

SURVEI SEBARAN AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS DI KELURAHAN BONTO RAYA KECAMATAN BATANG KABUPATEN JENEPONTO

Rosmiati S, Pariabti Palloan, Nasrul Ihsan

Prodi Fisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar

Jl. Mallengkeri, Makassar 90224

e-mail : rosmiatis18@yahoo.com

Abstract: *Survey Ground Water Distribution by Using Resistivity Geoelectric Method at Bonto Raya Village, District of Batang, Jeneponto.* This study aimed to determine the distribution of subsurface resistivity values and identify subsurface structures in Bonto Raya village, Batang district, Jeneponto regency based on the value of resistivity. This study used Wenner-Schlumberger geoelectric configuration method. Data obtained was processed by using Res2Dinv program. The result of data processing showed that the resistivity values are rock layers in the form of alluvium, clay and limestone. Research sites are shallow and deep aquifers. Shallow aquifer allegedly was spreaded all over track with a depth of up to ± 20 meters, whereas for the deeply aquifer, it was only found in one track that was on the track 3 at Balombong with over 30 m in depth.

Keywords: resistivity, Wenner-Schlumberger configuration, aquifer

Abstrak: **Survei Sebaran Air Tanah dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto.** Penelitian tentang sebaran air tanah bertujuan untuk menentukan nilai resistivitas bawah permukaan dan mengidentifikasi struktur bawah permukaan di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto berdasarkan nilai resistivitas. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger. Pengolahan data menggunakan program Res2Dinv. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari nilai resistivitas terdapat lapisan batuan berupa aluvium, lempung dan gamping. pada lokasi penelitian terdapat akuifer dangkal dan dalam. Akuifer yang dangkal diduga tersebar di semua lintasan dengan kedalaman sampai ± 20 m, sedangkan untuk akuifer yang dalam, hanya terdapat pada satu lintasan yaitu di lintasan 3 di Dusun Balombong dengan kedalaman di atas 30 m.

Kata Kunci: resistivitas, konfigurasi Wenner-Schlumberger, akuifer

PENDAHULUAN

Air tanah adalah air yang terdapat pada ruang antar butir batuan atau celah-celah batuan. Letak air tanah dapat mencapai beberapa puluh meter bahkan beberapa ratus meter di bawah permukaan bumi. Lapisan batuan ada yang lolos air atau biasa disebut permeable dan ada pula yang tidak lolos atau kedap air yang biasa disebut impermeable. Lapisan lolos air misalnya terdiri dari kerikil, pasir, batu apung, dan batuan yang retak-retak, sedangkan lapisan kedap air antara lain terdiri dari napal dan tanah liat atau tanah lempung. Sebetulnya tanah lempung dapat menyerap air, namun setelah jenuh air, tanah jenis ini tidak dapat lagi menyerap air .

Dalam membahas air tanah, selain faktor-faktor diatas permukaan tanah, ada faktor yang tidak kalah pentingnya dalam mempengaruhi proses terbentuknya air tanah. Faktor tersebut adalah formasi geologi dan oleh karenanya penting untuk dipelajari karakteristiknya. Formasi geologi adalah formasi batuan atau material lain yang berfungsi menyimpan air tanah dalam jumlah besar. Dalam membicarakan proses pembentukan air tanah formasi geologi tersebut di kenal sebagai akuifer (aquifer) .

Akuifer adalah salah satu lapisan, formasi, atau kelompok formasi satuan geologi yang permeabel baik yang terkonsolidasi (misalnya lempung) maupun yang tidak terkonsolidasi (pasir) dengan kondisi jenuh air dan mempunyai suatu besaran konduktivitas hidrolik (K) yang

berfungsi menyimpan air tanah dalam jumlah besar sehingga dapat membawa air (atau air dapat diambil) dalam jumlah ekonomis. Dengan demikian, akuifer pada dasarnya adalah kantong air yang berada di dalam tanah.

Penentuan reservoir air tanah dapat dilakukan dengan eksplorasi geofisika, salah satunya dengan menggunakan metode geolistrik. Prinsip metode geolistrik didasarkan pada sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Metode geolistrik ini lebih efektif dalam penentuan kedalaman batuan dasar, pencarian reservoir air bawah permukaan dan lain sebagainya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi struktur lapisan bawah permukaan di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto berdasarkan nilai resistivitas dan menentukan nilai resistivitas bawah permukaan di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto berdasarkan survei dengan menggunakan metode geolistrik.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis. Alat dan bahan yang digunakan adalah resistivimeter, elektroda (elektroda potensial dan elektroda arus), palu, accu (elemen kering), meteran, kabel listrik, tabel data, perangkat lunak *Res2Dinv* dan

GPS. Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto.

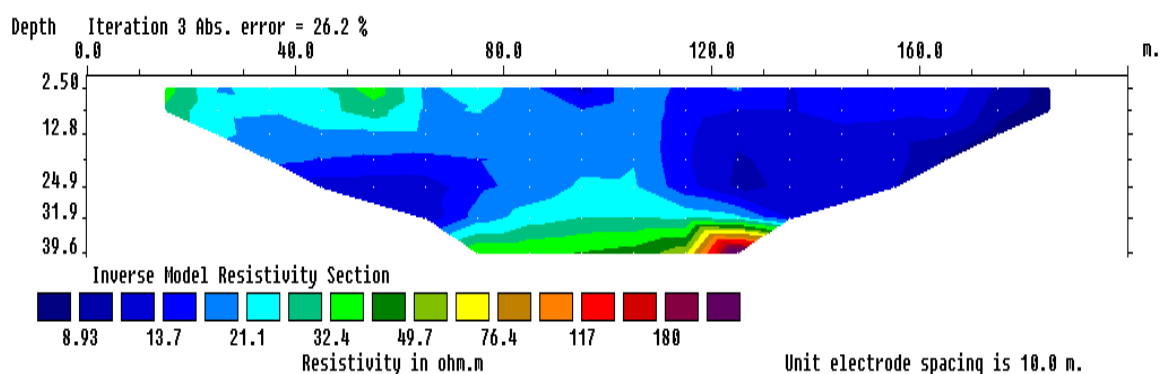
Data-data yang diperoleh dari pengukuran di lapangan adalah beda potensial (V), arus listrik (I) dan spasi elektroda (a). Data-data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung resistivitas semu berdasarkan faktor geometri konfigurasi Wenner-Schlumberger.

Pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Res2Dinv* untuk mendapatkan pemodelan 2-D berupa penampang resistivitas semu kemudian menerjemahkan litologi dari nilai resistivitas tampilan penampang bawah permukaan dengan menggunakan tabel jenis resistivitas batuan.

HASIL

Data hasil pengukuran geolistrik yang dilakukan dengan konfigurasi *wenner-schlumberger* di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto ini terdiri dari 5 lintasan yang tersebar di lima lingkungan. Untuk jarak terkecil elektroda (a) yang digunakan 10 m dengan panjang untuk masing-masing lintasan adalah 200 m.

Lintasan 1, berada pada $5^{\circ}36'45,0''$ LS dan $119^{\circ}48'38,7''$ BT; elevasi sekitar 113 m di atas permukaan laut. Hasil interpretasi Gambar-1 dapat dilihat dalam Tabel-1.



Gambar 1. Penampang resistivitas hasil inversi pada lintasan 1, Selatan-Utara

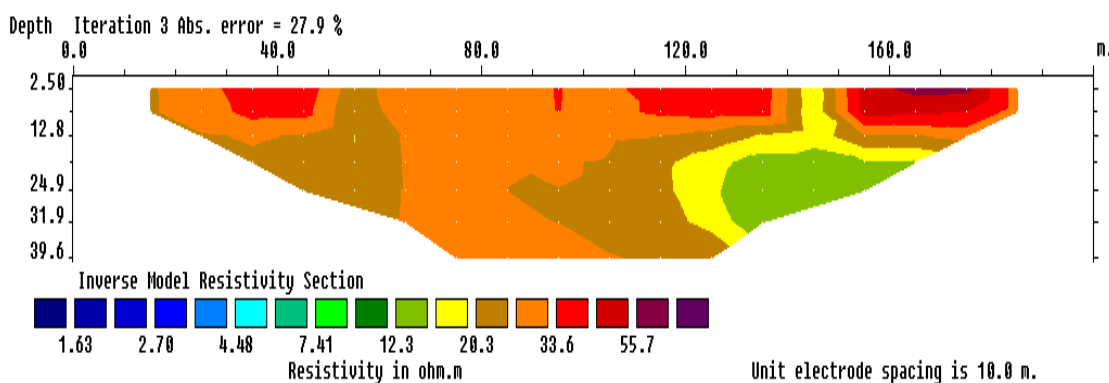
Tabel 1 .Interpretasi hasil inversi lintasan 1

No	Warna	Resistivitas (Ωm)	Litologi	Keterangan
1.	Biru, hijau, dan kuning	8.93-76.4	Alluvium	Akuifer
2.	Merah dan ungu	117-180	Lempung	Impermeabel

Berdasarkan Tabel-1 terlihat bahwa pada titik ini hanya terdapat akuifer yang dangkal pada kedalaman sampai 35 meter.

Lintasan 2, berada pada 5°36'41,4" LS dan 119°84'38,0" BT; elevasi sekitar 114 m di atas

permukaan laut. Hal ini diperlihatkan dalam gambar-2. Hasil interpretasi gambar-2 diberikan dalam tabel-2.



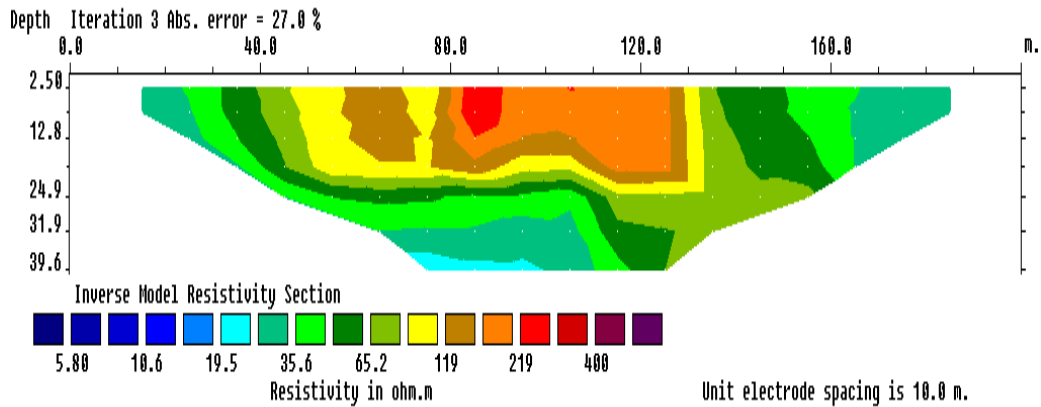
Gambar 2. Penampang Resistivitas Hasil Invers pada lintasan 2 Selatan – Utara .

Tabel 2. Interpretasi hasil inversi lintasan 2

No	Warna	Resistivitas (Ωm)	Litologi	Keterangan
1.	Hijau , kuning coklat	12.3-20.3	Alluvium	Akuifer
2.	Merah dan ungu	33.6-55.7	Alluvium	Akuifer

Berdasarkan tabel-2 tampak bahwa pada lintasan kedua terdapat juga akuifer yang dangkal. Akuifer dangkal memiliki kedalaman sampai 39 meter.

Lintasan 3, berada pada 5°36'30,3" LS dan 119°49'33,6" BT dengan elevasi sekitar 97 m di atas permukaan laut. Kondisi ini diperlihatkan dalam gambar-3. Interpretasi dari gambar-3 dapat dilihat dalam tabel-3.



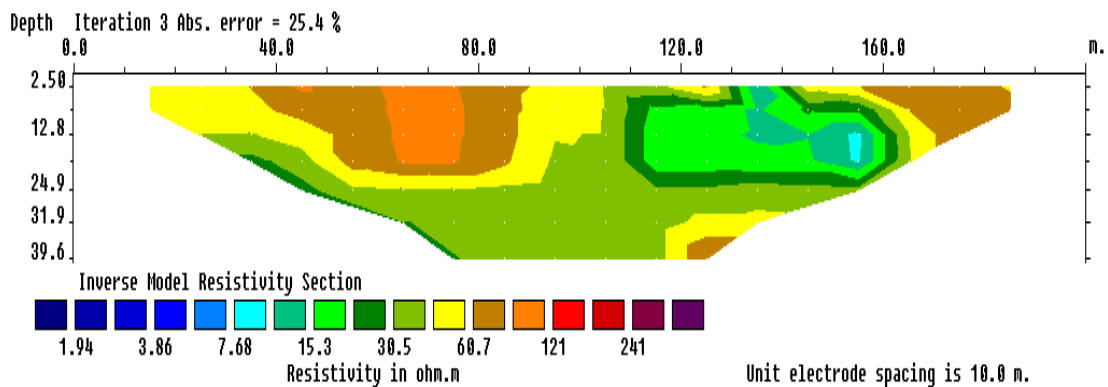
Gambar 3. Penampang Resistivitas Hasil Inversi Pada Lintasan 3, Selatan-Utara

Tabel 3. Interpretasi hasil inversi lintasan 3

No	Warna	Resistivitas (Ω m)	Litologi	Keterangan
1.	Biru, hijau dan kuning	19.5-65.2	Alluvium	Akuifer
2.	Coklat dan merah	119-219	Lempung	Impermeabel

Dari Tabel-3 dapat diidentifikasi bahwa pada lintasan ketiga terdapat akuifer dangkal pada kedalaman sampai 15 meter dan akuifer dalam yakni pada kedalaman 30-39 meter.

Lintasan 4, berada pada $5^{\circ}35'51,9''$ LS dan $119^{\circ}49'24,1''$ BT mempunyai elevasi sekitar 160 m di atas permukaan laut. Hasilnya ditunjukkan dalam gambar-4.



Gambar 4. Penampang Resistivitas Hasil Inversi Pada Lintasan 4, Barat- Timur

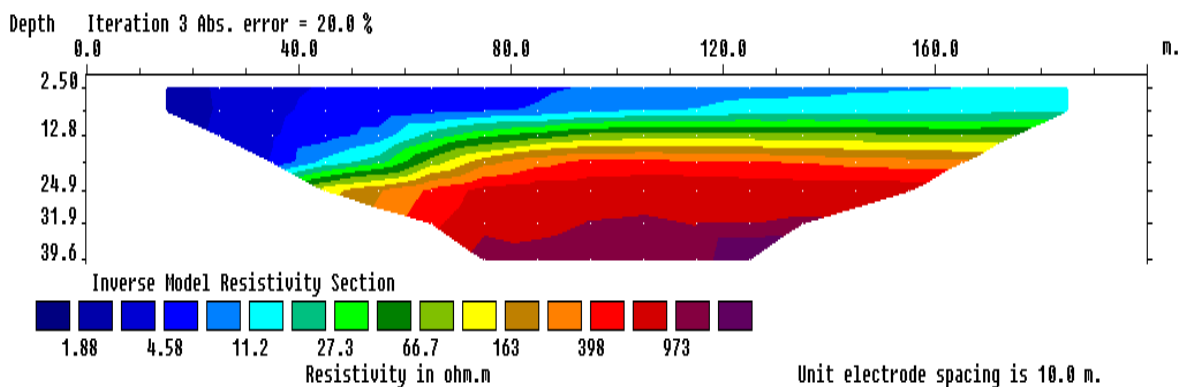
Tabel 4. Interpretasi hasil inversi lintasan 4

No	Warna	Resistivitas (Ω m)	Litologi	Keterangan
1.	Biru, Hijau Kuning	7.68-30.5	Alluvium	Akuifer
2.	Coklat	60.7	Alluvium	Akuifer

Dari Tabel-4 di atas terlihat bahwa pada titik ini terdapat akuifer dangkal. Akuifer dangkal berada pada kedalaman sampai 39 meter.

Lintasan 5, berada pada 5°35'29,6" LS dan 119°49'39,0" BT; elevasi 78 m di atas

permukaan laut. Hal ini ditunjukkan dalam gambar-5. Hasil interpretasi gambar-5 dapat dilihat dalam tabel-5.



Gambar 5. Penampang Resistivitas Hasil Inversi Pada Lintasan 5, Selatan- Utara

Tabel 5. Interpretasi hasil inversi lintasan 5

No	Warna	Resistivitas (Ω m)	Litologi	Keterangan
1.	Biru hijau	1.88-66.7	Alluvium	Akuifer
2.	Cokelat	163	Lempung	Impermeabel
3.	Merah dan ungu	398-973	Gamping	Non Akuifer

Berdasarkan Tabel-5 terlihat bahwa pada titik ini terdapat akuifer dangkal sampai pada kedalaman 20 meter. Dan terdapat lapisan lempung yang tipis di kedalaman 30 meter. Selain itu juga terdapat batu gamping di kedalaman 32-39 meter.

Diskusi

Pengukuran di Kelurahan Bonto Raya ini terdiri dari 5 lintasan yang tersebar di lima lingkungan yakni Lingkungan Batu Cidu', Lingkungan Katomara, Lingkungan Balombong, Lingkungan Bonto Rea dan Lingkungan Bukit Jaya. Diharapkan lima Lintasan ini dapat mewakili daerah survei. Data pengukuran lapangan yang diperoleh diolah dengan meng-

gunakan *software* Res2Dinv yang menghasilkan gambaran susunan penampang bawah tanah daerah survei yang dapat dilihat pada gambar-1 sampai-5. Dari hasil ini kemudian diinterpretasi litologi atau penyusun penampang bawah permukaan daerah survei untuk menentukan kedalaman akuifer dari daerah survei tersebut.

Untuk lintasan pertama yang terletak di Lingkungan Batu Cidu', penampang bawah permukaan untuk lintasan ini ditunjukkan pada gambar-1. Berdasarkan gambar tersebut diketahui litologi dari titik survei. Lapisan dengan resistivitas 8.93-76.4 Ω m dengan kedalaman sampai 35 m terdiri atas lapisan alluvium. Lapisan ini termasuk akuifer yang dangkal. Pada lapisan ini sudah ada potensi air tanah yang

masih dipengaruhi oleh kondisi musim dimana pada musim kemarau jumlah air berkurang sedangkan pada musim hujan jumlah air bertambah. Lapisan kedua dengan resistivitas 117-180 Ωm pada kedalaman 36-39 m dengan ketebalan 4 m merupakan lempung. Lapisan ini adalah lapisan impermeabel.

Untuk lintasan kedua yang terletak di Lingkungan Katomara, penampang bawah permukaan untuk lintasan ini ditunjukkan pada gambar-2. Dari gambar tersebut diketahui bahwa pada lintasan ini hanya terdapat 1 lapisan yakni jenis alluvium dengan resistivitas 12.3-55.7 Ωm pada kedalaman sampai 39 m terdiri atas lapisan alluvium. Lapisan ini termasuk akuifer dangkal yang masih bergantung terhadap musim karena pada musim kemarau jumlah air berkurang sedangkan pada musim hujan jumlah air akan bertambah.

Untuk lintasan ketiga yang terletak di Lingkungan Balombong, penampang bawah permukaan untuk lintasan ini ditunjukkan pada gambar-3. Dari gambar tersebut diketahui terdapat lapisan akuifer dangkal dan akuifer dalam dengan resistivitas 19.5-65.2 Ωm . Untuk akuifer dangkal berada pada kedalaman sampai 15 m dan akuifer dalam berada pada kedalaman sampai 30-39 m terdiri atas lapisan alluvium. Pada lapisan akuifer dangkal ini sudah ada potensi air tanah hanya saja masih dipengaruhi oleh kondisi musim. Sedang pada akuifer dalam dengan ketebalan \pm 9 meter cukup berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumur galian atau sumur bor bagi warga. Lapisan kedua adalah lempung dengan resistivitas 119-219 yang merupakan lapisan impermeabel.

Lintasan keempat yang terletak di Lingkungan Bonto Rea, penampang bawah permukaan untuk lintasan ini ditunjukkan pada gambar-4. Dari gambar tersebut diketahui bahwa terdapat lapisan alluvium dengan resistivitas

7.68-60.7 Ωm . Lapisan ini termasuk akuifer yang dangkal.

Lintasan terakhir berada di Lingkungan Bukit Jaya. Pada lintasan ini terlihat bahwa pada titik ini terdapat akuifer dangkal sampai pada kedalaman 20 m dengan resistivitas 1.88-66.7 Ωm . Pada lapisan kedua terdapat lapisan lempung (lapisan impermeabel/kepad air) yang tipis di kedalaman 30 m. Lapisan berikutnya merupakan gamping (lapisan non akuifer) dengan nilai resistivitas 398-973 Ωm pada kedalaman 32-39 m.

Berdasarkan hasil pengolahan data geolistrik dari daerah penelitian di Kelurahan Bonto Raya Kabupaten Jeneponto, tampak bahwa secara umum daerah ini memiliki akuifer dangkal yang hanya bergantung dari kondisi musim daerah tersebut. Lapisan akuifer dangkal yang terdeteksi dititik survei rata-rata memiliki ketebalan diatas 5 m. Lapisan ini yang dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai sumber air bersih dalam bentuk sumur galian. Namun sumur galian yang dimanfaatkan masyarakat hanya memiliki kedalaman setengah dari total kedalaman akuifer dangkal. Hal ini berarti masyarakat hanya memanfaatkan akuifer dangkal yang kurang potensial. Masih ada akuifer dangkal yang cukup potensial dan akuifer dalam yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk mengatasi masalah krisis air bersih di daerah ini. Seperti halnya di Lingkungan Balombong yang terdeteksi adanya akuifer dalam dikedalaman kurang dari 50 m dan memiliki potensi bila dimanfaatkan dengan baik.

SIMPULAN

Hasil survei geolistrik dengan metode *Wenner-Schlumberger* di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang menunjukkan :

- a. Nilai resistivitas pada lintasan 1 sebesar 8,93-180 Ωm , pada lintasan 2 menunjukkan besarnya nilai resistivitas adalah sebesar 12,3- 55,7 Ωm , pada lintasan 3 menunjukkan

besarnya nilai resistivitas adalah sebesar 19,5- 219 Ω m, pada lintasan 4 menunjukkan nilai resistivitas adalah sebesar 7,68- 60,7 Ω m, dan lintasan 5 memperlihatkan nilai resistivitas sebesar 1,88- 973 Ω m. Dari nilai resistivitas tersebut di atas terdapat lapisan batuan berupa alluvium, lempung, dan gamping.

- b. Akuifer dangkal terdeteksi di semua lintasan dengan kedalaman lapisan ± 20 m. Sedangkan akuifer dalam hanya terdeteksi pada satu lintasan yakni lintasan 3 ($5^{\circ}36'30,3''$ LS dan $119^{\circ}49'33,6''$ BT) di Dusun Balombong pada kedalaman 30-39 m.

DAFTAR RUJUKAN

- Asdak, Chay. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Anonim.(2011).<http://peta.administrasi.jeneponto> .Di akses pada tanggal 13 Februari 2013
- Anonim. (2013).<https://ppsp.nawasis>.Di akses pada tanggal 23 Mei 2013
- Hendra, Wahyudi. (2009). *Kondisi dan Potensi Dampak Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Sumenep*, Fakultas Teknik Sipil ITS Surabaya Jurnal Aplikasi Vol. 6 No.1
- Kabupaten Jeneponto dalam angka 2014*.(2014). Badan Pusat Statistik Kabupaten Jeneponto
- Lambok, M. Hutasoit. (2009). *Kondisi Permukaan Air Tanah dengan dan tanpa peresapan buatan di daerah Bandung: Hasil Simulasi Numerik*, Bandung, Jurnal Geologi Indonesia. Vol.4 No. 3.
- Reed, B. R. (2011). How much water is needed in emergencies. *Technical Notes on Drinking-Water, Sanitation and Hygiene in Emergencies*, No. 9
- Robert, J. Kodoatie dan Roestam Sjarief. (2010). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Rolia, Eva. (2011). *Penggunaan Metode Geolistrik Untuk Mendeteksi Keberadaan Air Tanah*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Tapak vol. 1, No. 1
- Sukobari. (2007). *Identifikasi Potensi Sumber Daya Air Kabupaten Pasuruan*. Fakultas Teknik Sipil ITS Surabaya Jurnal Aplikasi Vol.3 No.1
- Supriyanto. (2012). *Interpretasi Pola Sebaran Air Tanah Di Kawasan Perumahan Tepian Samarinta Dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis*, Fakultas FMIPA Universitas Mulawarman. Vol. 11, No. 2.
- Sutandi, M. C. (2012). *Air Tanah*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha Bandung, Bandung.
- Wuryantoro. (2007). *Aplikasi metode geolistrik tahanan jenis untuk menentukan letak dan kedalaman aquifer air tanah (Studi kasus di Desa Temperak, Kecamatan Sarang, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah)*. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Wuryantoro. (2010, September 10). *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis untuk Menentukan Letak dan kedalaman Aquifer*. Retrieved Juli 12, 2012, from ScribdInc:<http://www.scribd.com/doc/38990252/20/III-2-DESAIN-PENELITIAN>
- Zubaidah, Bulkis Kanata dan Teti. (2008). *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner-Schlumberger Untuk Survey Pipa Bawah Permukaan*. Teknologi Elektro Vol. 7, No. 2, Juli, 86.