

Penerapan Metode Geolistrik Untuk Identifikasi Pola Penyebaran Zona Asin Di Bledug Kuwu, Grobogan, Jawa Tengah

Darman¹, Cari², Darsono³

¹Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Kabupaten Sragen Jawa Tengah

²Program Studi Fisika Pascasarjana Universitas Sebelas Maret

³Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret

E-mail : darman634@yahoo.com

Received 26-04-2012, Revised 28-04-2012, Accepted 29-04-2012, Published 30-04-2012

ABSTRACT

Geoelectrical is one of geophysics methods which is used to investigate the early stage in the shallow exploration. The research is conducted at Bledug Kuwu with Schlumberger configuration method containing the two points of potential electrodes and the two points of electrical current electrodes. The equipment used in this research are OYO model 2119C, GPS, meter roll, cable as current and potential electrodes. The purpose of the research is to identify the spreading pattern of salty zone at Bledug Kuwu. The distribution pattern of salty zone is characterized by thickness of 1.55 to 71.9 meters and range resistivity of 0.055 to 0.460 Ωm . At west of large Bledug, the salty zone is detected at the depth of 5.0 to 10.0 meters and 30.0 to 50.0 meters. Meanwhile at east of large Bledug, the salty zone is detected at the depth of 5.0 to 15.0 meters and 40.0 to 60.0 meters. The salty zone spread from north to south at both west and east of large Bledug with resistivity of 0.05 to 0.50 Ωm at depth of 5.0 to 50.0 meters.

Keywords : Schlumberger configuration, Resistivity, Salty zone, large Bledug, Electrode

ABSTRAK

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang dipergunakan untuk penyelidikan tahap awal dalam eksplorasi dangkal. Penelitian ini dilakukan di Bledug Kuwu dengan menggunakan konfigurasi *Schlumberger* terdiri dari 2 titik elektroda potensial dan 2 titik elektroda arus listrik. Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain OYO model 2119C, GPS, roll meter, dan kabel sebagai penghubung elektroda arus maupun elektroda potensial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola penyebaran zona asin di Bledug Kuwu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger* dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola penyebaran zona asin di Bledug Kuwu. Pola penyebaran zona asin dengan ketebalan 1,550 – 71,90 meter dan nilai resistivitasnya antara 0,055 – 0,460 Ωm . Di sebelah Barat Bledug besar zona asin terdeteksi pada kedalaman 5,00 – 10,0 meter dan 30,0 – 50,0 meter. Di sebelah Timur Bledug besar zona asin terdeteksi pada kedalaman 5,00 – 15,0 meter dan 40,0 – 60,0 meter. Zona asin di Bledug Kuwu dikelompokkan menjadi 2 yaitu di sebelah Barat Bledug besar dan di sebelah Timur Bledug besar. Bagian Barat tersebar dari utara sampai Selatan nampak zona asin di Bledug besar dan bagian Timur juga dari Utara sampai Selatan nampak zona asin di sebelah Timur Bledug besar dengan resistivitas antara 0,055 – 0,460 Ωm , pada kedalaman (5 – 50) meter.

Kata Kunci : Konfigurasi *Schlumberger*, Resistivitas, Zona Asin, Bledug Besar, Elektroda

PENDAHULUAN

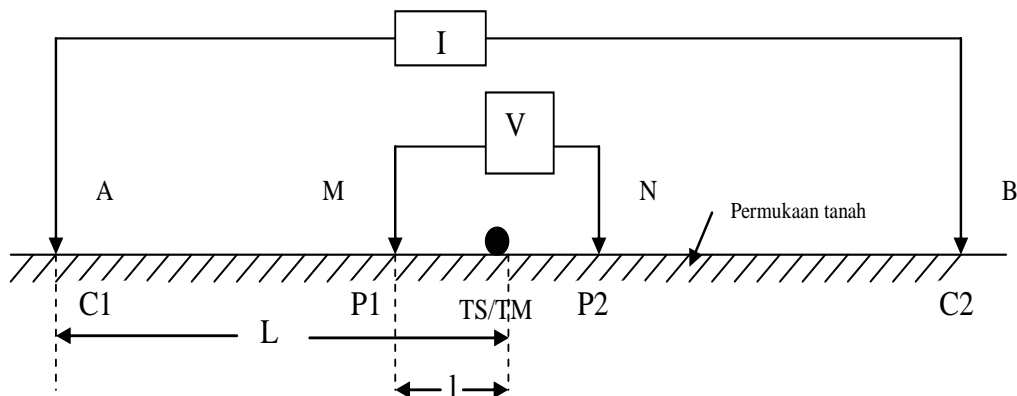
Bledug Kuwu terletak di desa Kuwu, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, dapat ditempuh dari arah Purwodadi ke arah timur kurang lebih 30 km.

Bledug diambil dari suara letupan (Bledug) yang terdengar dari kejauhan, bersamaan dengan keluarnya gelembung lumpur, asap gas dan air garam. Gas yang keluar dari dasar batuan disebabkan adanya struktur patahan normal pada kedalaman 3000 meter dengan struktur patahan bergeser sepanjang 200 meter yang terletak di sebelah Tenggara mengarah ke Barat ^[1]. Proses geologi yang panjang menjadikan daratan Bledug yang dulunya berada di dasar laut, sekarang menjadi daratan dengan ketinggian 67 meter di atas permukaan laut. Luas arealnya mencapai 45 hektar dengan suhu minimum mencapai 31°C ^[2]. Kemunculan gelembung lumpur dan gas asin di Kuwu menjadi hal yang menarik untuk dilakukan penelitian.

Geolistrik adalah metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik dalam bumi dan bagaimana mendeteksinya di permukaan. Metode geolistrik resistivitas dilakukan dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah kemudian mengukur besaran potensial dan kuat arus yang digunakan, dan kemudian menghitung nilai resistivitasnya^[3]. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pola penyebaran zona asin yang ada di Bledug Kuwu berdasarkan kontras resistivitasnya, sedangkan manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah untuk menambah wawasan geologi daerah Kuwu.

Konfigurasi *Schlumberger*

Konfigurasi *Schlumberger* merupakan salah satu metode tata letak elektroda arus dan potensial yang sering dipergunakan di lapangan. Metode ini diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi *Schlumberger* ^[4].

Dimana M, N adalah elektroda potensial, sedangkan A, B adalah elektroda arus. Untuk konfigurasi elektroda *Schlumberger*, spasi elektroda arus jauh lebih besar dari spasi elektroda potensial. L adalah jarak dari A sampai titik pusat O dan l adalah jarak dari M sampai titik pusat O . Untuk lebih jelasnya tentang penjabaran rumus persamaan 1 dapat dirujuk pada Telford^[4].

$$\rho_s = \pi \frac{(L^2 - l^2) \Delta V}{2l I} \quad (1)$$

Dengan ρ_s : resistivitas semu, ΔV : beda potensial, dan I : elektroda arus.

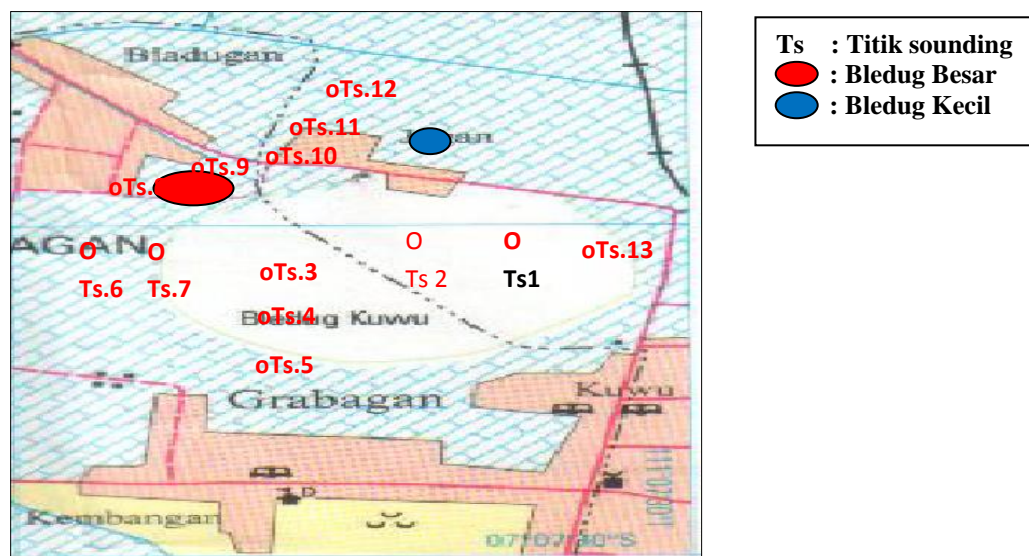
Geologi Grobogan

Geologi daerah Grobogan dan sekitarnya terdiri dari^[5];

- Endapan *Alluvial* dengan bahan induknya endapan lempung, pasir dan kerikil.
- Formasi Tambak kromo (QTpt) dengan bahan utama batu lempung, napal, batu gamping.
- Formasi Mundu (Tpm) dengan bahan induk Napal kelabu-kuning kecoklatan, tidak begitu keras, tidak berlapis, di beberapa tempat pasiran.
- Formasi Kalibeng (TPkk) dengan bahan induknya batu gamping putih kekuningan-kecoklatan.
- Formasi kalibeng (Tmpk) dengan bahan induk Napal, tufan gampingan.

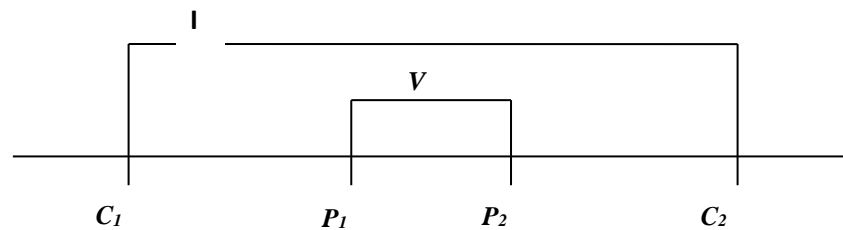
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Bledug Kuwu, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Lokasi penelitian berada pada posisi ($07^{\circ}06'55.9'' - 07^{\circ}07'12.13''$) LS dan ($111^{\circ}07'08.3'' - 111^{\circ}07'28.3''$) BT, atau (575655 – 575667) mU dan (12353675 – 12354294) mT, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian dilengkapi dengan daerah titik sounding, Bledug besar, dan Bledug kecil

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan alat resistivimeter OYO Model Mc Ohm El 2119C. Konfigurasi elektroda yang digunakan adalah konfigurasi Schlumberger dengan susunan elektroda seperti gambar 3. Pengambilan data dilakukan sebanyak 13 titik sounding, dengan jarak bentangan AB/2 mulai 1,5 sampai 200 meter dan MN/2 mulai 1 meter sampai 10 meter. Caranya dengan menginjeksi arus melalui 2 elektroda arus C1 dan C2, dan mengukur beda potensial yang ditimbulkan melalui 2 elektroda potensial P1 dan P2. Selanjutnya mencatat arus keluaran dan potensial terukur, serta mencatat jarak elektroda arus dan jarak elektroda potensial. Selanjutnya dihitung nilai resistivitas semunya



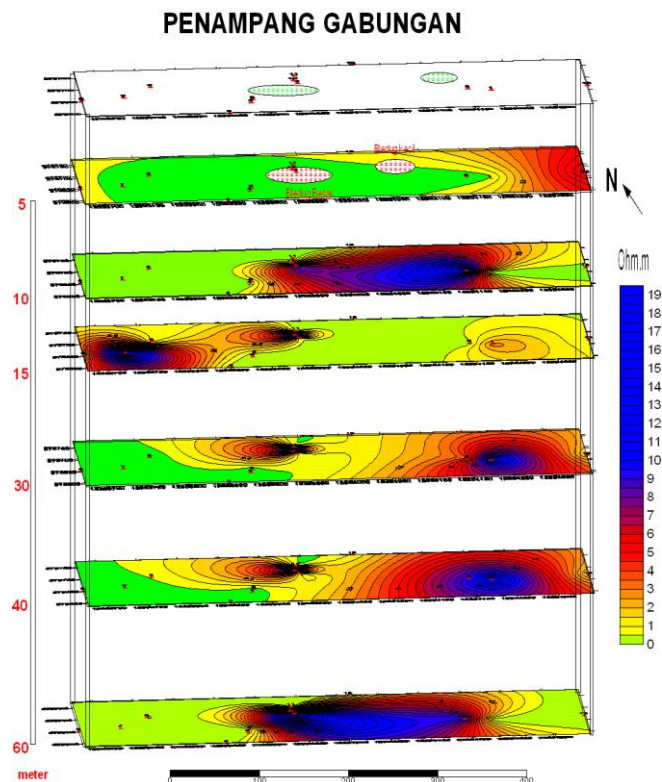
Gambar 3. Konfigurasi elektroda arus dan elektroda potensial

Pengolahan data dilakukan dalam tiga tahap yaitu pengolahan dengan *Software IPI2Win*, *Software Surfer 8* untuk 2D dan *RockWork 14* untuk 3D.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan *IPI2Win* hanya didapatkan nilai resistivitas, ketebalan lapisan dan kedalaman lapisan untuk masing masing titik *sounding*. Hasil interpretasi 1 dimensi menunjukkan bahwa litologi di Bledug Kuwu yang terdeteksi adalah lumpur asin dengan resistivitas antara 0,055 – 0,460 Ωm dengan kedalamannya antara 1,55 – 71,9 meter, lempung dengan resistivitas antara 0,526 – 3,810 Ωm dan kedalamannya 0,77 – 53,8 meter, lempung pasir dengan resistivitas antara 6,310 – 9,510 Ωm dan kedalamannya 0,69 – 56,0 meter, serta pasir lempungan dengan resistivitas antara 10,90 – 19,10 dan kedalamannya 0,71 – 51,0 meter. Selanjutnya dari hasil pengolahan semua titik *sounding* tersebut, dilakukan pengolahan menggunakan *surfer* versi 8 untuk mengetahui hasil *mappingnya*

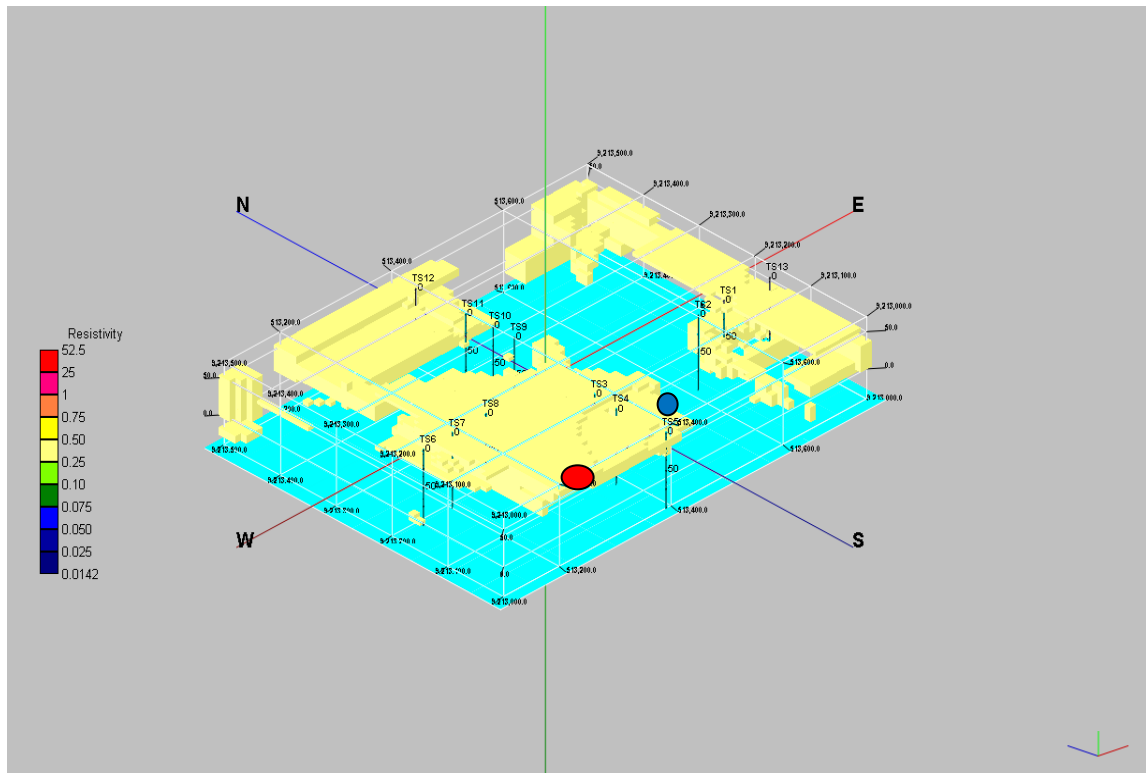
Hasil pengolahan dengan *Surfer 8* sebagai berikut :



(Color online) **Gambar 4.** Penampang gabungan hasil pengolahan Surfer 8

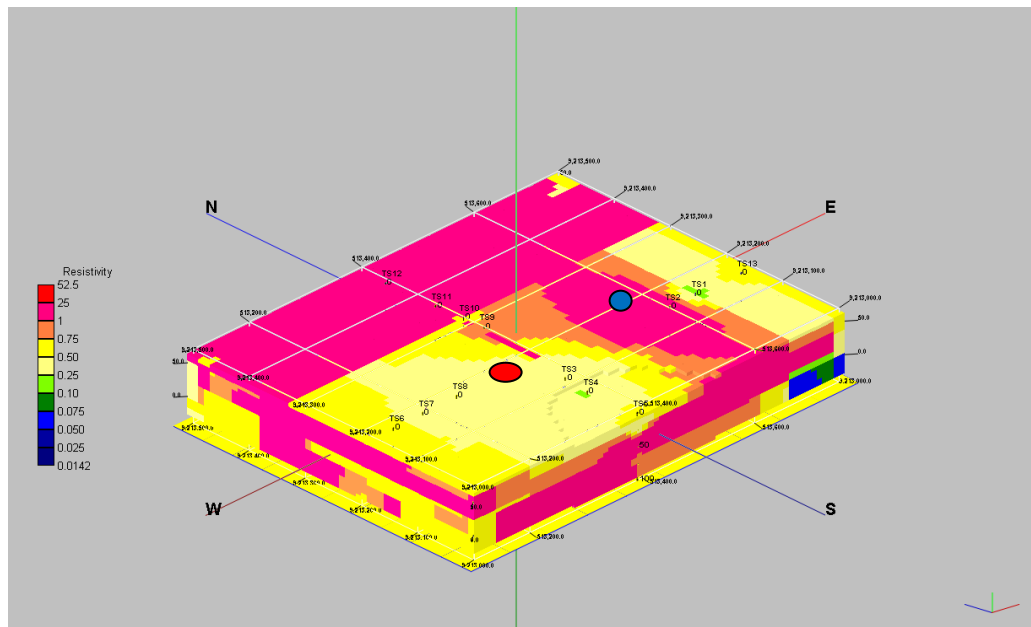
Hasil *mapping* 2D menunjukkan bahwa di sebelah Barat Bledug besar diperkirakan terdapat zona asin (warna hijau) yang terdeteksi pada nilai resistivitas $0,055 - 0,460 \Omega\text{m}$ pada kedalaman $5,00 - 10,0$ meter dengan pola penyebaran zona asin mengarah ke Selatan dan dijumpai lagi pada kedalaman $30,0 - 60,0$ meter dengan pola penyebaran zona asin mengarah ke Selatan. Di sebelah Timur Bledug besar, zona asin terdeteksi pada kedalaman $5,00 - 15,0$ meter dengan pola penyebaran zona asin mengarah ke Timur dan dijumpai lagi pada kedalaman $40,0 - 60,0$ meter dengan kecenderungan pola penyebaran zona asin mengarah ke Timur. Warna kuning menunjukkan jenis batuan berupa lempung dengan resistivitas $0,526 - 3,810 \Omega\text{m}$. Warna merah menunjukkan lempung pasir dengan resistivitas $6,31 - 9,51 \Omega\text{m}$. Warna biru menunjukkan jenis batuan pasir lempungan dengan resistivitas $10,9 - 19,1 \Omega\text{m}$. Rapat renggangnya garis kontur menunjukkan besar kecilnya resistivitas. Semakin rapat semakin besar nilai resistivitas dan semakin renggang semakin kecil nilai resistivitasnya .

Pengolahan tiga dimensi dilakukan dengan menggunakan *software Rockwork*. Hasil pengolahan dengan *Rockwork* ditunjukkan pada Gambar 5.



(Color online) **Gambar 5.** Hasil pengolahan 3D pola penyebaran zona asin

Jika dilihat dari Bledug besar maka warna kuning dengan resistivitas $0,25 - 0,5 \Omega\text{m}$ diduga sebagai zona asin, dimana penyebarannya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok Barat dengan pola penyebarannya Utara Selatan dan kelompok Timur dengan pola penyebarannya Utara Selatan dan pola penyebaran 3D litologi di Bledug Kuwu seperti pada Gambar 6.



(Color online) **Gambar 6.** Litologi 3D Bledug Kuwu

Gambar 6 menunjukkan rekontruksi 3D pola penyebaran zona asin di Bledug Kuwu. Warna merah muda dengan nilai resistivitas 1,0 – 25,0 Ω .m merupakan batuan jenis lempung pasiran dan pasir lempungan. Warna hijau muda dengan resistivitas 0,1 Ω m – 0,25 Ω m, warna biru tua dengan resistivitas 0,05 Ω m - 0,75 Ω m, warna hijau tua dengan resistivitas 0,075 - 0,10 Ω m dan warna kuning muda dengan resistivity 0,25 – 0,50 Ω m merupakan zona asin/lumpur asin. Perbedaan nilai resistivitas kemungkinan hanya menunjukkan kadar asinnya saja. Jadi penyebaran zona asin mencapai kedalaman lebih dari 59 meter mengarah ke Selatan atau arah Tenggara dari Bledug merupakan zona asin. Warna kuning tua dan coklat dengan resistivitas 0,75 – 1,00 Ω .m merupakan jenis batuan berupa lempung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa zona asin di Bledug Kuwu memiliki nilai resistivitas antara (0,055 – 0,460) Ω .m dengan ketebalan 1,55 – 71,9 meter, lempung dengan nilai resistivitas 0,526 – 3,81 Ω .m dengan ketebalan 0,77 – 53,8 meter, lempung pasiran nilai resistivitas 6,310 – 9,510 Ω m dengan ketebalan 0,69 – 56,0 meter, pasir lempungan nilai resistivitas 10,9 – 19,1 Ω .m dengan ketebalan 0,71 – 51,0 meter. Di sebelah Barat Bledug besar zona asin terdeteksi pada kedalaman 5,0 – 10,0 meter kemudian disekat lempung pasiran dan dijumpai lagi pada kedalaman 30,0 – 60,0 meter, kecenderungan penyebaran zona asin mengarah keselatan. Di sebelah Timur Bledug besar zona asin terdeteksi pada kedalaman 5,0 – 15,0 meter kemudian disekat lempung pasiran dan dijumpai lagi pada kedalaman 40,0 – 60,0 meter, pola penyebaran zona asin cenderung mengarah ke Selatan. Pola penyebaran zona asin pada kedalaman 5,0 – 5,0 meter di bagian Barat menipis dan ke arah Timur semakin menebal dan pada kedalaman 30,0 – 60,0 meter di bagian Barat menebal dan semakin ke arah Timur menipis.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Parlindungan Manurung,1987, *Penyelidikan Anomali Medan Magnetic Total Di Daerah Kuwu*, Perpustakaan FMIPA UGM , Yogyakarta

- 2 Moesin, 1967, *Legenda Bledug Kuwu*, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan seksi Sejarah, Grobogan, Jateng.
- 3 Hendrajaya, L., Arif, I., 1990, *Geolistrik Tahanan Jeni*, Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika FMIPA, ITB.
- 4 Telford, WM, "Geldart,LP, Sheriff, RE, and Keys, D.A., 1990, *Applied Geophysics*, Cambridge Univesity Pres. Cambridge.
- 5 Kadar dan Sudijono, 1993, *Peta Geologi lembar Rembang*, Pusat dan Penelitian Pengembangan Geologi