

**PENGUKURAN SIFAT FISIS ASBUTON (ASPAL BUTON)
BERDASARKAN METODA RESISTIVITAS
Azhar* & Arisona****

***) Program studi Fisika FKIP Universitas Sriwijaya
) Jurusan Fisika-Universitas Haluoleo Kendari

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisis Aspal Buton (Asbuton) melalui penerapan metoda geolistrik (resistivitas) dikorelasikan dengan kadar bitumen asbuton melalui proses ekstraksi & destilasi, dan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengolahan data dan desain survey di lapangan serta membantu dalam interpretasi, dimana hal ini sangat penting untuk eksplorasi Aspal Buton. Hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan parameter fisis yang terukur terhadap kadar bitumen asbuton yaitu kenaikan kadar bitumen asbuton dapat dikarakteristik dengan bertambahnya resistivitas ($2,0 \cdot 10^5 - 6,1 \cdot 10^5$) ohm meter.

PENDAHULUAN

Aspal merupakan material yang berwarna coklat gelap sampai hitam, bersifat sebagai perekat berbentuk padat atau semi padat yang sebagian besar terdiri dari bitumen yang terjadi di alam dari proses pengilangan minyak bumi, juga terdapat "asphaltenes" yaitu fraksi bitumen yang tidak larut dalam prafin naphtha (Hiersche, 1986). Sedangkan "bitumen" merupakan senyawa hidrokarbon yang terjadi secara alamiah maupun hasil proses, pada umumnya terdapat bersamaan dengan senyawa-senyawa

non metal, dapat berbentuk gas, cair, padat atau semi padat yang seluruhnya larut dalam carbon disulfida (Hiersche, 1986).

Prakiraan akan keterbatasan pengadaan aspal minyak yang semakin sulit, sehubungan dengan minyak mentah (crude oil) yang menghasilkan aspal keras harus diimpor dari Timur Tengah untuk diproses di Indonesia. Juga tuntutan pembangunan, peningkatan, dan pemeliharaan jalan semakin meningkat sehubungan dengan pertumbuhan arus lalu lintas kendaraan yang pesat, sehingga aspal buton (Asbuton) yang merupakan jenis aspal alam sangat perlu

untuk dikembangkan. Zweizky (1925) dalam Qomar (1997) menyatakan terjadinya aspal di pulau Buton berasal dari minyak bumi yang ada di lapisan bawah yang disebut lapisan "Flysch". Kemudian minyak bumi tadi bergerak ke permukaan sepanjang patahan, masuk ke lapisan neogen yang terdiri dari konglomerat, napal dan batu gamping berpori besar. Selanjutnya Ubaghs dan Emmichoven (1941) dalam Blank Leland (1988) berkesimpulan bahwa batuan aspal yang terdapat di pulau Buton berasal dari minyak neogen. Kadar bitumen dan ketebalan endapan aspal ditentukan oleh sifat-sifat batuan yang terimpregnasi dan sifat-sifat lapisan penutup.

Persoalan yang paling mendasar dalam pemanfaatan dan pengembangan Asbuton adalah masalah kualitas yang menyangkut ketidakseragaman produk yaitu kadar aspal dan kadar air yang bervariasi, serta migrasi bitumen ikutan yang sangat lambat yang disebabkan karena bitumen aspal Buton terimpregnasi (terlingkupi) dalam suatu matriks batuan.

Penelitian tentang aspal Buton, pada umumnya masih jarang dilakukan orang, bahkan sampai sekarang belum banyak referensi tentang aspal Buton, terutama

menyangkut parameter-parameter fisis. Untuk itu, dalam penelitian ini difokuskan pada pemahaman sifat-sifat fisis batuan aspal Buton dengan menerapkan metoda geofisika seperti metoda resistivitas yang dapat digunakan dalam eksplorasi Asbuton.

TAHANAN JENIS DAN KONDUKTIVITAS LISTRIK BATUAN

Pada dasarnya tahanan jenis adalah salah satu kuantitas mikroskopis dalam fisika memberikan informasi mengenai sifat fundamental suatu bahan. Selanjutnya Hendrajaya (1990), Telford, et.al. (1990) dan Reynolds (1997) mengatakan tahanan jenis (resistivitas) batuan akan memberikan informasi mengenai jenis batuan yang merupakan objek utama maupun perantara dalam suatu eksplorasi geofisika.

Beberapa persamaan yang sering digunakan dalam menentukan sifat kelistirikan batuan adalah :

$$R = \frac{L}{A} \rho \quad (1)$$

dimana : dimana ρ adalah tahanan jenis, R = tahanan listrik benda, L = panjang benda, dan A = luas penampang benda. Hubungan konduktivitas σ nilainya berbanding terbalik

dengan tahanan jenis seperti persamaan (2) di bawah ini :

$$\rho = \sigma^{-1} \quad (2)$$

satuan tahanan jenis ohm meter.

- o Multimeter, kabel penghubung, penjepit batu, resistor 1 K Ω dan 27 K Ω .
- o Accu sebagai sumber arus DC .

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran langsung di laboratorium terhadap beberapa sampel Asbuton dari daerah Kabungka Sulawesi Tenggara dengan kadar bitumen yang bervariasi hasil dari bore inti "core drilling" sedalam ± 10 meter. Sampel Asbuton yang diambil di lapangan dibuat suatu core berbentuk silinder dengan panjang 65 mm dan diameter 45 mm, yang masing-masing terdiri dari enam sampel dengan kode : Asbuton K-1, Asbuton K-2 , Asbuton K-3 , Asbuton K-4 , Asbuton K-5 , dan Asbuton K-6 ; dimana masing-masing sampel tersebut menunjukkan urutan pengambilan sample dari yang dalam sampel ke permukaan.

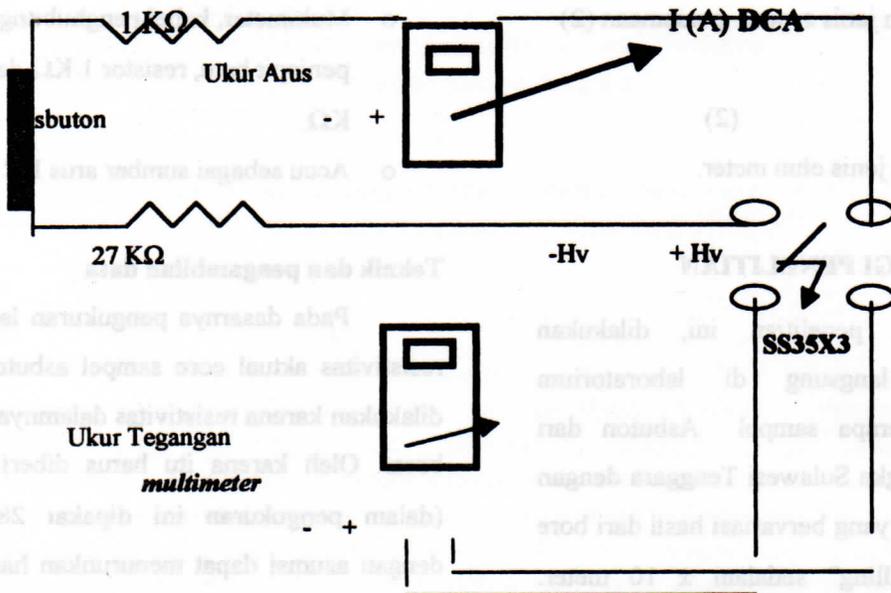
Alat dan bahan yang digunakan :

- o Seperangkat resistivity meter model SS35X3 (rakitan fisika bumi ITB)

Teknik dan pengambilan data

Pada dasarnya pengukuran langsung resistivitas aktual core sampel asbuton sulit dilakukan karena resistivitas dalamnya sangat besar. Oleh karena itu harus diberi beban (dalam pengukuran ini dipakai 28 K Ω), dengan asumsi dapat menurunkan hambatan dalam batuan aspal.

Sedangkan dalam pengukuran arus dan potensial batuan asbuton tidak langsung dibaca display LCD resistivity meter, melainkan harus menggunakan multimeter yang dihubungkan secara seri dengan output injeksi arus "transmitter" seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 : Skema pengukuran arus dan potensial menggunakan multimeter yang dihubungkan dengan resistivity meter SS35X3

Sedangkan untuk mendapatkan nilai resistivitas terlebih dahulu dihitung nilai arus dan potensial yang terukur pada multimeter. Setelah itu kita mengukur panjang (l) dan luas (A) core sample asbuton. Dari Hukum Ohm diperoleh hubungan $V = R.I$, karena kita menggunakan beban sebesar $28\text{ K}\Omega$, maka formulasinya menjadi:

$$V = (28\text{K}\Omega + R_{\text{Asbuton}}).I \quad (3)$$

Selanjutnya dari nilai hambatan batuan asbuton yang diperoleh dapat dicari harga resistivitasnya dengan menggunakan persamaan (1) seperti di atas.

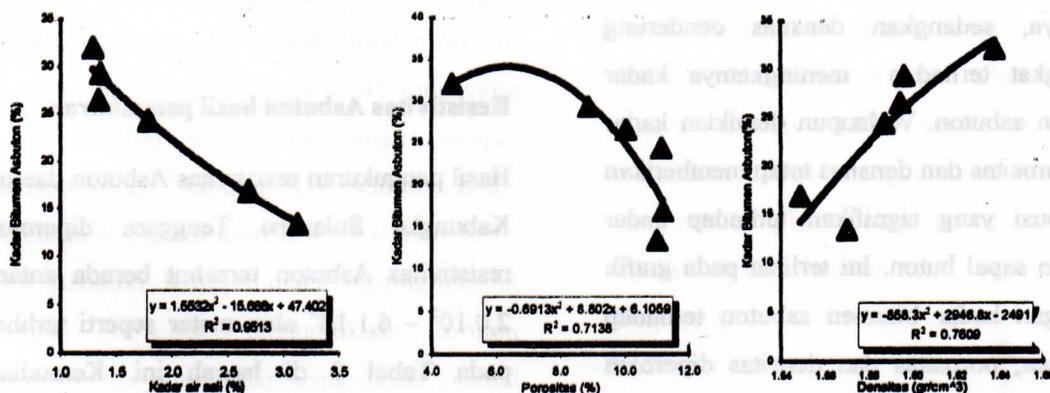
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik Asbuton

Kualitas Asbuton dikontrol oleh kandungan air yang berhubungan dengan porositas partikel asbuton. Untuk itu dilakukan pengujian sifat fisik terhadap enam sampel Asbuton yang mempunyai kadar bitumen yang berbeda. Data hasil uji sifat fisik Asbuton dapat dilihat pada Tabel 1 yang disusun berdasarkan kadar bitumen Asbuton

Tabel 1. Data hasil pengujian sifat fisik Asbuton Kabungka (diukur di laboratorium Rekayasa Mekanika Batuan Dept. Pertambangan ITB)

Sampel	Kadar Bitumen (%) [*]	Densitas (gr/cm ³)	Porositas (%)	Kadar air (%)
Asbuton K-1	32.1	1.64	4.63	1.29
Asbuton K-2	29.3	1.60	8.86	1.35
Asbuton K-3	26.5	1.59	10.04	1.34
Asbuton K-4	24.3	1.59	11.18	1.78
Asbuton K-5	16.8	1.55	11.14	2.68
Asbuton K-6	13.4	1.57	11.00	3.13



Gambar 2. Grafik hubungan antara Kadar Bitumen Asbuton dengan kadar air asli, porositas dan densitas

Dari Tabel 1 terlihat bahwa kadar bitumen Asbuton daerah Kabungka Sulawesi Tenggara berada antara 13,4 % - 32,1 % dengan densitas berkisar antara 1,57 gr/cm³ sampai 1,64 gr/cm³. Porositas bervariasi dari 4,63 % sampai 11,0 % dengan kadar air antara 1,29 % hingga 3,13 %. Selanjutnya dari Gambar 2 memperlihatkan grafik hubungan kadar bitumen dengan kadar air asli asbuton, porositas dan densitas. Dari Gambar 2 di atas memberikan indikasi bahwa semakin kecil prosentase kadar air dan porositas, semakin meningkat kadar bitumen aspalnya, sedangkan densitas cenderung meningkat terhadap meningkatnya kadar bitumen asbuton. Walaupun demikian kadar air, porositas dan densitas tetap memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kadar bitumen aspal buton. Ini terlihat pada grafik hubungan kadar bitumen asbuton terhadap kadar air, porositas dan densitas diperoleh koefisien korelasi (R^2) berturut-turut sebesar 0,95 (95%), 0,71 (71%) dan 0,76 (76%). Jadi R kuadrat merupakan koefisien korelasi (analisa regresi) artinya makin dekat R^2 dengan 1 (satu) makin baik kecocokan data dengan model dan sebaliknya makin dekat R^2

dengan 0 (nol) makin jelek kecocokannya. R^2 biasanya dinyatakan dalam prosentase misalnya pada kadar air $R^2 = 0,9513 = 95\%$ artinya sebesar 95 % dari seluruh variasi total kadar air dapat diterangkan oleh regresi. Sedangkan masih ada sebesar kurang 5 % lagi variasi yang tidak dapat diterangkan oleh model yang kita gunakan. Selanjutnya persamaan kuadrat menunjukkan bahwa orde/pangkat yang tertera pada gambar secara polynomial / linear dengan memberikan R^2 yang cukup signifikan terhadap kecocokan data yang dimaksud.

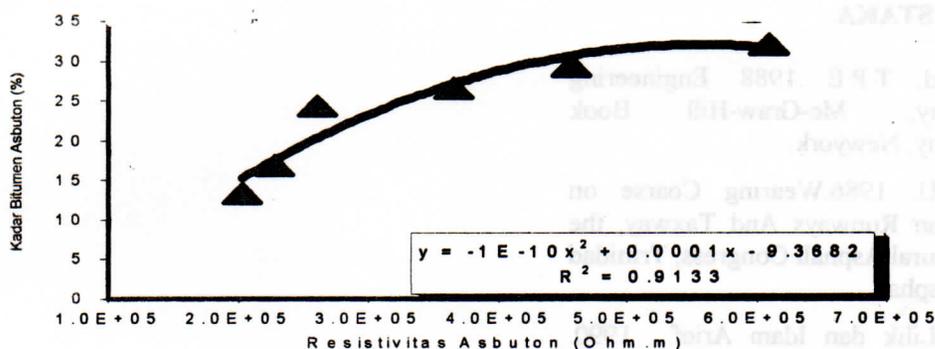
Resistivitas Asbuton hasil pengukuran

Hasil pengukuran resistivitas Asbuton daerah Kabungka Sulawesi Tenggara diperoleh resistivitas Asbuton tersebut berada antara $2,0 \cdot 10^5 - 6,1 \cdot 10^5$ ohm meter seperti terlihat pada Tabel 2 di bawah ini. Kemudian hubungan antara resistivitas Asbuton terhadap kadar bitumen Asbuton daerah Kabungka Sulawesi Tenggara memperlihatkan bahwa semakin tinggi kadar bitumen asbuton tahanan jenisnya semakin besar pula seperti pada Gambar 3. Hal ini

berarti konduktivitasnya semakin menurun, karena konduktivitas listrik batuan berbanding terbalik dengan resistivitasnya .

Tabel 2. Resistivitas hasil pengukuran dengan menggunakan metoda geolistrik.

No	Sampel Asbuton	Resistivitas (Ohm.m)
1	Asbuton K-1	609894.28
2	Asbuton K-2	457249.52
3	Asbuton K-3	365662.66
4	Asbuton K-4	260991.97
5	Asbuton K-5	228282.38
6	Asbuton K-6	202841.58



Gambar 3. Grafik hubungan antara kadar bitumen Asbuton dengan Resistivitas.

Gambar 3 di atas memperlihatkan kecenderungan kenaikan kadar bitumen Asbuton terhadap bertambahnya resistivitas dengan koefisien korelasi R^2 yang tinggi yaitu 91 %. Ini menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara kenaikan kadar bitumen Asbuton dengan kenaikan resistivitasnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kenaikan kadar bitumen Asbuton

dapat dikarakteristik dari bertambahnya harga resistivitasnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi resistivitas terhadap Kadar bitumen asbuton menunjukkan adanya korelasi yang baik dengan parameter-parameter fisik yang terukur.

Bitumen Asbuton dengan kadar yang bervariasi memiliki resistivitas antara $2,0 \cdot 10^5$ – $6,1 \cdot 10^5$ ohm meter.

Secara keseluruhan bahwa kenaikan kadar bitumen asbuton dapat dikarakteristik dengan bertambahnya tahanan jenis (resistivitas).

DAFTAR PUSTAKA

- Blank Leland, T.P.E .1988. Engineering Economy,. Mc-Graw-Hill Book Company, Newyork.
- Hiersche, E.U. 1986.Wearing Coarse on European Runways And Taxway, the first natural Asphalt Congress, Trinidad Lake Asphalt.
- Hendrajaya, Lilik dan Idam Arief. 1990. "Geolistrik Tahanan Jenis : Monografi-metoda eksplorasi". Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika FMIPA ITB : Bandung.
- Qomar, L.M.S. 1997. Kajian Aspek Ekonomi Pengembangan Asbuton Halus panda Produksi Aspal Buton. Tesis-S2., Jurusan Tambang ITB_Bandung.
- Reynolds, J.,M.. 1997. An introduction to Applied and Enviromental Geophysics,John Willey & Sons Ltd.
- Telford,W.,M.,Gedaart L.P., and Sheriff R.E. 1990. Applied Geophysics, Cambridge,New York.