

BAB III

DASAR TEORI METODA RESISTIVITY

III.1 Dasar Teori

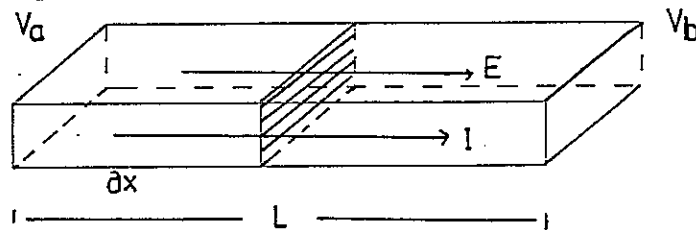
Dengan memasukkan atau menginjeksikan arus kedalam medium melalui sepasang elektroda arus C_1 dan C_2 , dengan salah satu bertindak sebagai sumber arus (*source*) dan yang lainnya sebagai lubang arus (*sink*), aliran arus listrik tersebut menyebabkan timbulnya agihan potensial di dalam dan di permukaan medium. Perbedaan potensial yang timbul diukur melalui sepasang elektroda potensial P_1 dan P_2 sesuai dengan konfigurasi tertentu.

Dengan mencatat besar arus dan beda potensial, maka dapat dihitung harga resistivitas semuanya. Hal ini sesuai hukum ohm yang menyatakan bahwa dalam suatu medium yang homogen isotropik terdapat hubungan antara rapat arus dan intensitas medan listrik yang dituliskan dengan persamaan : $\vec{J} = \sigma \vec{E}$, dimana \vec{J} adalah Rapat arus, σ adalah Konduktivitas medium dan \vec{E} adalah Intensitas medan listrik. Hal ini dapat digambarkan dengan mengambil suatu medium yang luas penampangnya A , panjang L dan dialiri arus listrik \vec{I} , seperti gambar III-1

V_a dan V_b adalah potensial pada ujung-ujung mediumnya, potensialnya akan berkurang sepanjang L , maka $\vec{E} = - (\vec{\partial V} / \vec{\partial x}) = - \nabla \vec{V}$, karena rapat arus $\vec{J} = \vec{I} / A = \sigma (- \vec{\partial V} / \vec{\partial x})$.

Dengan menganggap besaran \vec{I} , σ dan A konstan, diperoleh penyelesaian dengan mengintegrasikan terhadap potensialnya maka :

$$\vec{I} = \sigma A \frac{(\vec{V}_a - \vec{V}_b)}{L} \dots\dots\dots (3.1)$$



Gambar III-1, Aliran listrik dalam medium homogen

Dengan mengingat hubungan antara konduktifitas dengan resistivitas suatu medium $\sigma = 1/\rho$, maka dapat ditunjukkan secara eksplisit resistivitas medium dengan persamaan :

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} \frac{A}{L}$$

atau

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I} \dots\dots\dots (3.2)$$

dengan :

- K : faktor geometri (meter)
- ΔV : beda potensial (mV)
- I : arus listrik (mA)
- ρ : resistivitas medium (ohm meter)

Resistivitas hasil dari persamaan (3.2) adalah resistivitas sesungguhnya karena menganggap bahwa mediumnya yang homogen isotropik. Pada prakteknya di alam tidak ada medium yang homogen isotropik, sehingga resistivitas yang diperoleh bukan resistivitas sesungguhnya tetapi resistivitas semu (*apperent*).

III.2 Metoda resistivity

Metoda resistivity adalah salah satu metoda geofisika yang mempelajari sifat resistivitas dari lapisan batuan didalam bumi. Metoda ini lebih efektif jika digunakan untuk eksplorasi yang sifatnya dangkal, jarang memberikan informasi lapisan di kedalaman lebih dari 1000 atau 1500 feet. Metoda ini lebih banyak digunakan untuk menentukan batuan dasar, eksplorasi mineral, air tanah dan banyak juga digunakan untuk eksplorasi panasbumi (*geothermal*). (Anonim, 1990)

Berdasarkan tujuan penyelidikan, metoda resistivity ini di bagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Metoda resistivity mapping (profiling)

Metoda ini digunakan untuk menyelidiki variasi atau kontras resistivitas secara lateral.

2. Metoda resistivity sounding

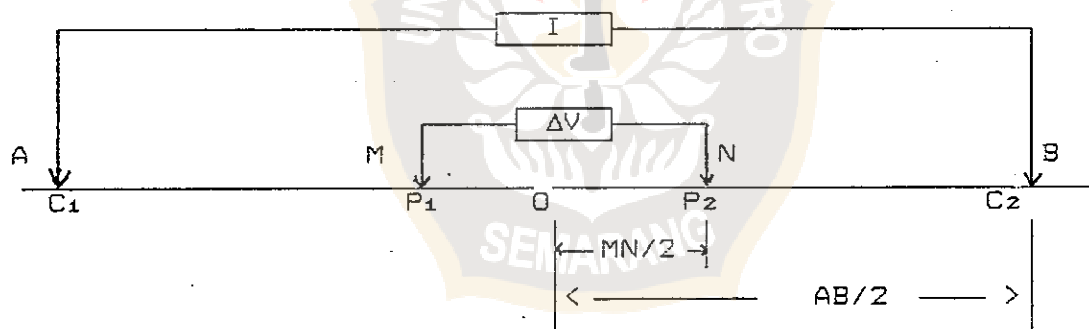
Metoda ini digunakan menyelidiki variasi resistivitas secara vertikal (kedalaman). Pada metoda ini pengukuran pada titik sounding dilakukan dengan jalan mengubah-ubah jarak elektroda. Perubahan jarak elektroda ini tidak dilakukan dengan cara sembarangan tetapi mulai dari jarak elektroda kecil kemudian membesar secara gradual. (Hendrajaya, L, 1990)

Pelaksanaan dilapangan yaitu dengan menginjeksikan arus listrik DC (searah) ke dalam bumi melalui dua elektroda arus C_1 dan C_2 , potensial listrik yang diakibatkan oleh arus diukur melalui dua elektroda potensial, dalam hal ini menggunakan elektroda porouspot untuk menghindari adanya polarisasi arus.

Dengan mencatat besar arus yang diinjeksikan dan besar potensialnya maka dapat dihitung harga resistivitas semu dengan persamaan 3.2.

Faktor geometri ditentukan oleh bentuk susunan elektroda (konfigurasi elektroda). Ada beberapa jenis konfigurasi elektroda yang sering dipergunakan, baik untuk mapping maupun untuk sounding. Pemilihan susunan elektroda ini tergantung pada medan penelitian dan juga tujuannya.

Sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai juga pelaksanaannya yang praktis dan efisien waktu. Pada daerah penelitian ini untuk pengukuran mapping dan sounding, konfigurasi yang digunakan adalah konfigurasi schlumberger yaitu seperti pada gambar berikut :



$$\text{Faktor geometri } K = \left(AB^2 - MN^2 / 4MN \right)$$

Gambar III-2 , Konfigurasi schlumberger

Dari gambar tersebut O adalah titik ukur / amat, AB adalah elektroda arus, dan MN adalah elektroda potensial.