

IDENTIFIKASI INTRUSI AIR LAUT MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS DI DESA PUNAGAYA KABUPATEN JENEPONTO

Ayusari wahyuni¹⁾, IkaDaruwati²⁾, Rahmaniah¹⁾, Asna¹⁾

¹Jurusan Fisika Fakultas Sainstek, UIN Alauddin Makassar

²Program Studi Pendidikan Fisika

Email :ai_geophysics@yahoo.com

ABSTRACT

Research has been carried out to identify seawater intrusion using the resistivity method in the village of punagaya, Jeneponto district, South Sulawesi to find out the location of seawater intrusion around residential areas using the schlumberger configuration. After conducting research with the resistivity method (type resistivity) found the location of seawater intrusion at a depth of 10.3 meters with a resistivity value of $0.18 \mu m$ which is located on the second track. Overall the results of the interpretation of the structure below the surface are clay with resistivity values of $1 \Omega m - 100 100m$, salt water with resistivity values of $0.2 \Omega m$ and limestone with resistivity values of $50 \Omega m - 107 \Omega m$.

Keywords: Esistivity, Geoelectric, Groundwater, Surface Layer

PENDAHULUAN

Sebagian besar lahan yang ada di Indonesia merupakan lahan kering dengan potensi yang sangat besar untuk pembangunan pertanian. Kabupaten Jeneponto didominasi oleh lahan kering yang luasnya mencapai sekitar 40.702 ha atau setara 50,91% total luas kabupaten. Luas lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan sekitar 26.272 ha atau sekitar 32,86% dari luas total Kabupaten Jeneponto. Kabupaten Jeneponto dari segi iklim digolongkan sebagai wilayah yang beriklim kering dibanding dengan kabupaten lainnya yang ada di Sulawesi Selatan (BPS, 2010).

Kondisi geografis Kabupaten Jeneponto berada di pantai selatan pulau Sulawesi yang memanjang searah dengan arah angin musom, baik musom barat maupun musom timur mempengaruhi dinamika iklim wilayah. Kondisi iklim wilayah termasuk kategori daerah kering dengan curah hujan rata-rata kurang tiga bulan setiap tahunnya. Sebagian besar wilayah tersebut mempunyai musim kemarau yang lebih panjang sehingga mempengaruhi kedediaan air bersih.

Kondisi tanah kering di daerah kabupaten jeneponto berpengaruh besar pada keberadaan air bersih, masyarakat kabupaten jeneponto bahkan sering kali mengalami kekeringan air pada musim kemarau, bukan itu saja bahkan pada saat musim hujan banyak masyarakat yang mengalami kekurangan air bersih sehingga harus membeli air. Oleh karna

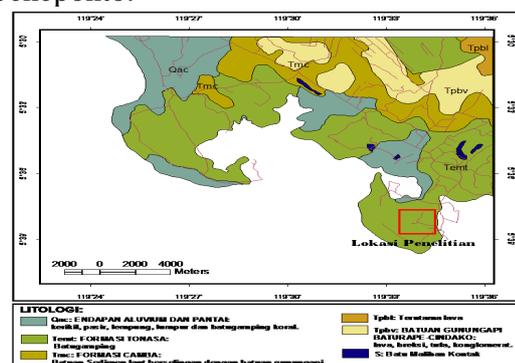
itu salah satu factor yang melatar belakangi di lakukannya kuliah lapangan di kabupaten jeneponto adalah untuk mengetahui penyebaran intrusi air laut didesa punagaya kabupaten jeneponto provinsi sulawesi selatan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang digunakan untuk menyelidiki keadaan permukaan dengan menggunakan sifat-sifat kelistrikan batuan. Metode ini sangat cocok digunakan untuk mengetahui penyebaran intrusi air laut didesa punagaya kabupaten jeneponto provinsi sulawesi selatan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada hari Sabtu sampai Hari minggu tanggal 5- 6 November 2016 di Desa Punnagaya, Kecamatan Bangkala, kabupaten Jeneponto.



Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Resistivimeter single channel, Elektroda (Elektroda arus dan tegangan 14 buah), Sumber tegangan Accu (4 buah), Roll meter (3 buah), Palu geologi (3 buah), Kabel arus, Kabel tegangan, Kabel konektor, GPS (*Global Position System*) (1buah), Laptop, Alat tulis menulis, *Notepad* serta Software (*Ms. Office Excel* 2007, *IP2WIN*, *RES2DINV*)



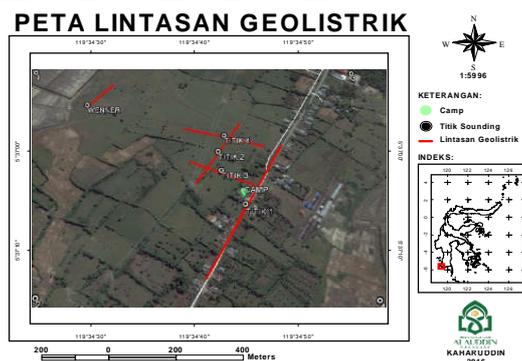
Prosedur kerja

- Mengukur panjang lintasan sebelum menentukan titik sounding yaitu 500 m (jarak keseluruhan).
- Memasang satu elektroda sebagai titik sounding dan tempat acuan memasang roll meter.
- Menentukan jarak spasi elektroda arus sebanyak 0,25m dari kiri dan 0,25m dari kanan. dan jarak spasi elektroda potensial sebanyak 0,5m, kemudian mematok empat elektroda yaitu dua elektroda arus dan dua elektroda potensial dengan menggunakan aturan konfigurasi schlumberger.
- Membentangkan kabel dan menghubungkan pada masing-masing elektroda serta alat resistivimeter.
- Setelah rangkaian terhubung semua, kemudian melakukan tanda siap kepada anggota kelompok lalu menekan tombol MN dan AB untuk mengecek antara elektroda dan kabel telah terpasang sempurna.
- Kemudian operator menekan tombol rel lalu menekan tombol inject .
- Setelah berbunyi tiga kali kemudian menekan tombol hold secara bersamaan antara multimeter Arus maupun multimeter Tegangan.
- Kemudian mencatat hasil antara tegangan dan arus yang dihasilkan setiap elektroda. Pada tabel pengamatan.

- Melakukan kembali sampai mencapai 250m ke kanan dan 250 m ke kiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Praktikum dilakukan di desa Punagaya kecamatan Bangkala kabupaten Jeneponto provinsi Sulawesi Selatan. Data yang diperoleh menggunakan metode geolistrik tahanan jenis (resistivitas) dengan konfigurasi Schlumberger yang terdiri dari dua titik dengan panjang lintasan 500 m dan 300 m.



Gambar IV.1 Peta Lintasan Geolistrik
(Sumber : Data Pribadi)

Berdasarkan kedua titik yang diukur menggunakan konfigurasi Schlumberger maka berikut titik koordinat dan arah lintasan bentangan, yaitu :

- Titik 1 berada di titik koordinat S $36^{\circ} 25''$ E $119^{\circ} 33' 29''$, arah lintasan N 29° E dengan panjang lintasan 500 m
- Titik 2 berada di titik koordinat S $05^{\circ} 37' 01,2''$ E $199^{\circ} 34' 42,7''$ dan arah lintasan N 120° E dengan panjang lintasan 300 m

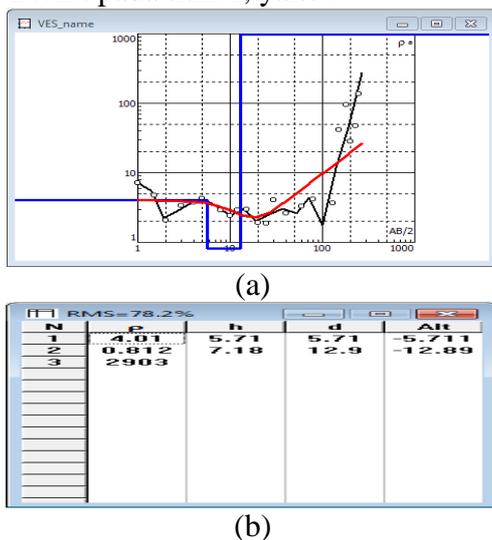
Metode tahanan jenis (resistivitas) konfigurasi Schlumberger

Data resistivity yang diperoleh dari lapangan berupa nilai kuat arus (I) yang diinjeksikan dan beda potensial (V) dilengkapi dengan jarak elektroda arus (AB/2) dan jarak elektroda potensial (MN/2). Berdasarkan jarak tersebut diperoleh nilai faktor geometri (K) menggunakan persamaan 2.2. Nilai resistivitas semu juga diperoleh menggunakan persamaan 2.1. Hasil data yang diperoleh dari pengukuran metode tahanan jenis konfigurasi schlumberger dan diolah dengan menggunakan software IP2WIN. Interpretasi yang didapatkan

melalui data pengukuran lapangan dengan melihat kondisi peta geologi di daerah tersebut dan nilai resistivitas batuan menurut Telford 1960 serta M.H.Loke 2004. Berikut hasil interpretasi setiap titik, yaitu :

a. Titik 1

Hasil Pengolahan data pada software IP2WIN pada titik 1, yaitu :



Gambar 4.1

(a) Grafik resistivitas titik 1;

(b) Nilai resistivitas dan kedalaman titik 1.

Keterangan :

- o = Titik data pengukuran
- ρ = Nilai Resistivitas (Ωm)
- = Kurva data pengukuran
- h = ketebalan (m) Kurva resistivitas
- d = kedalaman (m) Kurva lapisan bumi
- Alt = kedalaman (m)

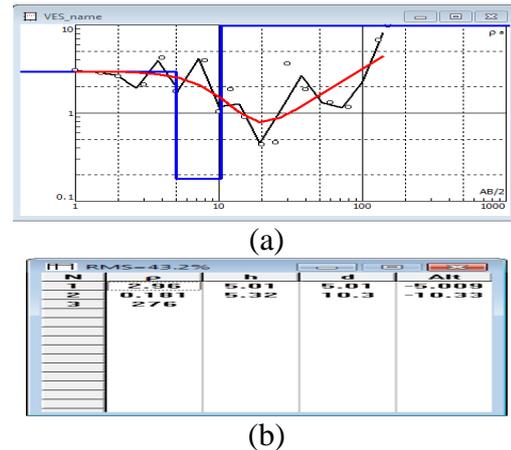
Pada titik 1 diduga lapisan batuan bawah permukaan dengan hasil interpretasi pengukuran geolistrik dengan nilai resistivitas menurut Telford 1960 dan kondisi geologi daerah ini maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nilai Resistivitas titik 1

No.	Nilai Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Hasil Interpretasi
1	.4 . 0	15 . 7	15 . 7	1 Lempung
2	.0 . 8	1 27 . 1	81 2 . 9	2 Pasir berisi air
3	.2 9	0 3	∞ ∞	3 Batu Gamping

b. titik2

Hasil Pengolahan data pada software IP2WIN pada titik 1, yaitu :



Gambar 4.2

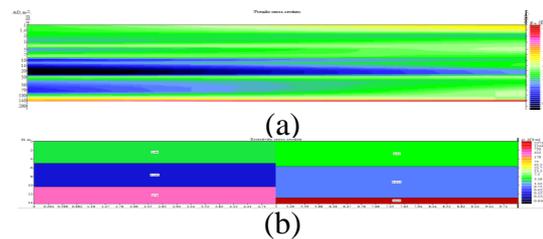
(a) Grafik resistivitas titik 2;(b) Nilai resistivitas dan kedalaman titik 2.

Seperti halnya titik 1,pada titik 2 diduga lapisan batuan bawah permukaan dengan hasil interpretasi pengukuran geolistrik dengan nilai resistivitas menurut Telford dan kondisi geologi daerah ini maka diperoleh data:

Tabel 4.2 Nilai Resistivitas titik 2

No	Nilai Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Hasil Interpretasi
1	2 . 9	65 . 0	15 . 0	1 Lempung
2	0 . 1	8 15 . 3	2 1 0 . 3	2 Air asin
3	2 7	6 ∞	∞	3 Batu gamping

Software IP2WIN tidak hanya dapat menampilkan hasil resistivitas berupa grafik dan tabel, tetapi juga dapat menampilkan penampang resistivitas 2D dengan menggabungkan beberapa titik sounding. Penggabungan beberapa titik sounding disebut dengan lintasan atau satu lintasan. Berikut hasil penggabungan titik 1 dan titik 2:



Gambar 4.3

(a) Penampang resistivitas semua. (b) Penampang resistivitas sesungguhnya

Berdasarkan gambar 4.3, penggabungan titik 1 dan titik 2 menghasilkan penampang resistivitas semua dan penampang resistivitas sesungguhnya. Sehingga dari penampang resistivitas sesungguhnya diduga lapisan batuan bawah permukaan dengan hasil interpretasi pengukuran geolistrik

listrik dengan nilai resistivitas menurut Telford 1960 dan kondisi geologi daerah ini maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nilai Resistivitas Penggabungan Titik 1 dan Titik 2

No.	Nilai Resistivitas (Ω m)	Hasil Interpretasi
1 .	2.96 - 4.01	L e m p u n g
2 .	0 . 1 8 1	A i r a s i n
3 .	0 . 8 1 2	Pasir berisi air
4 .	276 - 2903	Batu Gamping

Pembahasan

Secara geologi, lokasi praktikum tersusun oleh endapan alluvium (*Qac*) dan *formasi tonasa* (*Temt*). Endapan *aluvium* yang terdiri dari kerikil, pasir, lempung, lumpur dan batu gamping koral. *Formasi tonasa* terdiri dari batugamping. Praktikum ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger dimana untuk mengetahui penyebaran intrusi air laut di desa Punagaya kec. Bangkala kab. Jeneponto.

a. Konfigurasi Schlumberger

Pada konfigurasi Schlumberger, interpretasi data dapat ditentukan dengan melihat nilai resistivitas yang berada pada tabel resistivitas menurut Telford tahun 1960 (Tabel 2.1:11) dan M.H.Loke tahun 2004 (Gambar 2.4:12) serta peta geologi lokasi praktikum. Berikut pembahasan setiap titik:

1. Titik 1

Pada titik 1 memiliki panjang lintasan 500m karena memiliki topografi berupa daerah yang landai untuk menghasilkan pengukuran bawah permukaan lebih dalam. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa terdapat tiga lapisan. Lapisan pertama berupa lempung dengan resistivitas 4.01 Ω m mempunyai ketebalan 5.71 m. Lapisan kedua berupa pasir berisi air diduga karena air permukaan yang merembes melewati rekahan-rekahan endapan serta mengisi pori-pori endapan pasir dengan resistivitas 0.812 Ω m mempunyai ketebalan 7.18m terdapat di kedalaman 5.71m. Lapisan ketiga berupa batu gamping dengan nilai resistivitas 2903 Ω m terdapat di kedalaman 12.9m namun ketebalan pada lapisan ketiga tidak terhingga (∞) karena konfigurasi Schlumberger dapat mengukur kedalaman sampai setengah dari panjang bentangan.

2. Titik 2

Pada titik 2 memiliki panjang lintasan 300m karena dipengaruhi oleh topografi berupa perbukitan. Hasil interpretasi data pada titik 2 dapat diduga terdapat beberapa lapisan. Lapisan pertama berupa lempung dengan resistivitas 2.96 Ω m dengan ketebalan 5.01m. Lapisan kedua berupa air asin diduga karena titik sounding terletak pada cekungan dimana bentangannya yang berbukit dan berada dekat pantai sehingga air laut merembes melewati rekahan-rekahan dan pori-pori endapan dengan resistivitas 0.181 Ω m di kedalaman 5.01m, ketebalan 5.32m. Sedangkan pada lapisan ketiga terdapat batu gamping di kedalaman 10.3 m mempunyai ketebalan tidak terhingga (∞).

SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dengan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger dapat disimpulkan bahwa pada nilai resistivitas antara 0,501 Ω m-1,8 Ω m pada rentang tersebut diketahui berupa air payau pada kedalaman 2,49m. Pada nilai resistivitas antara 1,09 Ω m-3,00 Ω m berupa pasir. Kemudian nilai resistivitas antara 3,01 Ω m-8 Ω m berupa lempung. Air payau merupakan pencampuran air tawar dengan air laut. Berdasarkan nilai resistivitas terlihat bahwa air payau mendominasi area ini dan tidak terdeteksi adanya intrusi air laut.

DAFTAR RUJUKAN

- Asdak, C., 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bisri, M., 1991. "Aliran Air Tanah. Malang", Fakultas Teknik Unibraw.
- Derana, T.I., 1981, Perbandingan Interpretasi Geolistrik, Aturan Wenner dan Schlumberger, *Skripsi*, Jurusan Geologi FT UGM.
- Taib, MIT., 2000, *Diktat Kuliah Eksplorasi Geolistrik*, Departemen Teknik Geofisika, FIKTM, ITB.
- Telford, W.M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E., 1990, *Applied Geophysics, Second Edition*, Cambridge University Press, US.