

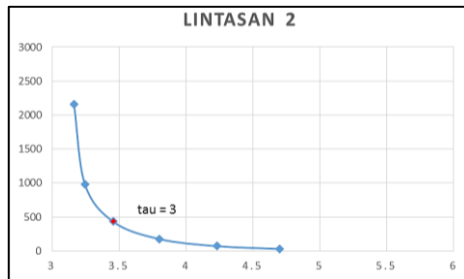
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Inversi

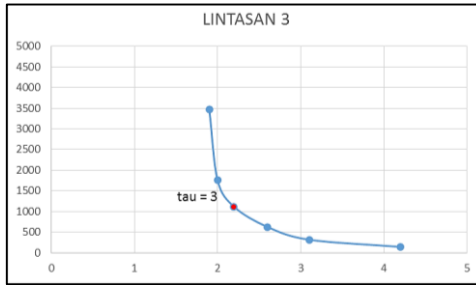
Pemodelan 2-dimensi dilakukan di perangkat lunak WinGlink dengan algoritma *NLCG*. Daerah penelitian dibuat dalam 4 lintasan dengan kecenderungan arah barat daya-timur laut. Inversi dapat dilakukan dengan mengubah parameter yang berbeda hingga didapatkan hasil penampang yang dianggap paling sesuai. Salah satu parameter inversi yang sangat berpengaruh adalah τ (parameter regularisasi) yang mengatur tingkat kehalusan model. Penentuan parameter nilai τ yang akan digunakan untuk inversi ditentukan dari *L-curve* yang merupakan perbandingan antara nilai *RMS error* dan *Roughness* dari hasil model inversi yang dibuat. Variasi nilai τ yang digunakan adalah 0.3, 1, 3, 10, 30, dan 100 dengan iterasi 30. Penentuan nilai τ dilakukan dengan melihat model penampang yang memiliki nilai *RMS error* dan *Roughness* yang seimbang. Pada *L-curve*, sumbu x merupakan nilai *RMS error* dan sumbu y merupakan *roughness*.



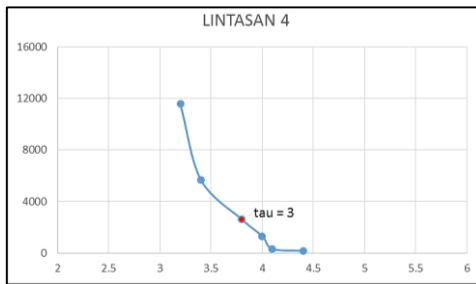
Gambar 4. 1 *L-curve* Lintasan 1



Gambar 4. 2 *L-curve* Lintasan 2



Gambar 4. 3 L-curve Lintasan 3



Gambar 4. 4 L-curve Lintasan 4

L-curve untuk masing-masing lintasan diperlihatkan pada Gambar 4.1 sampai Gambar 4.4. Dari 4 lintasan, dipilih τ sebesar 3 karena dianggap memiliki model yang stabil jika dibandingkan dengan nilai τ yang lain. Tabel 4.1 merupakan nilai RMS error dan roughness setiap lintasan dengan menggunakan τ sebesar 3.

Tabel 4. 1 Nilai RMS *Error* dan *Roughness*

Lintasan	τ	RMS Error	Roughness
1	3	2,83	403
2	3	3,5	429
3	3	2,2	1111
4	3	3,8	2612

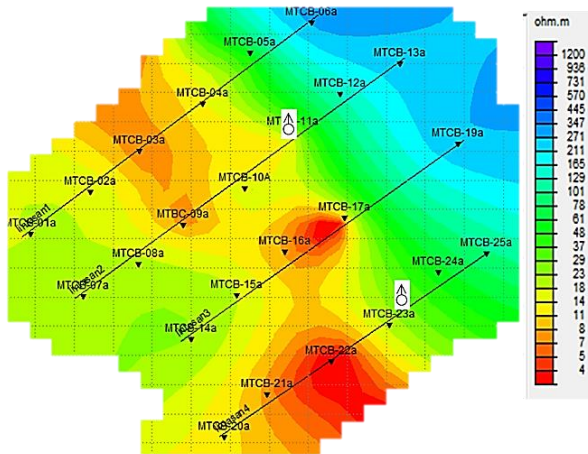
Parameter yang dimasukkan selanjutnya adalah parameter *data error*. Parameter ini mengatur kesalahan yang dapat ditoleransi pada model data terhadap model perhitungan. Nilai *error* yang dimasukkan untuk kurva tahanan-jenis adalah 5% dan untuk kurva fasa sebesar 10%. Nilai *error* untuk kurva tahanan-jenis lebih kecil dibandingkan dengan kurva fasa dikarenakan saat melakukan seleksi *crosspower* pada penelitian ini lebih memperhatikan kehalusan dari bentuk kurva tahanan-jenis dibandingkan dengan kurva fasa. Semakin besar nilai parameter *data error* yang dimasukkan akan memperhalus model yang dihasilkan namun akan semakin tidak memberikan hasil yang mendekati sebenarnya dikarenakan semakin besar juga nilai kesalahan yang ditoleransi pada model tersebut.

4.2 Peta Tahanan-jenis Terhadap Kedalaman

Peta tahanan-jenis terhadap kedalaman disajikan dalam mode kombinasi/*invariant mode* (gabungan *TE-TM*) dengan menggunakan variasi kedalaman antara lain 500 meter, 1000 meter, 1500 meter dan 2000 meter. Peta dibuat untuk melihat persebaran nilai tahanan-jenis di kedalaman tertentu.

4.2.1 Peta tahanan-jenis pada kedalaman 500 meter

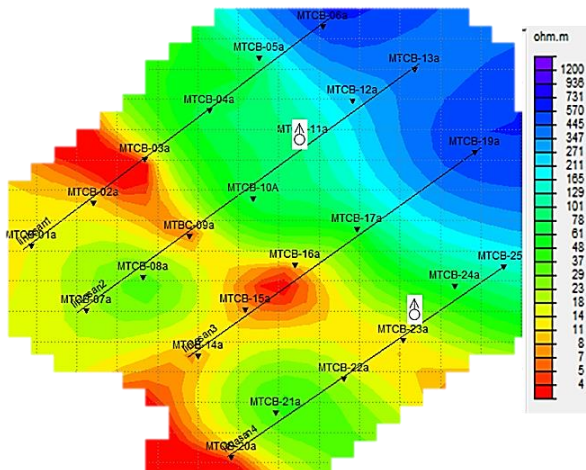
Peta tahanan-jenis pada kedalaman 500 meter diperlihatkan pada Gambar 4.5. Persebaran nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) terlihat berada di tengah daerah penelitian, nilai tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega\text{m}$) menyebar namun belum terlihat mendominasi jika dibandingkan dengan persebaran nilai tahanan-jenis rendah, sedangkan nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) terlihat muncul di arah utara-timur laut.



Gambar 4. 5 Peta Tahanan-jenis pada Kedalaman 500 Meter

4.2.2 Peta tahanan-jenis pada kedalaman 1000 meter

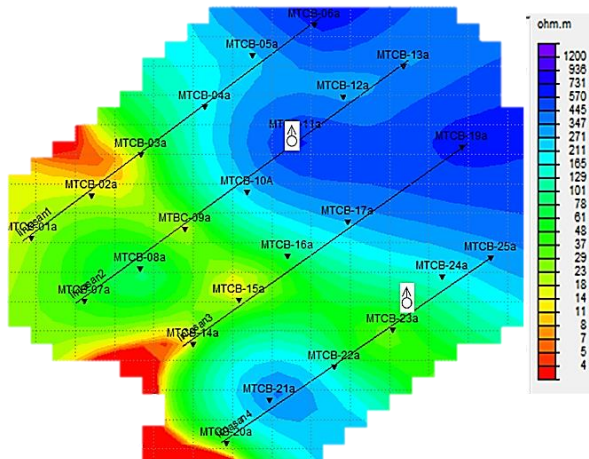
Peta tahanan-jenis pada kedalaman 1000 meter diperlihatkan pada Gambar 4.6. Pada kedalaman ini, nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) muncul di arah selatan-barat daya tetapi untuk dominasi di bagian tengah sedikit berkurang sedangkan persebaran nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) mulai terlihat menuju ke bagian daerah penelitian.



Gambar 4. 6 Peta Tahanan-jenis pada Kedalaman 1000 Meter

4.2.3 Peta tahanan-jenis pada kedalaman 1500 meter

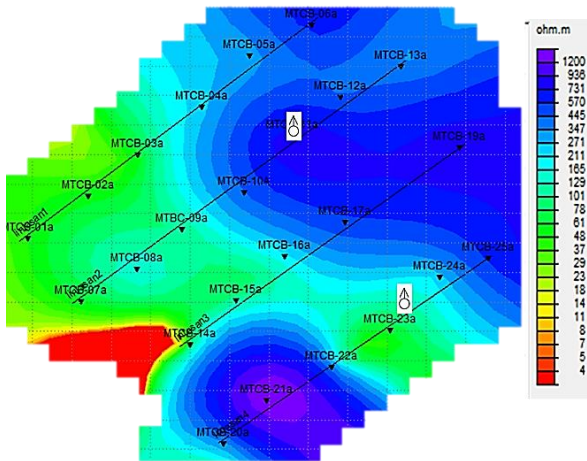
Peta tahanan-jenis pada kedalaman 1500 meter diperlihatkan pada Gambar 4.7. Persebaran nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) di bagian tengah menjadi semakin sedikit jika dibandingkan pada kedalaman 1000 meter dan mulai terlihat dominasi untuk persebaran nilai tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega\text{m}$) dari bagian tengah menuju ke barat daya. Selain itu, persebaran nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) di arah utara-timurlaut semakin luas menuju ke bagian tengah.



Gambar 4. 7 Peta Tahanan-jenis pada Kedalaman 1500 Meter

4.2.4 Peta tahanan-jenis pada kedalaman 2000 meter

Peta tahanan-jenis pada kedalaman 2000 meter diperlihatkan pada Gambar 4.8. Pada kedalaman ini, terdapat persebaran nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) yang muncul pada arah selatan yang berarti menambah luas dari persebaran nilai tahanan-jenis tinggi yang terlihat hampir melingkupi seluruh daerah penelitian.



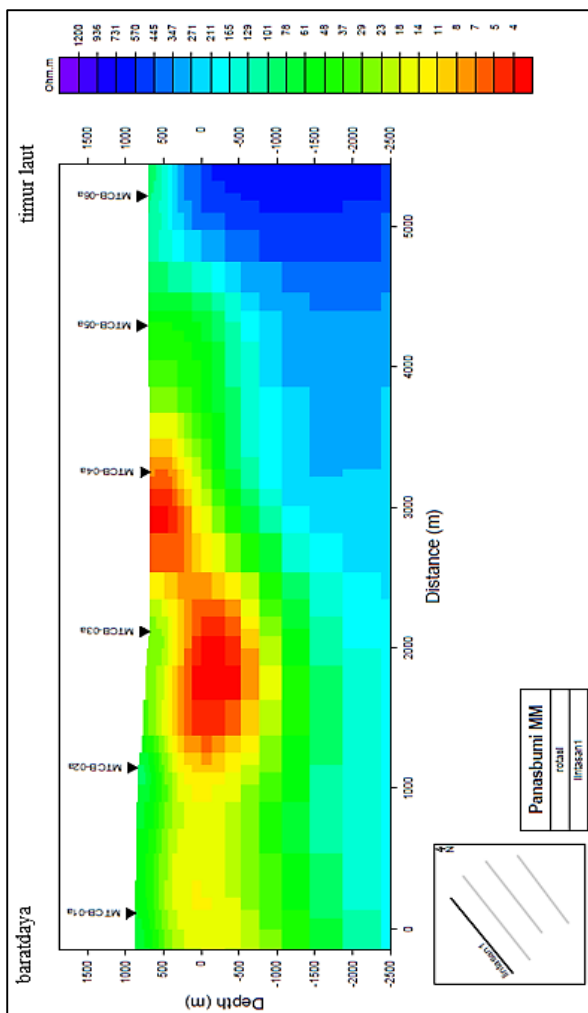
Gambar 4. 8 Peta Tahanan-jenis pada Kedalaman 2000 Meter

4.3 Hasil Pemodelan 2-Dimensi

Hasil pengukuran dibuat dengan mode kombinasi (TE-TM). Daerah pengukuran dibagi menjadi 4 lintasan dengan kedalaman dibuat hingga mencapai 2500 meter.

Lintasan 1

Gambar 4.9 merupakan hasil pemodelan 2-dimensi untuk lintasan 1 dengan jumlah titik ukur sebanyak 6 titik. Nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) berada pada arah barat daya menuju timur laut sepanjang 3000 meter dengan ketebalan 1000-1500 meter. Nilai tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega\text{m}$) berada pada arah barat daya dan semakin tipis menuju timur laut dengan ketebalan kurang lebih 1000 meter. Sedangkan nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) berada pada arah barat daya dan menuju ke timur laut semakin dangkal.

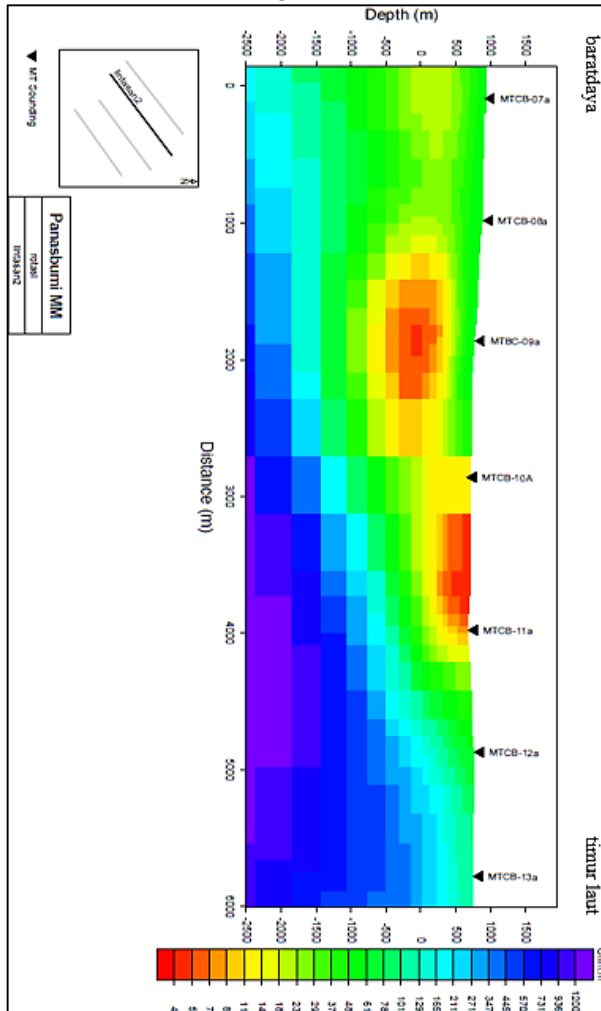


Gambar 4. 9 Model 2-Dimensi Lintasan 1

Lintasan 2

Gambar 4.10 merupakan hasil pemodelan 2-dimensi untuk lintasan 2 dengan jumlah titik ukur sebanyak 7 titik. Nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) yang terlihat jelas berada di bawah titik MTCB-08 sampai MTCB-11 (sepanjang 2500-3000 meter) dengan ketebalan 1000-1500 meter. Nilai tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega\text{m}$) berada di bawah nilai tahanan-jenis rendah pada arah barat daya menuju timur laut dengan ketebalan 500-1500 meter. Sedangkan nilai

tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) mulai muncul di arah barat daya dan menuju ke timur laut semakin dangkal.

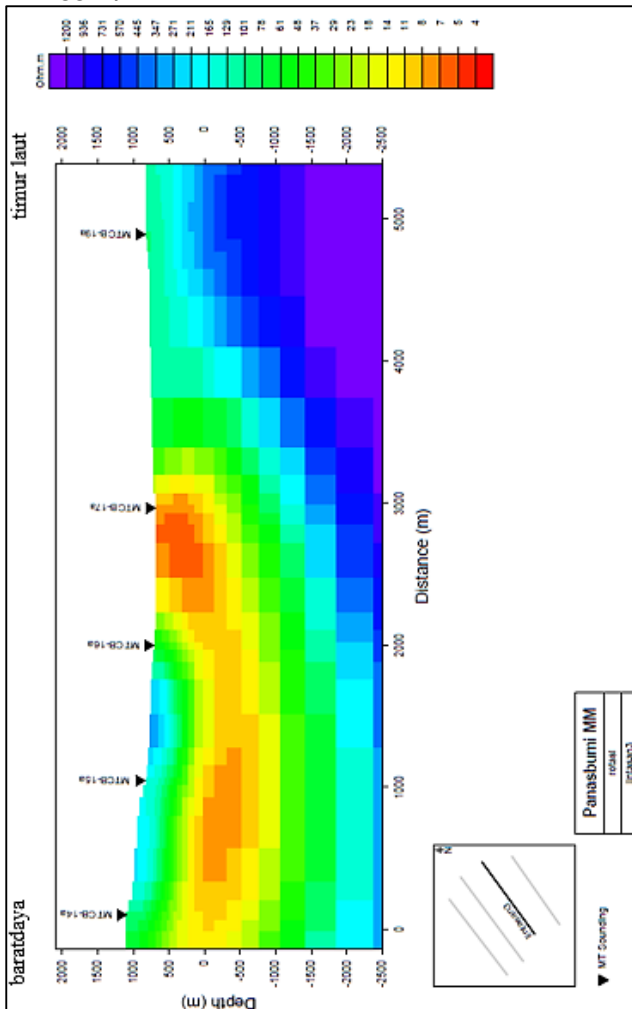


Gambar 4. 10 Model 2-Dimensi Lintasan 2

Lintasan 3

Gambar 4.11 merupakan hasil pemdelan 2-dimensi untuk lintasan 3 dengan jumlah titik ukur sebanyak 5 titik. Nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) berada pada arah pada arah barat daya menuju timur laut sepanjang 3000 meter dengan ketebalan kurang lebih 1000 meter. Nilai tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega\text{m}$)

berada pada arah barat daya sampai ke tengah di bawah nilai tahanan-jenis rendah dengan ketebalan 1000 meter. Sedangkan nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) mendominasi di arah timur laut.

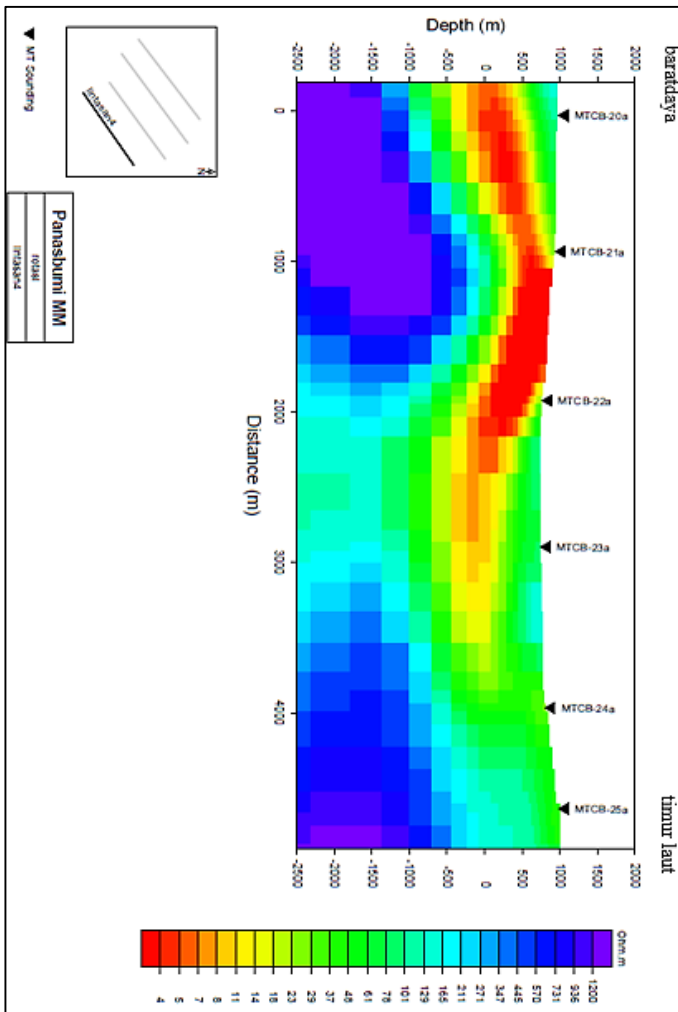


Gambar 4. 11 Model 2-Dimensi Lintasan 3

Lintasan 4

Gambar 4.12 merupakan hasil pemodelan 2-dimensi untuk lintasan 4 dengan jumlah titik ukur sebanyak 6 titik. Nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) berada mulai dari barat daya menuju ke timur laut sepanjang 3000 meter dengan ketebalan 500-1000 meter. Nilai

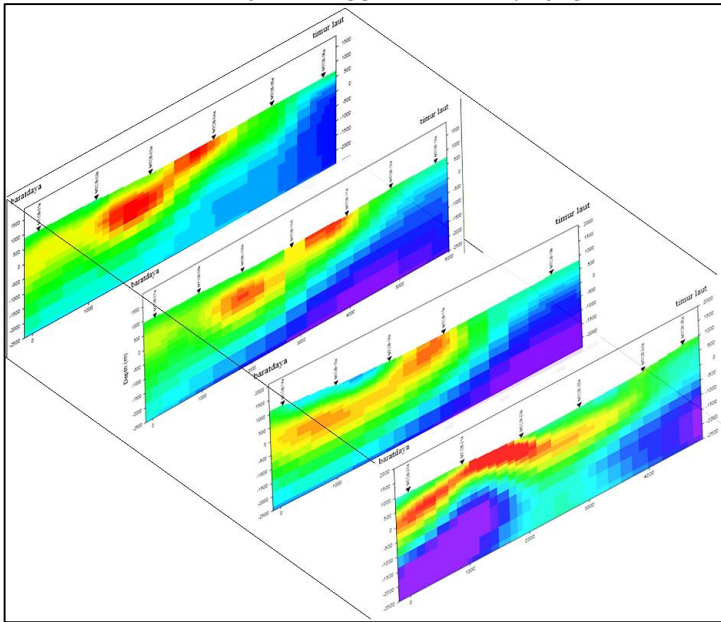
tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega\text{m}$) berada di bawah nilai tahanan-jenis rendah dengan ketebalan 1000-1500 meter. Sedangkan nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) berada di barat daya dan timur laut.



Gambar 4. 12 Model 2-Dimensi Lintasan 4

Apabila semua lintasan disusun sesuai dengan lintasan pengukuran di lapangan maka akan dapat terlihat seperti **Gambar 4.13**. Penyusunan model berdasarkan lintasan pengukuran membantu dalam melihat kesamaan/perbedaan dari masing-masing komponen

panasbumi. Terlihat bahwa nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega\text{m}$) dari 4 lintasan muncul pada arah barat daya menuju ke timur laut sepanjang 3000-4000 meter. Kemudian untuk nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) terlihat mendominasi di arah timur laut daerah penelitian namun yang berbeda yaitu pada lintasan 4 dengan muncul persebaran nilai tahanan-jenis tinggi di barat daya juga.



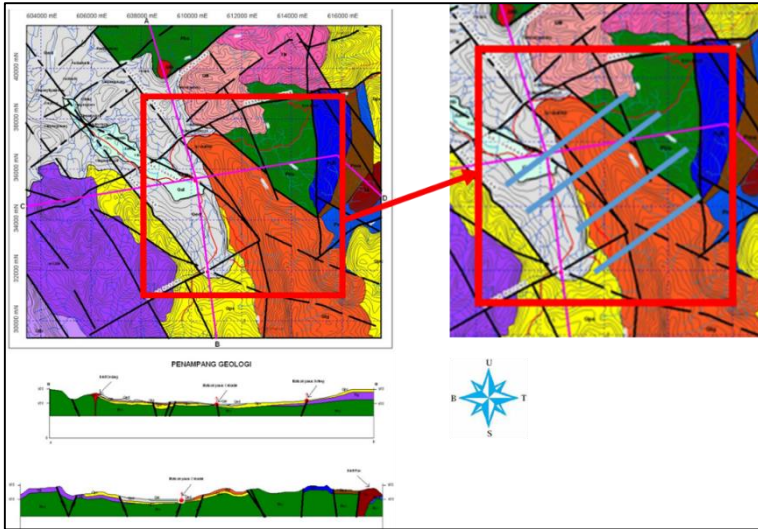
Gambar 4. 13 Hasil Gabungan Model 2-Dimensi Semua Lintasan

4.4 Model konseptual

Model konseptual yang dibuat pada penelitian ini diwakilkan oleh pemodelan 2-dimensi untuk lintasan 2 dan lintasan 4 yang kemudian akan disebut dengan model konseptual 1 untuk lintasan 2 (Gambar 4.15) dan model konseptual 2 untuk lintasan 4 (Gambar 4.16). Pemilihan 2 lintasan ini dikarenakan terdapat mata air panas yang muncul di permukaan sehingga dianggap lebih representatif untuk sistem panasbumi. Model konseptual yang dibuat dikorelasikan dengan data geologi dan geokimia. Sistem panasbumi yang terbentuk pada daerah ini diperkirakan berada di lingkungan vulkanik. Pada umumnya, batuan penudung berupa batuan alterasi yang memberikan respon nilai tahanan-jenis rendah, sedangkan reservoir panasbumi

berada di bawah batuan penutup dan memberikan respon nilai tahanan-jenis relatif lebih tinggi dibandingkan batuan penutup.

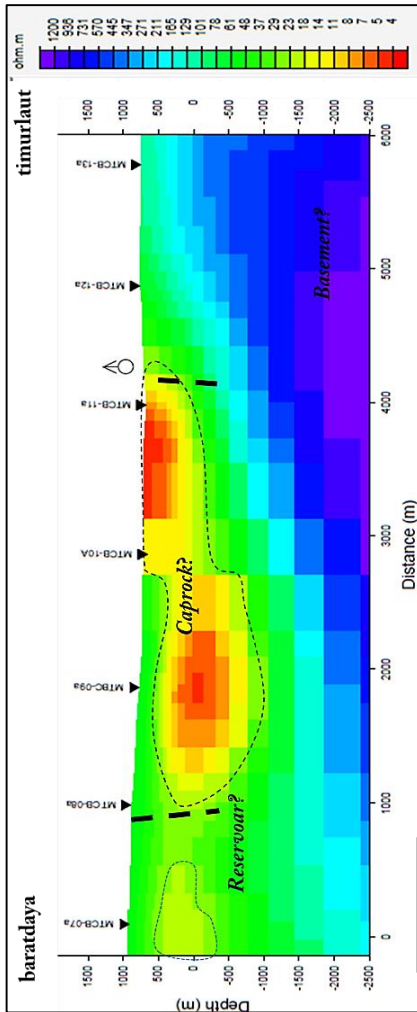
Untuk melihat struktur yang berperan pada daerah penelitian, maka dilakukan plot lintasan pengukuran pada peta geologi yang ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Korelasi Lintasan Pengukuran dengan Peta Geologi

4.4.1 Model konseptual 1

Model konseptual 1 yang ditunjukkan seperti Gambar 4.15, interpretasi persebaran nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega m$) diindikasikan sebagai respon dari keberadaan batuan penutup dengan ketebalan 1000-1500 meter yang berada di dekat permukaan, nilai tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega m$) yang berada di bawah nilai tahanan-jenis rendah dindikasikan sebagai respon dari keberadaan reservoir, sedangkan nilai tahanan-jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega m$) yang keberadaannya semakin dangkal ke arah timur laut diindikasikan sebagai batuan dasar. Selain itu, pada model konseptual ini diinterpretasikan juga keberadaan struktur yang berada pada arah barat daya di sekitar titik MTCB-08 dan pada arah timur laut di sekitar titik MTCB-11 yang diperkirakan sebagai struktur yang mengontrol kemunculan mata air panas.

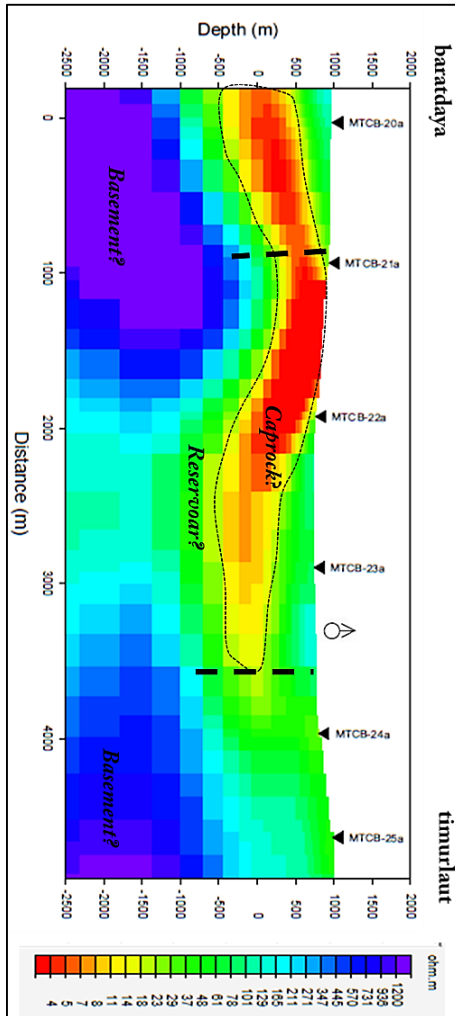


Gambar 4. 15 Model konseptual 1

4.4.2 Model konseptual 2

Model konseptual 2 yang ditunjukkan seperti Gambar 4.16, interpretasi nilai tahanan-jenis rendah ($\rho \leq 25 \Omega m$) dengan ketebalan 500-1000 meter diindikasikan sebagai batuan penutup, nilai tahanan-jenis sedang ($25 < \rho \leq 100 \Omega m$) yang berada di bawah tahanan-jenis rendah dengan ketebalan 1000-1500 meter diindikasikan sebagai keberadaan reservoir, sedangkan nilai tahanan-

jenis tinggi ($\rho > 100 \Omega\text{m}$) berada di barat daya dan timur laut dindikasikan sebagai respon dari keberadaan batuan dasar. Pada model ini juga diinterpretasikan keberadaan struktur pada arah barat daya sekitar titik MTCB-21 dan pada arah timur laut di antara titik MTCB-23 dan MTCB-24 diperkirakan sebagai struktur yang mengontrol kemunculan mata air panas.



Gambar 4. 16 Model konseptual 2