

PENDUGAAN FORMASI BATUAN AKUIFER MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI WENNER DI DESA SUKOSARI KECAMATAN KASEMBON KABUPATEN MALANG

Dosen Pembimbing: ^(I) Sujito S.Pd, M.Si, ^(II) Burhan Indriawan S.Si, M.Si
Erwin Yoga Pramono

Jurusan Fisika Fakultas FMIPA Universitas Negeri Malang
Email : erwin.y.pramono@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lapisan batuan akuifer menggunakan metode geolistrik konfigurasi *wenner*. Pengambilan data dilakukan di Dusun Pulosari Desa Sukosari Kecamatan Kasembon Kabupaten Malang. Dalam pengambilan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan 2 lintasan masing-masing *line* 1 membentang dari arah timur ke barat dengan jarak 100 meter dan *line* 2 membentang dari arah selatan ke utara dengan jarak 180 meter. Hasil dari penelitian diperoleh nilai resistivitas batuan. Dapat mengetahui jenis batuan dalam cangkupan pengambilan data. Lapisan tanah yang diidentifikasi mempunyai unsur air terdapat pada kedalaman 0 meter sampai 13.4 meter.

Kata Kunci : Akuifer, Geolistrik, Wenner, Res2dinv

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari demi kelangsungan hidupnya. Kegiatan yang dilakukan oleh manusia hampir seluruhnya berhubungan dengan air misalnya untuk membersihkan diri, untuk minum, untuk membersihkan lingkungan tempat tinggal, untuk memasak, untuk mencuci, dan aktivitas lainnya. Oleh karena itu, air yang memiliki kualitas yang baik menjadi salah satu penunjang kehidupan manusia. Sehingga kualitas air yang baik sangat perlu diperhatikan untuk kebutuhan hidup manusia. Namun, sering ditemukan permasalahan mengenai kurangnya persediaan air bersih. Terbatasnya pasokan air bersih di suatu daerah dapat menyebabkan timbulnya berbagai banyak masalah sosial dan juga mempengaruhi kesejahteraan rakyat yang mayoritas penghasil penduduk berasal dari bercocok tanam. (Sultan,2009).

Indonesia adalah negara yang sebagian besar penduduknya memperoleh penghasilan dengan bercocok tanam. Hampir disetiap penjuru daerah tersebar

lahan pertanian, akan tetapi tidak semua daerah pertanian yang ada di seluruh penjuru Indonesia memiliki hasil panen yang melimpah. Namun ada juga di beberapa daerah yang kurang maksimal hasil panennya. Hal ini bisa dikarenakan kurangnya pasokan air irigasi yang digunakan secara bergantian oleh sejumlah penduduk yang sama-sama memerlukan air untuk irigasi sawah. Aliran sungai yang kecil, dan lahan pertanian yang luas akan membuat pasokan air pada daerah persawahan dilakukan secara bergantian. Hal ini yang menyebabkan minimnya pasokan air untuk setiap lahan sehingga hasil pertanian akan kurang maksimal.

Salah satu kawasan pertanian di Jawa Timur adalah di Desa Sukosari, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang. Lahan persawahan di daerah ini merupakan area persawahan yang luas dengan tanaman padi sebagai tanaman utama. Perolehan air irigasi hanya dari sumber air Sungai Konto dirasa kurang cukup untuk memenuhi pasokan air untuk setiap sawah di Desa Sukosari. Tidak jarang terjadi selisih paham dikarenakan pembagian jadwal irigasi yang dianggap tidak merata yang akhirnya akan

menimbulkan konflik sosial di masyarakat Desa Sukosari ini. Selain itu proses pengairan sawah dengan hanya bertumpu pada aliran air sungai Konto akan kurang efektif, disebabkan karena lahan sawah yang terlalu luas untuk di isi air irigasi. Akibatnya setiap lahan persawahan akan kurang maksimal dalam mengairi sawahnya dan hasil panen pun akan tidak sebaik yang diinginkan.

Usaha untuk menanggulangi minimnya pasokan air di setiap lahan terus dilakukan sebagai upaya mengatasi masalah tersebut, dari membeli air di mobil tangki sampai menyedot air Sungai Konto dengan menggunakan Diesel. Namun hal tersebut sulit di terapkan karena keterbatasan biaya. Penyedotan Sungai Konto dengan menggunakan Diesel akan membutuhkan pipa air yang sangat panjang karena jarak antara sungai dengan ara persawahan cukup jauh, sekitar 500 meter. Untuk mengatasi permasalahan ini timbul ide memanfaatkan air bawah tanah atau lapisan batuan akuifer, dengan mendirikan sumur bor di beberapa titik pada area persawahan untuk membantu irigasi yang sebelumnya hanya bertumpu pada Sungai Konto. Dengan Memanfaatkan lapisan batuan Akuifer ini diharapkan dapat membantu masyarakat setempat dalam melakukan irigasi.

Menurut Panggah Waluyo dan Dr. Widya Utama, DEA.2008, pendugaan formasi batuan akuifer ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner. Hal ini dikarenakan metode geolistrik dapat mendeteksi struktur bawah permukaan tanah berdasarkan nilai resistivitas. Pendugaan ini penting dilakukan untuk mengetahui sebaran wilayah Desa Sukosari yang memiliki lapisan akuifer.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul "Pendugaan Formasi Batuan Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Desa Sukosari, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang".

METODE EKSPERIMEN

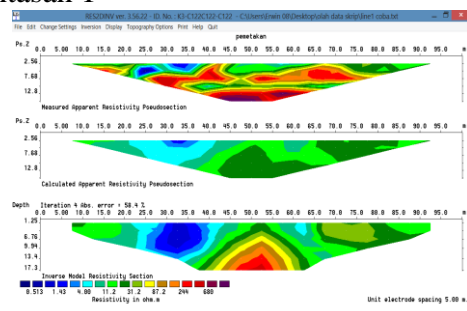
Proses pengambilan data dilapangan dengan teknik mapping menggunakan konfigurasi Wenner. Proses pengambilan atau akuisisi data geolistrik tahanan jenis dilakukan di lokasi yang telah di tentukan sebelumnya pada survei pendahuluan. Konfigurasi elektroda yang digunakan adalah konfigurasi Wenner. Dengan tujuan untuk menduga resistivitas lapisan-lapisan batuan bawah permukaan secara vertikal. Dalam pengukuran geolistrik ini elektroda arus dan potensial digerakkan atau digeser secara gradual ke kanan maupun ke kiri dalam satu garis lurus, jarak spasi antar elektroda sepanjang 10 meter, kemudian dilakukan pengukuran arus, beda potensial, jarak elektroda arus dan jarak elektroda potensial. Selanjutnya dilakukan pengukuran kedua dimana posisi elektroda arus dan potensial digeser ke kiri maupun ke kanan, masing-masing dengan jarak yang sama. Beberapa parameter seperti arus, beda potensial, jarak spasi diukur. Demikianlah seterusnya, jarak bentangan elektroda arus dan potensial selalu diperlebar hingga pengukuran ke-n dan mencapai maksimum dalam satu lintasan. Pada saat jarak bentangan elektroda telah mencapai maksimum maka nilai jarak spasi dirubah dan dilakukan pengukuran hingga mencapai jarak maksimum.

Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi perhitungan nilai apparent resistivity (ρ_a) dengan memasukkan nilai ΔV , I , a dan K ke dalam program Microsoft Excel. Nilai ρ_a yang diperoleh selanjutnya disesuaikan dengan nilai x (datum point) dan a . Ketiga parameter tersebut selanjutnya disimpan dalam bentuk notepad agar dapat dibaca dalam Software Res2Dinv. Res2Dinv akan menampilkan penampang struktur bawah permukaan. Model tersebut merupakan hasil dari x , a , dan ρ_a yang sebelumnya disimpan dalam bentuk notepad file. Berdasarkan penampang resistivitas semu maka dapat dilakukan interpretasi dan

klasifikasi dari perbedaan nilai pa untuk menentukan jenis material geologi dari masing-masing lapisan secara vertikal. Klasifikasi ini dilakukan dengan menggunakan program ArcView 3.3. Hasil dari klasifikasi ini adalah litologi bawah permukaan tanah. Berdasarkan kondisi litologi bawah permukaan tanah yang merupakan klasifikasi dari perbedaan nilai tahanan jenis pada penampang resistivitas semu, maka dapat dilakukan interpretasi untuk mengetahui jenis batuan dari masing-masing lapisan secara vertikal, termasuk lapisan akuifer air tanah.

Analisis Data

Dari hasil inerprestasi data dengan menggunakan *Software Res2dinv* dapat dilihat pola lapisan tanah berikut:
Lintasan 1



Gambar 4.1 Hasil Interpretasi Data Line 1

Dari Gambar 4.1 dapat kita ketahui bahwa lintasan dengan bentangan sepanjang 100 meter didapat kedalaman pengukuran dengan panjang 17.3 meter. Pada pengambilan data menunjukkan rentang resistivitas dari 0.513 Ωm sampai 680 Ωm sehingga diperoleh tampilan seperti pada Gambar 4.1

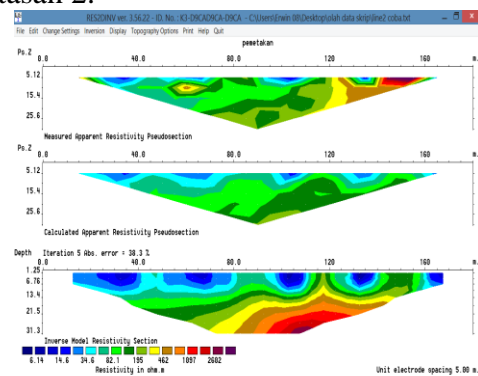
Pada rentang resistivitas 0.513 Ωm sampai 4.00 Ωm yang ditunjukkan dengan warna biru berada pada kedalaman 0 – 9.94 meter diduga sebagai air permukaan, dikarenakan berada pada rentang resistivitas air permukaan yaitu 0.1 Ωm - 0.3 Ωm .

Pada rentang resistivitas 11.2 Ωm – 31.2 Ωm yang ditunjukkan dengan warna hijau berada pada kedalaman 0-9.94 meter diduga sebagai tanah lempung, dikarenakan berada pada rentang

resistivitas tanah lempung yaitu 1-100 Ωm .

Pada rentang resistivitas 87.2 Ωm – 244 Ωm yang ditunjukkan dengan warna kuning berada di kedalaman 9.94-17.3 meter diduga sebagai kerikil, dikarenakan berada pada rentang resistivitas kerikil yaitu 100-600 Ωm .

Pada rentang resistivitas 244 sampai 680 Ωm yang di tunjukan dengan warna coklat berada pada kedalaman 13.4 – 17.3 meter diduga sebagai aluvium, dikarenakan berada pada rentang resistivitas aluvium yaitu 10 – 800 Ωm
Lintasan 2.



Gambar 4.2 Hasil Interpretasi Data Line 2

Dari gambar 4.2 dari panjang bentang 180 meter didapatkan kedalaman maksimal sepanjang 31.3 meter. Pada pengambilan data menunjukkan rentang resistivitas 6.14 Ωms sampai 2602 Ωm , sehingga diperoleh:

Pada rengtang resistivitas 6.14 Ωm sampai 34.6 Ωm yang ditunjukkan dengan warna biru berada pada kedalaman 0 – 13.4 meter diduga sebagai air permukaan, dikarenakan berada pada rentang resistivitas air permukaan yaitu 0.1 Ωm - 0.3 Ωm .

Pada rentang resistivitas 82.1 Ωm sampai 195 Ωm yang ditunjukkan dengan warna hijau berada pada kedalaman 13.4- 21.5 meter diduga sebagai tanah lempung, dikarenakan berada pada rentang resistivitas lempungan yaitu 1 Ωm -100 Ωm .

Pada rentang resistivitas 462 Ωm sampai 1097 Ωm yang ditunjukkan dengan warna jingga berada pada kedalaman 18 – 31.3 meter diduga sebagai pasir,

dikarenakan berada pada rentang resistivitas pasir yaitu $1 \Omega\text{m} - 1000 \Omega\text{m}$.

Pada rentang resistivitas $1097 \Omega\text{m}$ sampai $2602 \Omega\text{m}$ yang ditunjukkan dengan warna coklat berada pada kedalaman 21.5 – 31.3 meter diduga sebagai kerikil kering, dikarenakan berada pada rentang resistivitas kerikil kering yaitu $600 \Omega\text{m} - 10.000 \Omega\text{m}$.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa saat kedalaman pengukuran di titik 9.94 meter terdeteksi adanya resistivitas air yaitu $0.5 \Omega\text{m}$ sampai $4.00 \Omega\text{m}$ merupakan air permukaan yang mana bisa disebabkan oleh aliran air sungai atau hujan, sedangkan ketika di kedalaman awal 9.94 meter sampai kedalaman maksimal yaitu 31.3 yang di temukan adalah lempungan, pasir, dan kerikil kering. Pada kedalaman 0 meter sampai 21 meter yang merupakan batuan air permukaan dan lempungan diduga adalah lapisan akuifer karena mengacu kepada data sumur warga yang letaknya 10 meter dari lokasi pengambilan data.

DAFTAR RUJUKAN

- Apriliana, S.2011.*Identifikasi Zona Lemah Karena Intrusi Air Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner*. Universitas Negeri Malang.
- Bulkis, dkk.2008.*Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner Schlumberger Untuk Survey Pipa Bawah Permukaan*. Staff Pengajar pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Burger, Henry Robert.1992.*Exploration Geographics Of The Shallow Subsurface*.New Jersey: Prentice Hall.
- Kinanti, F. 2011. *Interprestasi Pola Sebaran Air Tanah dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Perumahan Tepian Kelurahan Sempaja Selatan Samarinda*. Samarinda: Universitas Mulawarman
- Kodoati, dkk.(2010).*Tata Ruang Air*.Yogyakarta:ANDI
- Madwiratna, M.2012.*Penerapan Metode Geolistrik Untuk Mengetahui Rembesan Polutan Sampah di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Supit Urang Desa Mulyorejo Kota Malang Tahun 2012*.Universitas Negeri Malang.
- Rahman, A. 2012. *Pemetaan Resistivitas Rawan Longsor di Daerah Songgoriti Kecamatan Batu Kota Batu dengan Menggunakan Metode Geolistrik Wenner*. Universitas Negeri Malang
- Setyobudi, T.2010.*Mengenal Geolistrik*,(online), diakses tanggal 15 November 2014.
- Sinta, A.2010.*Air Tanah Proses*.(online), diakses tanggal 15 November 2014
- Sultan.2009.*Penyelidikan Geolistrik Resistivity pada Penentuan Titik Sumur Bor untuk Pengairan di Daerah Garongkong Desa Lempang Kecamatan Tanete Riaja Barru*.jurnal penelitian enjinerig Vol. 12,No. 2.2009.Fakultas Teknik Universitas Hasanudin.
- Telford, WM. 1990.*Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press.
- Waluyo, dkk.2008.*Deteksi Pola Patahan di Desa Renokenongo Porong Sidoarjo Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner*.Laboratorium Geofisika Jurusan Fisika FMIPA ITS Surabaya.