

## PENENTUAN SEBARAN ASPAL MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS DI LOKASI WKP PT. "X" KABUPATEN BUTON

oleh FX Yudi Tryono \*)

### ABSTRAK

*Aspal adalah cairan yang sangat kental berwarna coklat sampai kehitaman yang hampir seluruhnya tersusun dari unsur karbon dan hydrogen. Aspal alam terbentuk di dalam batuan pembawa minyak yang terjadi sebagai akibat perubahan minyak bumi karena tidak adanya batuan penutup (Cap rocks). Pulau Buton adalah salah satu penghasil aspal alam di dunia yang berkualitas tinggi. Batuan reservoir dari larutan aspal di Buton berasal dari Formasi Tondo dan Formasi Sampolakosa. Metode geolistrik tahanan jenis terbukti cukup mampu untuk memetakan sebaran kandungan aspal yang ada di bawah permukaan bumi.*

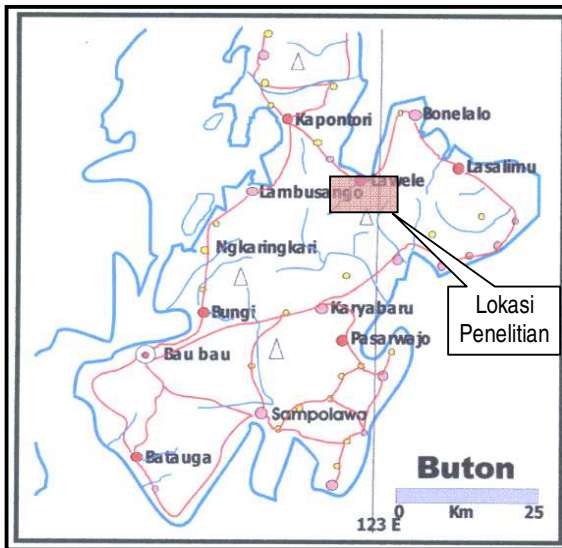
### I. PENDAHULUAN

#### a. Latar Belakang

Aspal alam adalah sumber daya alam (SDA) yang sangat potensial karena merupakan salah satu bahan baku konstruksi yang sangat diperlukan. Aspal Buton adalah aspal yang terbentuk dari proses alam yang terkandung dalam deposit batuan yang terdapat di Pulau Buton dan sekitarnya. Aspal di Pulau Buton mengandung suatu bahan pengikat (*binder*) yang berupa bitumen kualitas tinggi yang dapat digunakan sebagai pengikat campuran bahan jalan atau bahan konstruksi jalan.

Cadangan aspal Buton yang terukur diperkirakan mencapai 650 juta ton dari sejumlah 2 miliar ton hasil survei Direktorat Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung. Cadangan sebesar itu diperkirakan tersebar sekitar 70.000 hektar mulai dari Teluk Lawele di sebelah Utara sampai dengan Teluk Sampolawa di sebelah Selatan (Gambar 1.)

Salah satu tahapan dalam hal eksplorasi pertambangan adalah dengan memetakan kandungan aspal di wilayah kerja pertambangan (WKP) dengan menggunakan metode geofisika. Salah satu metode geofisika yang bisa digunakan untuk memperkirakan keberadaan aspal adalah metode geolistrik tahanan jenis. Metode ini dapat memberikan gambaran susunan dan kedalaman lapisan batuan dengan mengukur sifat kelistrikan batuan (Priyanto, 1989). Selanjutnya Loke (1999) mengungkapkan bahwa survey geolistrik metode resistivitas *profiling* dan *sounding* menghasilkan informasi perubahan variasi harga resistivitas baik secara lateral maupun vertical.



Gambar 1. Penyebaran Aspal Alam di Pulau Buton, Lokasi Penelitian berada disekitar Teluk Lawele

### b. Maksud dan Tujuan

Survey geolistrik ini dimaksudkan untuk memberikan masukan data sebaran aspal yang didasarkan dari harga tahanan jenis semu batuan yang diperkirakan mengandung aspal. Tujuan dari survey ini adalah :

1. Memberikan data sebaran aspal dari survey geolistrik.
2. Menguji hasil pemboran yang dilakukan pada tahun 1980-an dengan data dari geolistrik

### c. Lokasi Survey.

Lokasi survey geolistrik merupakan lokasi Wilayah Kerja Pertambangan PT. "X" dengan luas total 50 hektar termasuk wilayah administrasi Dusun Lagunturu, Desa Suandala, Kecamatan Lasalimu, Kabupaten Buton. Kesampaian daerah menuju lokasi survey bisa ditempuh dari kota Bau-Bau dengan jalan darat menuju Lagunturu dengan jarak  $\pm$  70 km (Gambar 1).

## II. Tinjauan Pustaka

### a. Geologi Umum

Pulau Buton merupakan satu bagian dari Kepulauan Tukangbesi-Buton, dimana para ahli geologi berpendapat Kepulauan Tukangbesi-Buton ini sering bersentuhan dengan Mandala Sulawesi Timur. Mandala Sulawesi Timur terdiri dari gabungan batuan ultramafik, mafik dan malihan, sedangkan Kepulauan Tukangbesi-Buton disusun oleh kelompok batuan sedimen pinggiran benua serta oleh batuan malihan berumur Permo-Karbon sebagai batuan dasarnya. Menurut penyelidik terdahulu yaitu N. Sikumbang dan P. Sanyoto, tektonik yang terdapat di Pulau Buton terjadi beberapa kali yang dimulai sejak pra-Eosen. Pola tektonik yang terdapat di Pulau Buton sukar untuk ditentukan yang disebabkan oleh seluruh batuan telah mengalami beberapa kali perlipatan dan penyesaran. Gerak tektonik utama yang membentuk pola struktur hingga sekarang diperkirakan terjadi pada Eosen-Oligosen yang membentuk struktur imbrikasi berarah timur laut – barat daya. Tektonik ini kemungkinan menyebabkan pula terjadinya sesar mendatar antara Buton Utara dan Buton Tengah sepanjang Bubu-Matewe yang diperkirakan berhubungan dengan sesar mendatar Palu-Koro. Kegiatan tektonik berikutnya terjadi antara Pliosen – Plistosen yang mengakibatkan terlipatnya batuan pra-Pliosen. Kegiatan tektonik terakhir terjadi sejak Plistosen dan masih berlangsung hingga saat ini. Tektonik ini mengakibatkan terangkatnya Pulau Buton dan Pulau Muna secara perlahan, seiring dengan pembentukan batu

gamping terumbu Formasi Wapulaka yang menunjukkan undak-undak.

### **b. Stratigrafi Regional**

Daerah Buton disusun oleh satuan batuan yang dapat dikelompokkan ke dalam batuan Mesozoikum dan Kenozoikum. Kelompok batuan Mesozoikum berumur Trias hingga Kapur Atas, sedangkan kelompok Kenozoikum berumur Miosen dan Plistosen (Tabel 1). Kelompok batuan yang termasuk Mesozoikum terdiri atas Formasi Winto, Formasi Ogena, Formasi Rumu dan Formasi Tobelo yang diendapkan dari Trias hingga Kapur Akhir. Kelompok batuan sedimen yang termasuk Kenozoikum kemudian menutupi sebagian besar Buton yang terdiri atas Formasi Tondo, Formasi Sampolakosa dan Formasi Wapulaka yang diendapkan pada Miosen Awal hingga Plistosen.

**Formasi Winto**, merupakan formasi tertua yang tersingkap di daerah Buton Utara, berumur Trias Akhir. Ciri litologinya terdiri atas perselingan serpih, batupasir, konglomerat dan batugamping, mengandung sisa tumbuhan, kayu terarangkan dan sisipan tipis batubara dengan lingkungan pengendapan neritik tengah hingga neritik luar.

**Formasi Ogena**, berumur Yura Bawah, terdiri atas batugamping berlapis baik, berwarna kelabu dan ungu muda serta sisipan napal yang diendapkan dalam lingkungan laut dalam. Formasi Rumu terdiri atas kalsilutit, napal, batulumpur dan kalkarenit, berumur Yura Atas dan hanya ditemukan di sekitar G. Rumu dengan lingkungan pengendapan laut dalam.

**Formasi Tobelo**, terdiri atas kalsilutit/mikrit dengan warna putih kekuningan, kelabu terang hingga coklat muda, berlapis baik dan di beberapa tempat terdapat lapisan atau konkresi rijang. Formasi ini berumur Kapur Atas hingga Paleosen.

**Formasi Tondo** terdiri atas konglomerat, batupasir kerikilan, batupasir dengan sisipan batulanau serta perselingan batupasir, batulanau dan batulempung. Bagian bawah formasi terdiri dari batugamping terumbu yang dikenal sebagai Anggota Batugamping Formasi Tondo. Kedua satuan batuan ini diperkirakan mempunyai hubungan stratigrafi menjari yang berumur Miosen dan diendapkan pada lingkungan neritik hingga batial bawah. Formasi Tondo mempunyai hubungan tidak selaras dengan formasi di bawahnya yaitu Formasi Winto, Formasi Ogena, Formasi Rumu dan Formasi Tobelo.

**Formasi Sampolakosa** terletak selaras di atas Formasi Tondo, dengan batuan penyusunnya terdiri atas napal, berlapis tebal sampai masif, sisipan kalkarenit pada bagian tengah dan atas formasi, berumur Miosen Atas – Pliosen Awal yang diendapkan dalam lingkungan neritik – batial.

**Formasi Wapulaka** terletak selaras di atas Formasi Sampolakosa akan tetapi pada beberapa bagian menunjukkan hubungan tidak selaras. Batuan penyusunnya terdiri atas batugamping terumbu ganggang dan koral, memperlihatkan undak-undak pantai purba dan topografi karst, endapan hancuran terumbu, batukapur, batugamping pasiran, batupasir gampingan, batulempung dan napal kaya

foraminifera plankton. Formasi ini berumur Plistosen yang diendapkan dalam lingkungan laguna – litoral.

**Aluvium** merupakan endapan hasil rombakan saat ini yang terdiri atas kerikil, kerakal, pasir lumpur dan gambut hasil endapan sungai, rawa dan pantai.

### c. Struktur Geologi Regional

Peristiwa tektonik yang terjadi pada Kepulauan Tukangbesi – Buton menyebabkan terjadinya struktur perlipatan berupa antiklin dan sinklin, serta struktur sesar yang terdiri dari sesar naik, sesar normal dan sesar geser mendatar. Umumnya struktur berarah timur laut – barat daya di Buton Selatan, kemudian berarah utara – selatan di Buton Tengah, dan utara-barat laut hingga selatan-tenggara di Buton Utara. Sesar-sesar mendatar umumnya memotong struktur utama yang merupakan struktur antiklin sinklin, dimana secara garis besar struktur antiklin sinklin berarah relatif sejajar dengan arah memanjangnya tubuh batuan pra-Tersier.

Peristiwa tektonik yang terjadi berulang-ulang ini menyebabkan batuan-batuan yang berumur lebih tua mengalami beberapa kali aktivitas struktur, sehingga batuan tua umumnya ditemukan pada lokasi dengan kemiringan lapisan yang relatif tajam. Sedangkan pada batuan yang lebih muda kemiringan lapisan relatif lebih landai dibandingkan dengan batuan berumur tua.

## III. METODE SURVEY GEOLISTRIK

### a. Teori Dasar

Tahun 1827 George Ohm menyatakan suatu hubungan empirik antara arus yang mengalir melalui suatu kabel/ penghantar dan potensial tegangan yang diperlukan untuk menimbulkan arus tersebut.

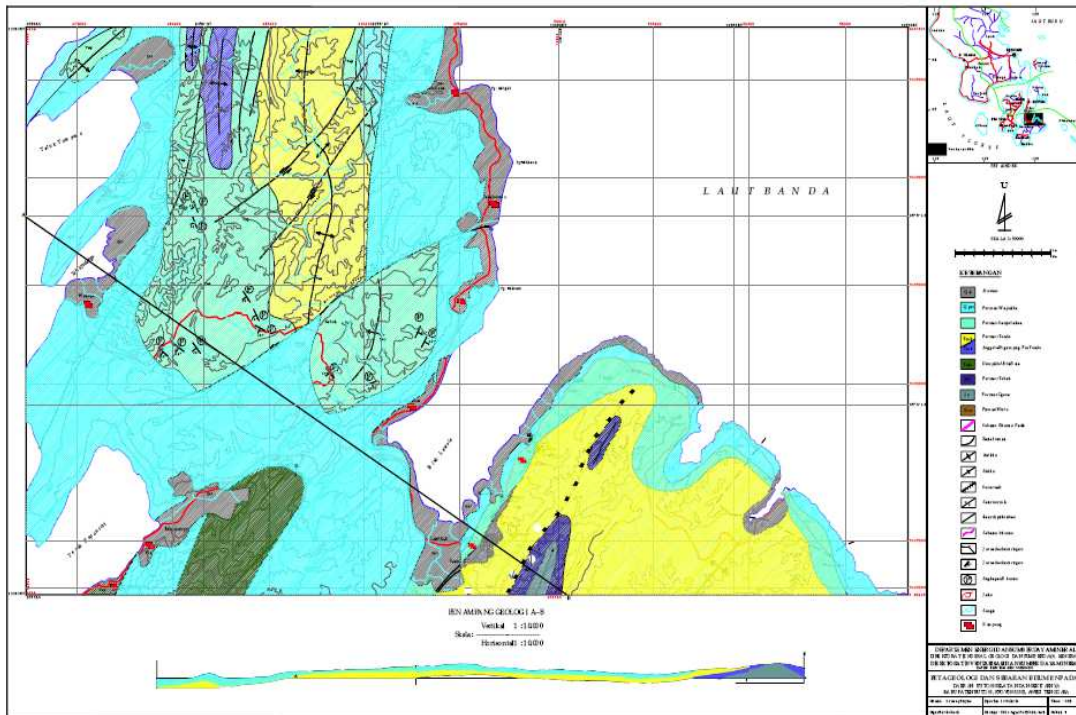
$$V = I.R$$

.....(1)

dimana arus (I) selalu proporsional terhadap tegangan (V) sedangkan parameter yang selalu konstan terhadap proporsionalitas tadi adalah tahanan/resistance (R) dari suatu material yang dilalui arus tersebut.

Pengukuran tahanan melibatkan faktor panjang (L) dan luasan (A) material. Sedangkan dalam prakteknya hanya membutuhkan parameter yang lebih menggambarkan sifat material itu sendiri tanpa terpengaruh geometri. Dalam hal ini digunakan tahanan jenis dibanding tahanan. Nilai tahanan jenis yang tinggi menggambarkan resistensi yang tinggi dalam menghantarkan aliran arus.

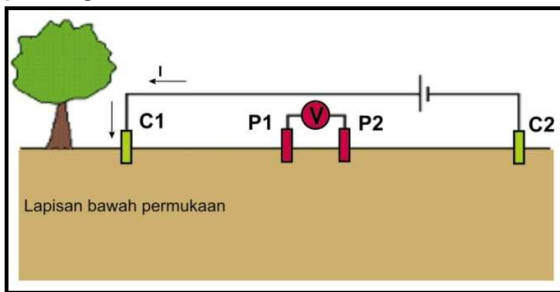
Pada umumnya mineral pembentuk batuan bersifat isolator kecuali beberapa logam dan grafit yang lebih bersifat konduktif terhadap listrik. Tahanan jenis yang terukur pada material bumi secara primer dikontrol oleh pergerakan ion-ion bermuatan listrik pada cairan yang mengisi pori batuan. Dapat dikatakan bahwa sifat fisik batuan yang berpengaruh pengukuran tahanan jenis adalah porositas dan saturasi fluida.



Gambar 2. Peta Geologi Pulau Buton Bagian Selatan

**b. Metode Geolistrik Tahanan Jenis**

Metode geolistrik yang biasa digunakan dalam eksplorasi bahan tambang adalah metode tahanan jenis. Metode tahanan jenis menggunakan skema pengukuran sebagaimana terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Skema pengukuran geolistrik tahanan jenis

Pengukuran tahanan jenis menggunakan 4 (empat) buah elektroda masing-masing 2 (dua) buah elektroda arus C1 C2 dan 2 (dua) buah elektroda potensial P1 dan P2 yang ditanamkan

pada tanah. Skema ini identik dengan rangkaian listrik pada gambar 1 dimana lapisan bawah permukaan (lapisan tanah/batuan) berperan sebagai hambatan (resistor). Arus listrik dihantarkan ke dalam tanah melalui sepasang elektroda arus C1 C2. Beda potensial yang terjadi di antara elektroda arus diukur menggunakan voltmeter yang dihubungkan dengan sepasang elektroda potensial P1 P2. Nilai potensial ini merupakan target pengukuran geolistrik dimana berhubungan dengan kerapatan arus listrik yang mengalir pada lapisan batuan. Dari harga arus yang diinjeksikan ke dalam lapisan batuan (I) dan harga potensial yang diperoleh (V), maka dapat dihitung nilai tahanan jenis semu dari lapisan batuan.

$$\rho_a = k.(V/I) \quad (2)$$

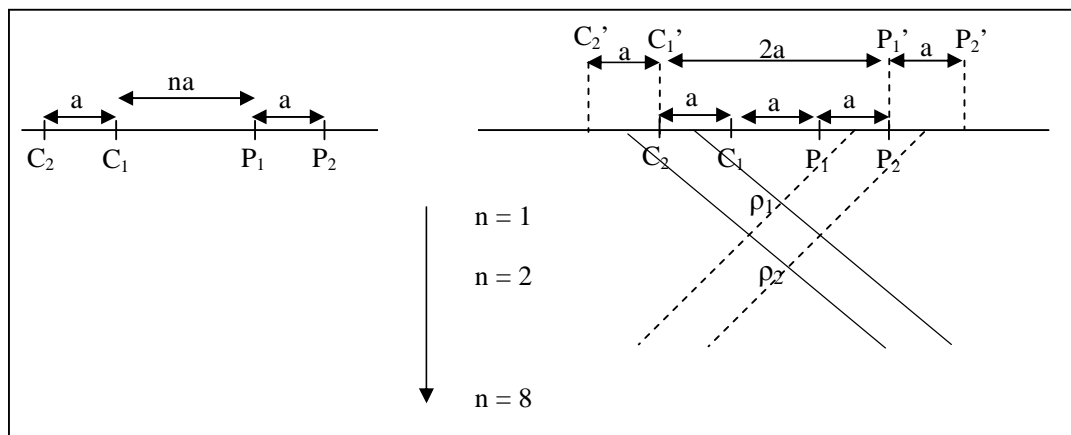
dimana  $k$  adalah faktor geometri yang tergantung dari jarak antar elektroda.

### c. Metode Survey

Dalam survey ini digunakan metode pengukuran geolistrik yaitu *profiling* dengan menggunakan konfigurasi dipole-dipole. Dari hasil pengukuran geolistrik akan diolah dengan menggunakan bantuan software geolistrik Res2DInv.

Metode *profiling* digunakan untuk mengetahui kondisi perlapisan batuan baik secara vertikal maupun lateral dengan memperhitungkan kondisi lingkungan atau variasi lapisan batuan yang dilewati oleh arus listrik, sehingga

harga resistivitas yang dihasilkan berupa penampang 2 (dua) dimensi. Pada survey *profiling* digunakan metode konfigurasi dipole-dipole karena dianggap lebih efisien. Penetrasi kedalaman pengukuran geolistrik pada survey *profiling* ini ditentukan dengan persamaan  $n \times \frac{1}{2} a$ , dengan panjang jarak antar elektroda  $C_1$   $C_2$  dan  $P_1$   $P_2$  ( $a$ ) adalah 20 meter dan panjang total bentangan 200 meter sehingga didapat jumlah  $n = 8$  dan kedalaman dapat dihitung  $8 \times \frac{1}{2} (20) = 80$  meter. Pengukuran dengan menggunakan metode *profiling* diusahakan tegak lurus dengan arah strike/jurus perlapisan batuan.



Gambar 4. Susunan Elektroda Konfigurasi dipole-dipole

### d. Akuisisi Data Lapangan

Daerah survey merupakan wilayah kerja pertambangan. PT. "X" dengan luas 50 hektar. Kondisi morfologi daerah tersebut merupakan perbukitan sedang, geologi daerah tersebut disusun oleh batuan lempung, batupasir dan batugamping dari Formasi Sampolaka dan Formasi Wapulaka, strike/jurus umum perlapisan berkisar N 300° E (Barat Laut – Tenggara) dengan

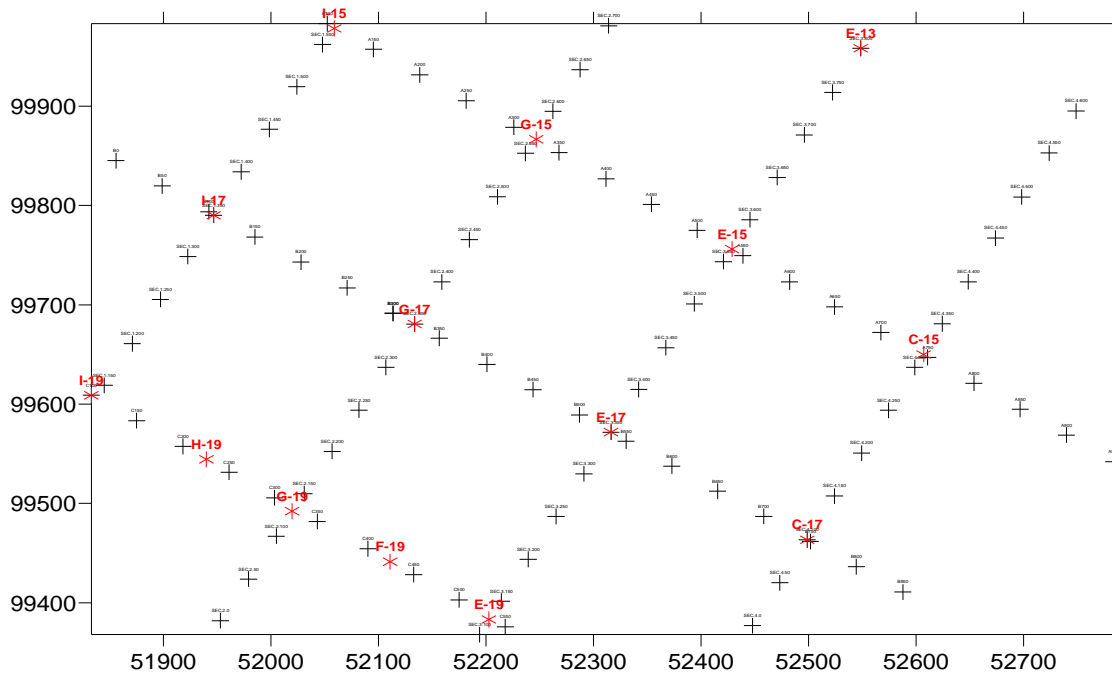
kemiringan/dip lapisan berkisar 15° - 20° (data dari PT. X).

Sebelum survey geolistrik dilakukan, pada lokasi daerah survey dibuat jalur lintasan pengukuran geolistrik dengan spasi antar titik pengukuran 200 meter oleh tim topografi. Lintasan pengukuran geolistrik metode *sounding* dibuat searah strike/jurus perlapisan batuan sedangkan pengukuran metode *profiling* dibuat tegak lurus strike/jurus

atau searah dip/kemiringan lapisan batuan (Peta Lokasi terlampir).

Jumlah total titik pengukuran geolistrik adalah 25 titik dengan 13 titik menggunakan metode *sounding* dan 12 titik menggunakan metode *profiling*. Untuk melakukan validasi hasil

pengukuran geolistrik dilakukan 1 kali pengukuran baik menggunakan metode *sounding* maupun *profiling* pada lokasi yang sudah jelas keberadaan aspalnya untuk mempermudah melakukan interpretasi hasil nantinya.



Gambar 5. Lintasan dan Lokasi Pengukuran Geolistrik (merah)

#### IV. HASIL dan PEMBAHASAN

##### a. Pengolahan Data

Pengolahan data geolistrik untuk metode *profiling* menggunakan software Res2Dinv. Dari data lapangan yang diinput ke software kemudian diolah dengan memperhatikan parameter-parameter geologi yang ada. Hasil pengolahan data diharapkan akan memberikan informasi tentang penyebaran lapisan batuan yang didasarkan dari harga tahanan jenis batuan dari masing-masing lokasi pengukuran sehingga dapat kita interpretasikan penyebaran aspalnya.

##### b. Interpretasi Hasil Pengolahan Data

Dari hasil pengolahan data kemudian dilakukan interpretasi. Data geologi sangat penting dalam melakukan interpretasi hasil pengolahan geolistrik karena merupakan data penunjang yang diperlukan untuk mengetahui kondisi geologi daerah tersebut sehingga dapat ditentukan pola sebaran batuan dan target yang dicari. Hasil akhir yang diharapkan adalah penampang tahanan jenis semu batuan baik secara vertikal maupun horisontal sepanjang lintasan pengukuran dari masing-masing lokasi



pengukuran sehingga dapat ditentukan lapisan yang mengandung aspal dari nilai tahanan jenisnya.

Sebelum dilakukan pengukuran geolistrik di lokasi WKP PT. "X" dilakukan pengukuran di lokasi tambang yang sudah diketahui keberadaan lapisan aspalnya yang lokasinya tidak terlalu jauh dari KP. PT. "X" dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran pola hasil geolistrik pada lapisan yang sudah pasti mengandung aspal dan perilaku dari tahanan jenis sekitarnya. Dari hasil inversi data *profiling* menggunakan Res2Dinv di dapatkan hasil seperti pada gambar 6.

#### 1. Lokasi Tambang yang sudah diketahui kondisi lapisan aspalnya

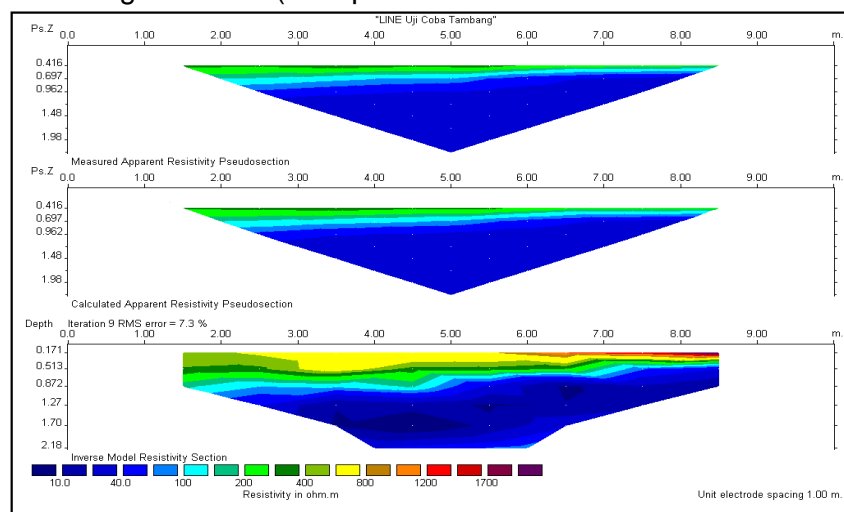
Gambar 6 memperlihatkan penampang tahanan jenis batuan pada lokasi tambang yang sudah diketahui keberadaan lapisan aspalnya, dimana pada permukaan tanah dengan ketebalan  $\pm 0.6$  meter merupakan lapisan aspal. Data *profiling* lapisan aspal ditunjukkan dengan warna kuning – merah (nilai  $\rho >$

400  $\Omega$  m). Dari hasil tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa tahanan jenis batuan yang mengandung aspal mempunyai nilai  $\rho$  yang cukup tinggi, pada metode *profiling* diperoleh hasil yang lebih relevan dengan kondisi lapangannya karena pada metode *profiling* lingkungan sepanjang lintasan pengukuran turut berperan dalam memberikan nilai tahanan jenis lapisan batuan yang berada dibawahnya.

#### 2. Lokasi KP PT. "X"

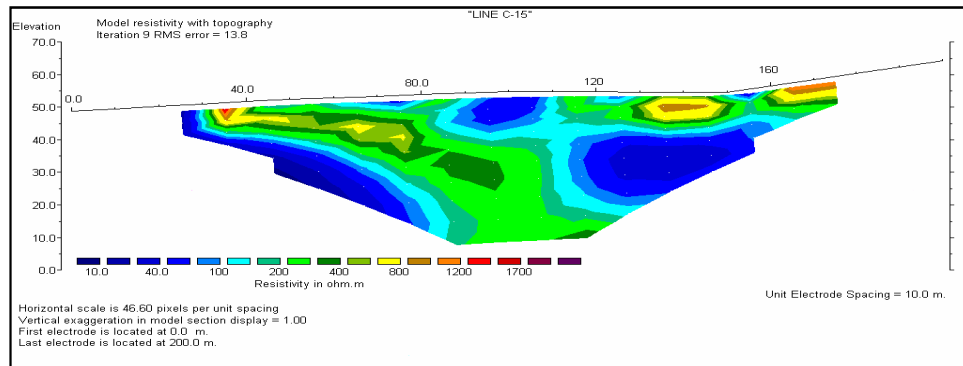
##### i. Lokasi C-15

Dari hasil pengukuran dan pengolahan data (gambar 7) dapat diinterpretasikan bahwa lapisan batuan yang mengandung aspal ditunjukkan oleh lapisan berwarna biru muda sampai dengan coklat kemerahan (nilai  $\rho > 50 \Omega$  m) dimana semakin tinggi nilai tahanan jenisnya diperkirakan kandungan aspal semakin tinggi, penyebaran lapisan aspal seolah-olah mengikuti penyebaran lapisan batuan dengan kemiringan searah dip.

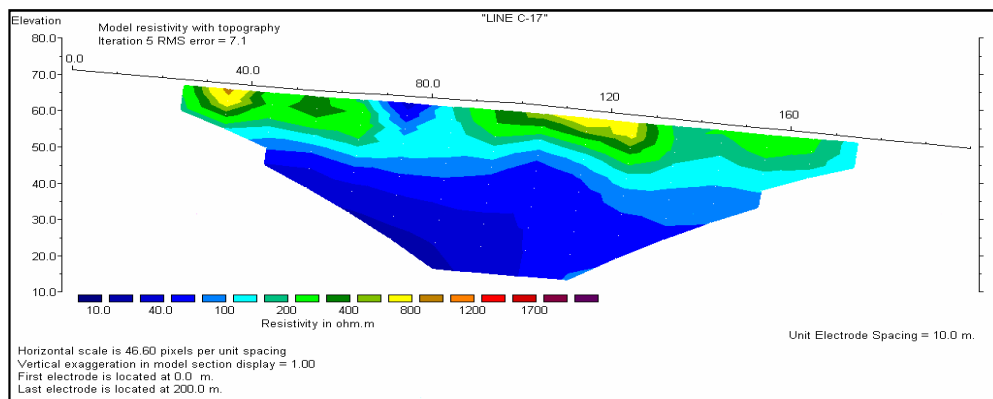


Gambar 6. Penampang tahanan jenis lokasi Tambang dekat KP PT. "X" gambar diatas adalah hasil pengolah data *profiling* menggunakan Res2Dinv.





Gambar 7. Penampang tahanan jenis lokasi C-15



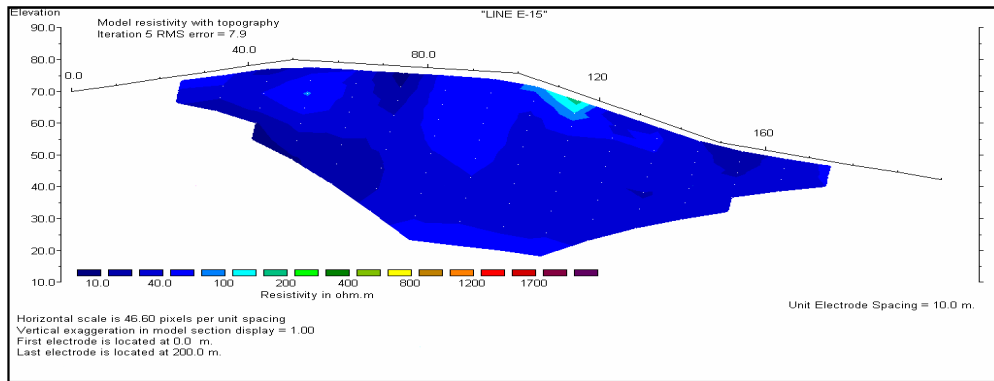
Gambar 8. Penampang tahanan jenis lokasi C-17

### ii. Lokasi C-17

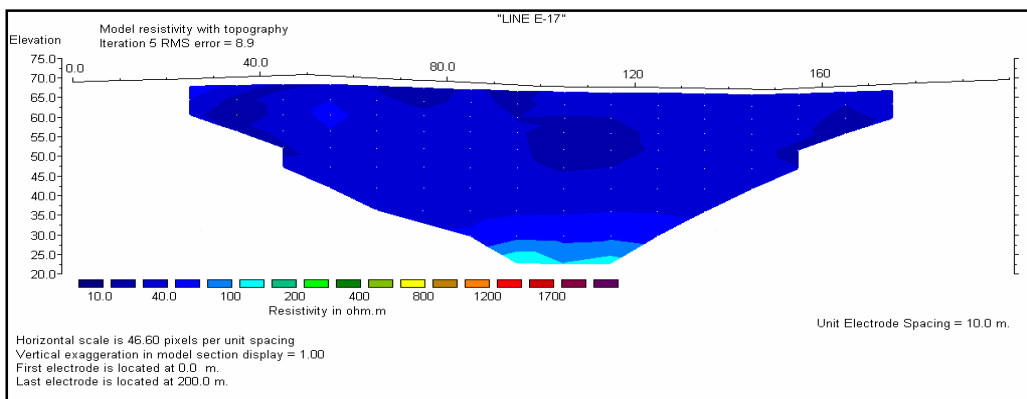
Pada lokasi C17 dari gambar 8 lapisan aspal ditunjukkan oleh warna biru muda sampai kuning dengan nilai tahanan jenis berkisar  $100 \Omega \text{ m} - 800 \Omega \text{ m}$ . Hasil interpretasi menunjukkan kandungan aspal berada di permukaan mengikuti pola kemiringan topografi dengan ketebalan  $\pm 25$  meter.

### iii. Lokasi E -15

Hasil pengolahan data pada lokasi ini (gambar 9) lapisan yang diduga mengandung aspal hanya sedikit (warna biru muda), sehingga dapat diduga bahwa penyebaran aspal tidak berada pada lokasi ini.



Gambar 9. Penampang tahanan jenis lokasi E-15

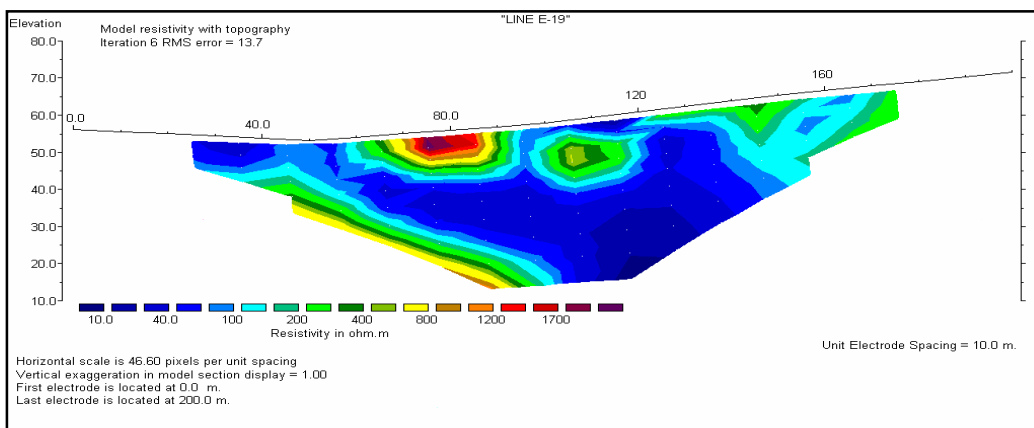


Gambar 10. Penampang tahanan jenis lokasi E-17

iv. Lokasi E – 17

Dari hasil pengolahan data diatas terlihat batuan yang diduga mengandung aspal terletak pada bagian bawah lintasan

(warna biru muda) dengan nilai tahanan jenis lebih dari 100Ω m (gambar 10).



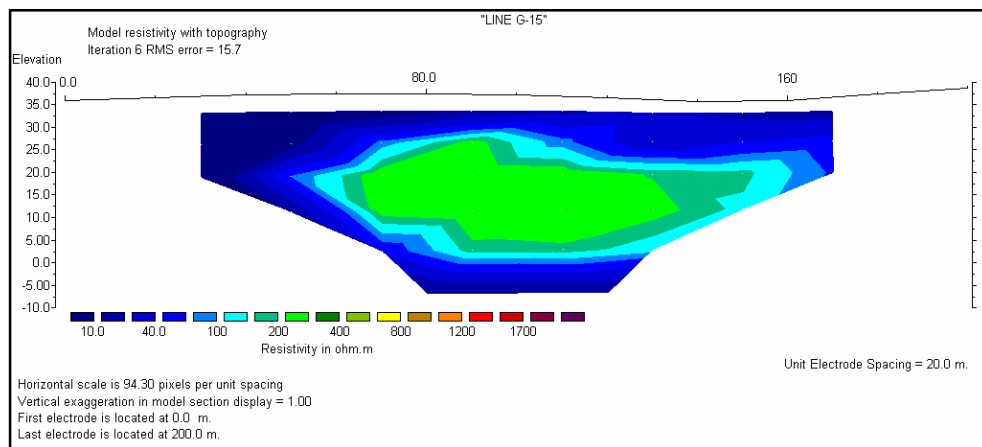
Gambar 11. Penampang tahanan jenis lokasi E-19

## v. Lokasi E -19

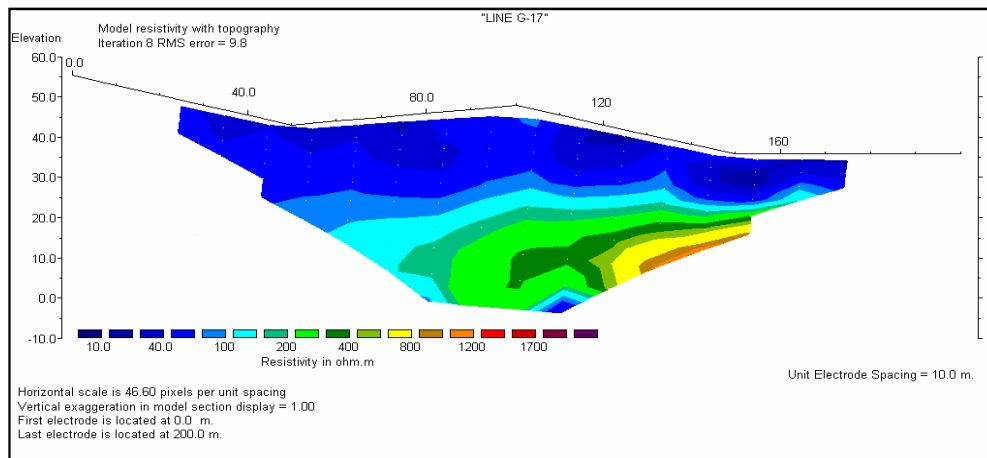
Pada lokasi pengukuran ini dapat diinterpretasikan lapisan aspal tersebar seperti yang ditunjukkan pada gambar 11 (mulai warna biru muda sampai merah tua).

## vi. Lokasi G -15

Lapisan yang diduga mengandung aspal pada gambar 12 ditunjukkan oleh warna biru muda sampai hijau dengan nilai  $\rho$  berkisar antara 45 – 250  $\Omega$  m pada kedalaman  $\pm$  3 – 37 meter, lebih dari kedalaman tersebut diduga lapisan yang mengandung aspal sudah tidak ada lagi (gambar 12).



Gambar 12. Penampang tahanan jenis lokasi G-15



Gambar 13. Penampang tahanan jenis lokasi G-17

## vii. Lokasi G – 17

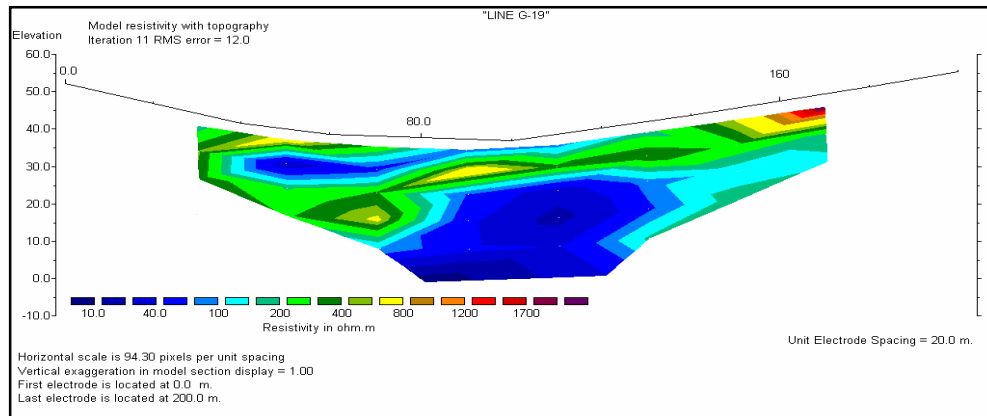
Secara umum lapisan yang diduga mengandung aspal ditunjukkan oleh warna biru muda sampai coklat ( $\rho > 50$   $\Omega$  m ), dengan konsentrasi kandungan

aspal semakin besar ke kanan (gambar 13).

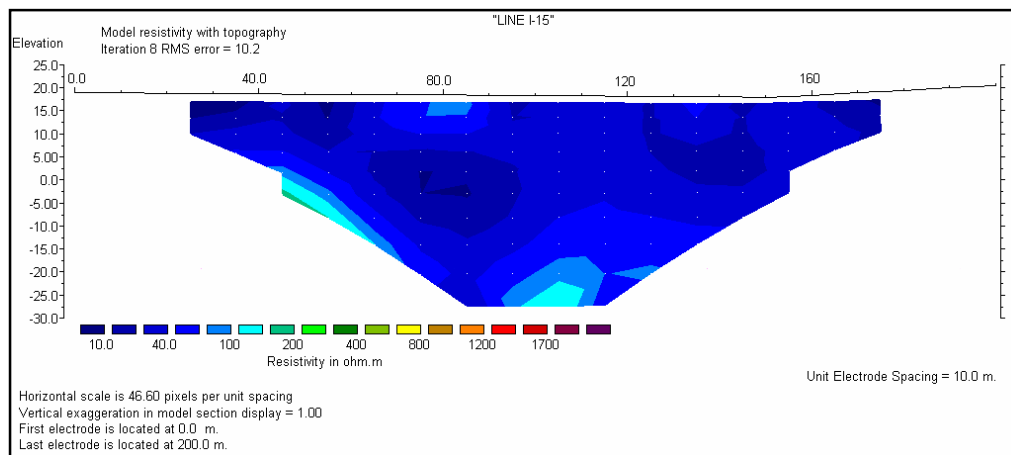
## viii. Lokasi G – 19

Pada lokasi G-19 lapisan yang diduga mengandung aspal dijumpai di permukaan sampai dengan kedalaman

12 meter (warna biru muda sampai kuning), semakin terkonsentrasi ke arah kiri dari penampang di atas (gambar 14).



Gambar 14. Penampang tahanan jenis lokasi G-19



Gambar 15. Penampang tahanan jenis lokasi I-15

## ix. Lokasi I – 15

Dari hasil pengolahan diduga lapisan aspal ditunjukkan warna biru muda (nilai  $\rho$  berkisar 50 – 180  $\Omega$  m) dan hanya tersebar di sebagian bawah saja dari penampang (gambar 15).

mengikuti pola perlapisan batuan dan dijumpai 2 (dua) buah lapisan yang diduga mengandung aspal (warna biru muda – coklat, nilai  $\rho > 50 \Omega$  m).

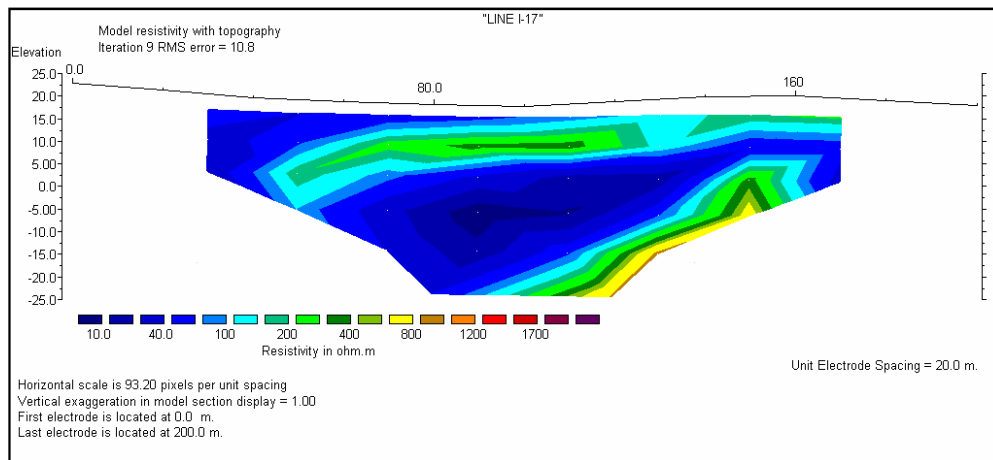
## x. Lokasi I – 17

Hasil pengolahan dan interpretasi pada lokasi I - 17 (gambar 16) menunjukkan penyebaran aspal yang

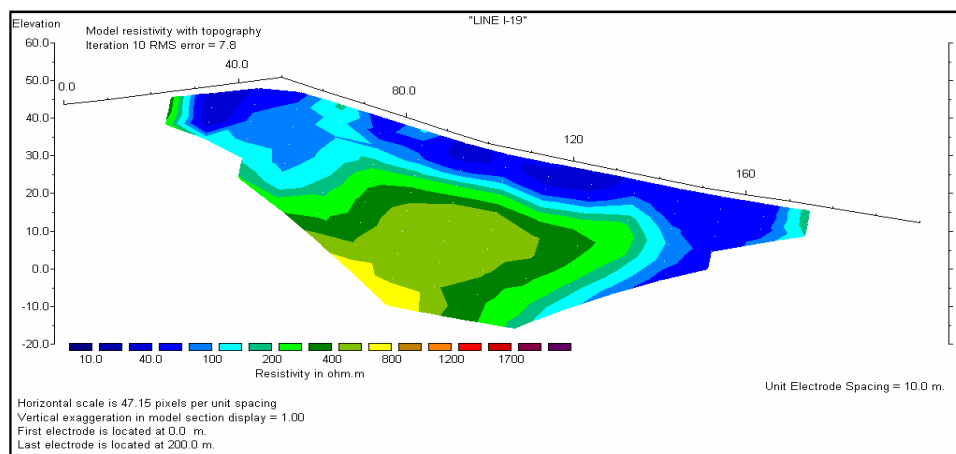
## xi. Lokasi I – 19

Hasil interpretasi untuk metode *profiling* (gambar 17) menunjukkan lokasi ini kaya akan lapisan dengan kandungan aspal yang baik (warna biru muda –

kuning), pola penyebarannya mengikuti pola pelapisan batuan.



Gambar 16. Penampang tahanan jenis lokasi I-17



Gambar 17. Penampang tahanan jenis lokasi I-19

### c. Interpretasi Hasil

Setelah dilakukan pengolahan data dan interpretasi kemudian dibuat penampang tahanan jenis yang ditafsirkan sebagai lapisan asphalt sesuai dengan lokasi pengukuran berdasarkan lintasan masing-masing dimana tahanan jenis dengan nilai  $50 - 100 \Omega \text{ m}$  (warna pink) ditafsirkan sebagai lapisan asphalt dengan kandungan jelek dan tahanan jenis dengan nilai  $> 100 \Omega \text{ m}$  (warna merah) ditafsirkan lapisan asphalt dengan kandungan baik. Dari masing-masing

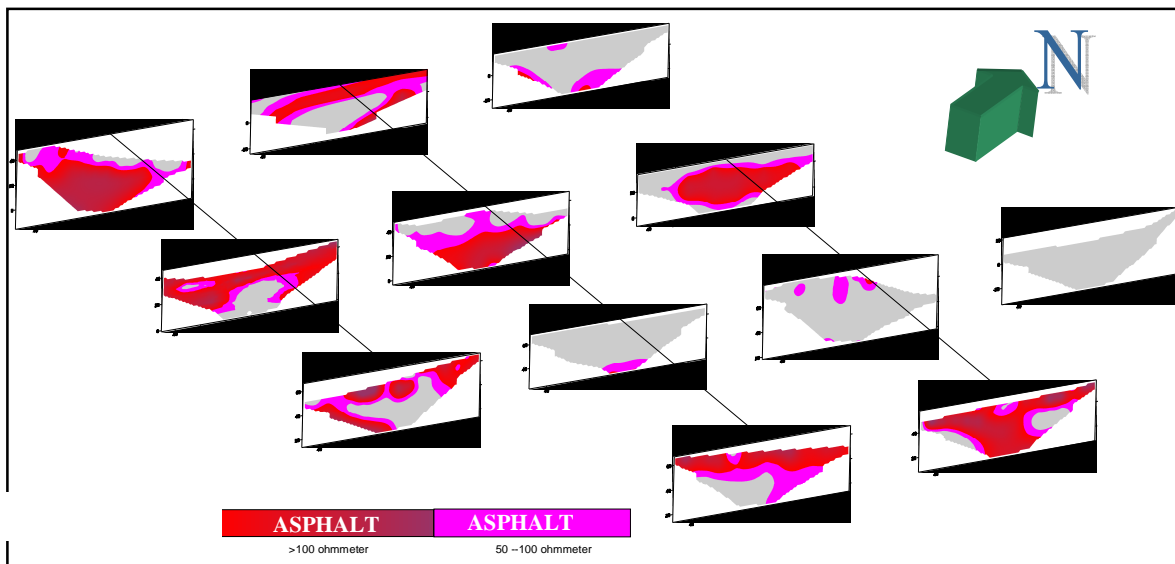
penampang ini kemudian kita gabungkan sehingga akan terlihat penyebaran batuan yang diperkirakan berpotensi mengandung asphalt. Dari penggabungan gambar penampang tersebut dapat terlihat perkiraan penyebaran lapisan asphalt yang ditunjukkan oleh penyebaran tahanan jenis. Penyebaran lapisan asphalt menampilkan penyebaran yang tidak teratur, hal ini bisa dimungkinkan karena asphalt yang terbentuk mengikuti porositas yang ada, bisa mengisi pori-pori lapisan

batuan atau bisa juga mengikuti pola rekahan – rekahan yang ada.

Pada lintasan ini terlihat penyebaran aspal yang sangat bagus dimana warna merah dengan nilai Rho > 100  $\Omega$  m yang diasumsikan mempunyai kandungan aspal tinggi terlihat merata sepanjang lintasan pengukuran mulai dari permukaan sampai dengan kedalaman  $\pm$  40 m (C-15), pada Lokasi C-17 kandungan aspal tinggi hanya terdapat di permukaan sampai dengan kedalaman  $\pm$  20 m kemudian kandungan aspal

mengecil yang ditunjukkan dengan warna pink.

Pada lintasan E aspal hanya nampak pada lokasi pengukuran E-19 dengan penyebaran yang tidak beraturan, pada lokasi E-17 dan E-15 dijumpai aspal dengan kandungan rendah (warna pink) yang ditunjukkan oleh nilai Rho 50 – 100  $\Omega$  m sedangkan pada lokasi E 13 tidak dijumpai adanya kandungan aspal.



Gambar 18. Gabungan Penampang Tahanan Jenis pada Lokasi KP PT. "X"

Pada masing-masing lokasi pengukuran di lintasan G dijumpai adanya lapisan aspal dengan kandungan yang bervariasi yang ditunjukkan oleh warna merah dan pink. Pada lokasi G 19 aspal dengan kandungan baik (merah) dijumpai dari permukaan sampai dengan kedalaman  $\pm$  20 m yang tersebar di sepanjang lintasan pengukuran. Pada lokasi G-17 aspal dengan kandungan jelek (pink) dijumpai sampai dengan kedalaman  $\pm$  15 m kemudian disusul

oleh aspal dengan kandungan baik (warna merah) sampai dengan kedalaman  $\pm$  50 m, sedangkan pada lokasi G-15 di aspal baru dijumpai pada kedalaman 18 m sampai dengan 60 m.

Pada lokasi pengukuran I-19 aspal dijumpai mulai dari permukaan sampai dengan kedalaman  $\pm$  50 m dengan penyebaran aspal yang tidak merata, pada lokasi I-17 aspal dijumpai dipermukaan dengan penyebaran seolah-olah mengikuti perlapisan batuan

sedangkan pada lokasi I-15 aspal hanya dijumpai setempat-setempat.

## V. KESIMPULAN

### a. Kesimpulan

Dari hasil survey yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk memperkirakan keberadaan dan ketebalan aspal dibawah permukaan adalah metode geofisika tahanan jenis baik itu metode *sounding* (VES) dan metode *profiling* (*Pseudosection*). Hasil pengukuran geolistrik pada lokasi WKP PT. X dengan menggunakan dua buah metode pengukuran geolistrik tersebut menunjukkan konsistensi yang baik, kecuali pada titik pengukuran di lokasi C-17, E-15 dan I-19.

Dari hasil pengolahan data dan interpretasi keberadaan aspal dapat dilihat pada gambar 18, dimana penyebaran aspal menunjukkan ketidakmerataan dan secara umum tidak mengikuti pola perlapisan batuan walaupun disebagian lokasi ada yang menunjukkan pola menyerupai perlapisan batuan. Hal ini dimungkinkan karena sesuai dengan sifat aspal yang selalu bermigrasi melalui pori-pori batuan baik itu berupa porositas batuan maupun rekahan-rekahan (kekar, sesar, dll) sehingga aspal dapat terbentuk di sembarang tempat asalkan kondisinya mendukung.

### b. Saran

Untuk mendapatkan gambaran pasti tentang penyebaran aspal perlu dilakukan pembuatan sumur uji (test pit) atau pengeboran di beberapa lokasi

pengukuran geolistrik yang menunjukkan hasil bagus untuk menguji sejauh mana akurasi data geolistrik tersebut.

Hasil penggabungan penampang tahanan jenis seperti terlihat pada gambar 18 masih merupakan gambaran penyebaran aspal tiap-tiap lokasi pengukuran geolistrik, untuk mendapatkan gambaran penyebaran aspal lebih akurat maka disarankan lokasi pengukuran geolistrik perlu ditambah terutama dengan metode *profiling* sehingga hasil yang didapat lebih rapat. Hal ini lebih memudahkan dalam menggambarkan / mengkorelasikan penyebaran aspal sehingga gambaran model geologi daerah tersebut dapat diinterpretasikan.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Lilik Hendrajaya, 1990, *Geolistrik Tahanan Jenis*, Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika FMIPA ITB, Bandung.
- Loke, M.H. 1999, *RES2DINV Rapid 2D Resistivity & IP Inversion (Wenner, dipole-dipole, pole-pole, pole-dipole, Schlumberger, rectangular arrays) on Land, Underwater and Cross-borehole Surveys* ; Software Manual Ver 3.3. Malaysia : Penang.
- Nostrand, VG Van and Cook K.L., 1986, *Interpretation of Resistivity Data*, US Government Printing Office, Washington.
- Reynolds, J.M, 1988 *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, New York, John Willeey and Sone.
- Telford, W.M, Gedaart, L.P & Sheriff, RE, 1990, *Applied Geophysics*, New York, Cambridge.

\*) Penulis adalah Calon Pejabat Fungsional Widyaiswara di Pusdiklat Migas