitar amblesan KM 79/80
Bakauheni

Ketebalan lapisan konduktif relatif tebal, antara 2-7 m, seperti terlihat pada Gambar 35. Gambar 35 ini merupakan bidang perlapisan bawah permukaan di sekitar amblesan yang terjadi pada Februari 2010, yaitu pada KM 79/80 jalan Bakauheni. Penampang tahanan jenisnya ditunjukkan pada model 2D pada Lintasan 1 dan 2.

Perlapisan bawah permukaan di tempat longsor, dekat Kantor Camat Bakauheni menunjukkan zona-zona konduktif yang relatif dari tebal di Lintasan 3 dan semakin menipis pada Lintasan 4 & 5. Lapisan ini terdiri dari batuan pasir, dan pasir tufan atau bahkan pasir lepas yang belum menjadi batu.

Zona-zona konduktif ini dapat menyerap air saat hujan. Jika airnya mengisi penuh pori-pori batu pasir ini, maka lapisan ini dapat menjadi media *sliding*. Selain itu batuan jenis ini mudah terbawa air, sehingga bagian lapisan yang ditinggalkannya membentuk rongga-rongga besar yang sewaktu-waktu dapat ambles.