

**IDENTIFIKASI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK
KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DAERAH DESA MUNTUK
KECAMATAN DLINGO KABUPATEN BANTUL**

Skripsi
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana s-1

Program Studi Fisika



diajukan oleh:
WARIDAD ATMAJA PURWANUGRAHA
05620001

Kepada
PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2011



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Hal :
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Waridad Atmaja Purwanugraha
NIM : 05620001
Judul Skripsi : **Identifikasi Air tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Daerah Desa Muntuk Kecamatan Dlingo Kabupaten Bantul**

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan / Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 15 Januari 2011
Pembimbing

Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si.
NIP. 19771025 200501 1 004



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/400/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi
Slumberger Di Daerah Desa Muntuk Kecamatan Dlingo
Kabupaten Bantul

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Waridad Atmaja Purwanugraha
NIM : 05620001
Telah dimunaqasyahkan pada : 31 Januari 2011
Nilai Munaqasyah : B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si
NIP. 19771025 200501 1 004

Penguji I

Widayanti, M.Si
NIP. 19760526 200604 2 005

Penguji II

Elida Laili Istiqomah, M.Si

Yogyakarta, 28 Februari 2011

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Waridad Atmaja Purwanugraha.

NIM : 05620001

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Januari 2011

Penulis



Waridad Atmaja Purwanugraha

NIM : 05620001

MOTTO

Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik. – (Evelyn Underhill)

**BAGIKU MENUNDA ADALAH AWAL KEGAGALAN
TERGESA-GESA ADALAH AWAL KESALAHAN**

PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan karya kecilku ini Untuk
Ayah & Bunda atas segala Ketulusan & Do'a
sehingga aku mampu menjadi seperti detik ini.*

*Untuk
Adik-adik dan sahabat-sahabatku pencinta kebijaksanaan &
calon-calon pemimpin di masa depan.*

*Untuk
"Generasiku" yang lebih baik, AMIEN...*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang atas segala limpahan rahmat, karunia dan hidayah-Nya. Semoga keselamatan dan kesejahteraan senantiasa terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memandu manusia menuju jalan kebenaran di dunia dan akhirat. Alhamdulillah, dengan segala kebesaran dan kekuasaan-Nya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, sekalipun dengan segala kekurangan dan kesulitan yang ada. akhirnya skripsi dengan judul **“Identifikasi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di daerah Desa Muntuk Kecamatan Dlingo kabupaten Bantul”** ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini merupakan penelitian mengenai Identifikasi air tanah dengan metode geolistrik konfigurasi schlumberger di daerah Desa Muntuk Kecamatan Dlingo kabupaten Bantul. Penyelesaian skripsi ini telah melewati beberapa tahapan sebagaimana mestinya. Namun demikian tentu saja skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Masih ada kekurangan dan juga tidak luput dari kesalahan. Bersama selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Musa Asy'arie sebagai Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas pemberian kesempatan pada penulis untuk melakukan studi ini.

3. Bapak Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si. Kepala Jurusan Program Studi Fisika sekaligus pembimbing yang telah banyak memberikan saran-saran kepada penulis.
4. Bapak Murtono, M.Si. Pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan selama perkuliahan kami.
5. Ibu Widayanti, M.Si dan Ibu Elida Laili Istiqomah M.Si. selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran, kritik dan dorongan kepada penulis.
6. Para dosen Program Studi Fisika dan Fakultas Sain dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Seluruh staf dan karyawan dibagian Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Rekan- rekan seperjuangan yang telah saling mengisi dan memberikan masukan kepada penulis yaitu, Umar iskandar, zam-zam, Ilham Geofisika UGM dan Aziz industri 05 UIN Suka. Thanks atas bantuannya.
9. Rekan-rekan Fisika yang saling memberi motivasi yaitu : Nurul, Ika, Mirza , Ida, Dewi, Yani , Sigit, Nia,Masruchin, Zaenal dan Afriz.
10. Teman- teman ikmamm 05 , yaitu Andi, Abid, tong fuadi, Rusdin, Tri satoto, Ruly, dan lain-lainnya yang tidak bisa tuliskan satu persatu. Makasih telah memberikan motivasi kepada penulis.
11. Teman-teman kost Arip klaten dan Darmawan dan saudaraku Burhanudin. Terima kasih telah memberikan saran dan bantuannya.

12. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan sesuai dengan amal baik yang telah diberikan kepada penulis. Amin.

Penyusun juga wajib mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, Ayahanda Basuki dan Ibunda Sri Suharti yang telah mendidik dengan sabar dan ikhlas. Yang banyak memberikan dukungan kepada penulis. Tanpa dukungan kalian skripsi ini tidak akan selesai.

Akhirnya, penulis hanya bisa mendoakan semoga Allah membalas semua kebaikan-kebaikan mereka semua selama ini. Aamiin....

Yogyakarta, 15 februari 2011
Penulis



Waridad Atmaja Purwanugraha
NIM: 05620001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Rumusan dan Batasan Masalah	5
I.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
I.5. Keaslian Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tinjauan Pustaka	7
II.2. Landasan Teori	8
II.2.1. Metode Geolistrik	8
II.2.2. Konfigurasi Elektroda	13
II.2.3. Air Tanah.....	14
II.2.4. Akuifer.....	15
II.2.5. Permibilitas dan Porositas	19
II.2.6. Hantaran Listrik pada Batuan.....	20
II.2.7. Potensial dalam Medium Homogen	21
II.2.8. Titik Arus di Dalam Bumi.....	22
II.2.9. Titik Arus pada Permukaan Bumi	24
II.2.10. Potensial Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi	25
II.2.11. Geologi Tempat Penelitian.....	28

BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Lokasi Penelitian.....	32
III.2. Peralatan.....	33
III.3. Cara dan Langkah Pengambilan Data.....	35
III.4. Metode Analisis dan Interpretasi Data.....	39

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV. 1. Hasil Hidrostratigrafi Akuifer.....	40
IV.2. Hasil Intrepretasi Nilai Tahanan Jenis	42
IV.3. Pembahasan.....	45

BAB V KESIMPULAN

V.1. Kesimpulan	49
V.2. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	52
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Geologi Kabupaten Bantul	4
Gambar 1.2. Rangkaian Listrik Sederhana Resistansi	10
Gambar 1.3. Rangkaian Listrik Sederhana Hambatan Jenis Bumi	11
Gambar 1.4. Elektroda Arus dan Elektroda Potensial.....	12
Gambar 1.5. Susunan Elektroda untuk Konfigurasi Schlumberger	12
Gambar 2.1. Penampang Akuifer.....	18
Gambar 2.2 Sumber Arus dalam Medium Homogen.....	22
Gambar 2.3 Arah Perambatan Arus pada Permukaan Medium Homogen Setengah Ruang.....	24
Gambar 2.4. Elektroda Arus dan Elektroda Potensial.....	25
Gambar 2.5. Elektroda Arus dan Elektroda Potensial.....	27
Gambar 2.6. Peta Geologi Daerah Bantul.....	28
Gambar 3.1. Peta Daerah Desa Muntuk, Kecamatan Dlingo.....	32
Gambar 3.2. Alat Geolistrik	34
Gambar 3.3. Diagram Alir Pengambilan Data Geolistrik	36
Gambar 3.4. Diagram Alir Langkah Penelitian Geolistrik	38
Gambar 4.1. Prinsip Pendugaan Geolistrik	41
Gambar 4.2. Panel Depan Resistometer McOHM mark-2	59
Gambar 4.3. Panel Pemasangan Kabel	61
Gambar 4.4. Kotak Baterai.....	63
Gambar 4.5. Pengambilan Data di Dukuh Tangkil	65

Gambar 4.6. Pengambilan Data di Lapangan Banjarharjo..... 65

Gambar 4.7. Pengambilan Data di Belik dan di dekat masjid Banjarharjo. 65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perbedaan macam-macam konfigurasi metode geolistrik	14
Tabel 1.2. Nilai resistivitas sebagian material-material bumi	42
Tabel 1.3. Interpretasi pada titik Banjarharjo.....	43
Tabel 1.4. Interpretasi pada titik belik	44
Tabel 1.5. Interpretasi pada titik ringan.....	44
Tabel 1.6. Interpretasi pada titik lapangan	45
Tabel 1.7. Nilai resistivitas berbagai material	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Hasil Penelitian	52
Lampiran B Nilai Resistivitas Berbagai Material	54
Lampiran C Instrumentasi Resistivitymeter Oyo model2115 A.....	57
Lampiran D Foto Kegiatan Penelitian.....	65
Lampiran E Cara Mengolah Data dengan <i>Software Progress</i>	66
Lampiran F Hasil pengolahan data	67

INTISARI

IDENTIFIKASI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DAERAH DESA MUNTUK KECAMATAN DLINGO KABUPATEN BANTUL

Telah dilakukan penelitian dengan metode geolistrik yang bertujuan untuk mengetahui distribusi resistivitas batuan untuk menentukan letak dan kedalaman air tanah yang berada di Desa Muntuk, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul dan terletak pada $07^{\circ}44'04''$ s.d $08^{\circ}00'27''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}12'34''$ s.d $110^{\circ}31'08''$ Bujur Timur. Penelitian dilakukan di empat titik berbeda yang berada di daerah Desa Muntuk, titik tersebut yaitu di Banjarharjo dekat masjid Banjarharjo, belik di dukuh Tangkil, ringin di dukuh tangkil dan lapangan Banjarharjo.

Alat yang digunakan adalah alat geolistrik resistivitymeter OYO model 2115A McOHM Mark-2. Geolistrik merupakan salah satu metoda geofisika untuk mengetahui perubahan tahanan jenis lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan cara mengalirkan arus listrik DC (*Direct Current*) yang mempunyai tegangan arus kedalam tanah, kegunaan alat geolistrik ini juga untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan dan berguna juga untuk mengetahui kemungkinan adanya lapisan akuifer yaitu lapisan batuan yang merupakan lapisan pembawa air. Penelitian ini menggunakan metode Schlumberger, pengambilan data di empat titik berbeda dan lokasinya di dukuh Banjarharjo, dukuh Belik dan dukuh Tangkil. Pengolahan data hasil penelitian memakai *software progress* versi 3.0 untuk mengetahui hasil resistivitas batuan dan kedalamannya di bawah permukaan tanah.

Berdasarkan hasil interpretasi resistivitas batuan dan hasil informasi geologi dari daerah penelitian, diduga harga resistivitas untuk lapisan batuan yang mempunyai air tanah berkisar antara $37 \Omega\text{m}$ sampai dengan $48 \Omega\text{m}$ yang di tafsirkan sebagai lapisan batuan pasir dan batuan kerikil, dengan kedalaman lebih dari 10 meter untuk setiap lintasan pengukuran. Penelitian ini hanya untuk mencari air tanah, tapi untuk kegunaan yang lain alat ukur nilai tahanan jenis bumi juga dapat di gunakan untuk meneliti persebaran pencemaran air tanah dan untuk pencarian material bahan tambang misalnya batubara.

Kata kunci : Geolistrik, Schlumberger, Akuifer, Air tanah.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.

Kondisi tempat bermukim berbeda-beda, ada daerah yang mempunyai sumber air cukup dan juga ada daerah kekurangan air. Air merupakan sumber daya alam yang sangat bermanfaat bagi manusia, oleh karena itu untuk daerah yang mempunyai sumber air yang kurang perlu mencari dan meneliti daerah permukaan bawah tanahnya. Air mengalami keterbatasan karena air yang di hasilkan semakin lama akan terbatas, serta pertumbuhan jumlah manusia meningkat maka kebutuhan manusia akan air juga akan semakin meningkat.

Keadaan geografis Desa Muntuk termasuk dataran tinggi yang menyebabkan disaat musim kemarau daerah ini mengalami masalah kekurangan sumber air tanah. Penelitian yang menggunakan alat geolistrik metode geolistrik konfigurasi Schlumberger untuk pencarian air tanah di daerah ini belum ada, maka dalam penelitian ini menggunakan alat geolistrik untuk digunakan dalam pencarian air tanah di daerah penelitian.

Ada salah satu ayat di dalam al-Quran yang menerangkan mengenai manfaat air. Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Manusia diberikan petunjuk dan akal jika berada di daerah kekurangan air untuk berusaha mencari dimana letak sumber air yang ada di bawah tanah yang mempunyai banyak kandungan air-nya. Hal ini disebabkan letak *akuifer* penyimpan air itu berbeda-beda antara daerah satu dengan yang lain.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ

النَّاسِ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ

وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu dia hidupan bumi sesudah mati-nya dan dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, sungguh terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi kaum yang memikirkan” (Q.S.Al Baqoroh : 164)

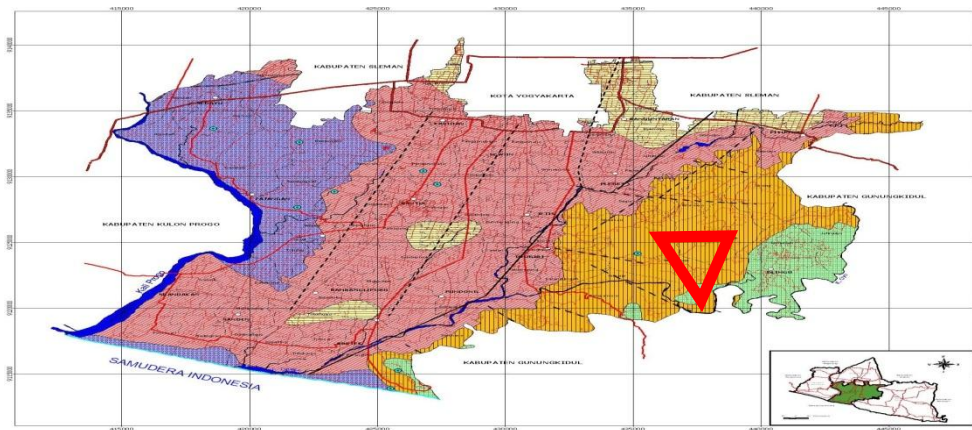
Allah sebarkan di bumi dalam berbagai keragaman jenis hewan. Allah yang mengetahui semua itu serta memberi rizki dan tidak ada salah satu binatang yang tidak mengetahui-Nya. Allah memberi angin untuk manusia menjadi dua tujuan, yang pertama yakni kadang-kadang angin membawa rahmat membawa kegembiraan yaitu berupa hujan. Hujan tersebut dapat menjadikan tanah subur untuk ditanami tumbuhan yang berguna untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup. Kemudian yang kedua, terkadang hujan menjadi azab atau musibah bagi manusia serta penaklukan awan antara langit dan bumi. ”maksudnya bergerak antara langit dan bumi dan ditaklukan kepada wilayah dan daerah yang di kehendaki Allah sebagai perkara yang dikelola Nya” (Nasib, Muhamad. 1999).

Air tanah tidak bisa terpisahkan dari proses siklus hidrologi bumi. Salah satu dari siklus hidrologi adalah *reservoir* air tanah, yaitu semacam pengikat air dalam jumlah banyak yang melaluinya pada kondisi lapangan biasa. Secara umum *reservoir* alami adalah berupa tandon air alami yang asalnya dari resapan air hujan sehingga air rembesan masuk ke dalam tanah dan masuk pada pori-pori batuan dalam tanah. Penelitian dalam pencarian air tanah dapat menggunakan alat dan metode geolistrik tahanan jenis.

Metode geolistrik resistivitas bertujuan untuk mengetahui keadaan geologi bawah permukaan dengan menggunakan tahanan jenis batuan. Perbedaan tahanan jenis berbagai macam batuan mewakili perbedaan karakteristik tiap lapisan batuan tersebut. Besarnya tahanan jenis diukur dengan mengalirkan arus listrik dan memperlakukan lapisan batuan sebagai penghantar arus. Metode geolistrik untuk mengetahui perubahan tahanan jenis lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan cara mengalirkan arus listrik DC (*Direct Current*) yang mempunyai tegangan tinggi kedalam tanah. Kegunaan alat geolistrik ini juga untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan tanah (Sakka, 2001).

Penelitian dengan metode geolistrik ini umumnya yang dicari adalah *confined aquifer* yaitu, lapisan *akuifer* yang diapit oleh lapisan batuan kedap air misalnya lapisan lempung pada bagian bawah dan bagian atas. *Confined akuifer* ini mempunyai *recharge* yang relatif jauh, sehingga ketersediaan air tanah di bawah titik bor tidak terpengaruh oleh perubahan cuaca setempat. Pencarian *reservoir* air dapat dilakukan studi awal dengan penentuan lapisan batuan yang mengandung air dalam jumlah air jenuh (kodoatie,1996).

Menurut Rumidi dan Rosidi 1995, data geologi Kabupaten Bantul. Bantul terdiri dari tiga jenis batuan yaitu batuan beku, batuan sedimen dan endapan seperti di tunjukan pada gambar 1.1. Menurut data hidrogeologi desa muntuk merupakan daerah yang langka air tanah, berdasarkan sifat-sifat batumannya dapat diperinci menjadi tujuh formasi yaitu formasi Yogyakarta, formasi sentolo, formasi sambipitu, formasi semilir, formasi nglanggran, formasi Wonosari dan formasi gumuk pasir (http://www.bantulkab.go.id/datapokok/0406_geologi.html).








Keterangan Gambar 1.1. Peta Geologi Kab.Bantul.



Desa Muntuk ,Kabupaten Bantul

Satuan hidrogeologi

-  Akuifer celah, produktivitas tinggi (> 10 L/detik)
-  Akuifer ruang antar butir, produktivitas sedang (5 - 10 L/detik)
-  Akuifer ruang antar butir, setempat produktivitas sedang (5 - 10 L/detik)
-  Akuifer ruang antar butir, produktivitas tinggi (> 5 L/detik)
-  Daerah Airtanah Langka

Sumber data :
 Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi
 Bidang Pertambangan dan Energi Prov. DIY
 Dinas Pengairan Kabupaten Bantul



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENGAIRAN
 Jl. Kolonel Sugiyono No. 1 Bantul

Gambar 1.1. Peta geologi Kab. Bantul (CV. Agung Consultant, 2008 dan Dinas pengairan Kabupaten Bantul).

Secara geografis lokasi penelitian di Desa Muntuk, Kabupaten Bantul terletak pada $07^{\circ}44'04''$ s.d. $08^{\circ}00'27''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}12'34''$ s.d. $110^{\circ}31'08''$ Bujur Timur. Kabupaten Bantul terdiri dari daerah daratan yang terletak pada bagian tengah dan daerah perbukitan yang terletak pada bagian timur dan barat, serta kawasan pantai dibagian selatan.

1.2. Batasan Masalah.

Penelitian ini berlokasi di daerah Desa Muntuk Kecamatan Dlingo Kabupaten Bantul. Alat yang digunakan yaitu Geolistrik Resistivitymeter Oyo model 2115A McOhm Mark-2. Data hasil pengukuran kemudian diolah dengan menggunakan *software* progress versi 3.0. Penelitian ini bertujuan mencari letak potensi air tanah dengan menggunakan metode Schlumberger di daerah penelitian.

1.3. Tujuan Penelitian.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian dengan metode geolistrik ini adalah

1. Mengetahui distribusi resistivitas batuan untuk menentukan letak dan kedalaman *akuifer* air tanah melalui metode geolistrik tahanan jenis.
2. Mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah, yang sangat berguna untuk mengetahui kemungkinan adanya lapisan *akuifer* yaitu lapisan batuan yang merupakan lapisan pembawa air.

1.4. Manfaat Penelitian.

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui susunan lapisan bawah permukaan tanah sehingga dapat diketahui ada tidaknya lapisan pembawa air tanah yang ada di Desa Muntuk, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul. Kemudian dapat memberikan kontribusi teknis bagi perencanaan pembuatan sumur penduduk.

1.5. Keaslian Penelitian.

Dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

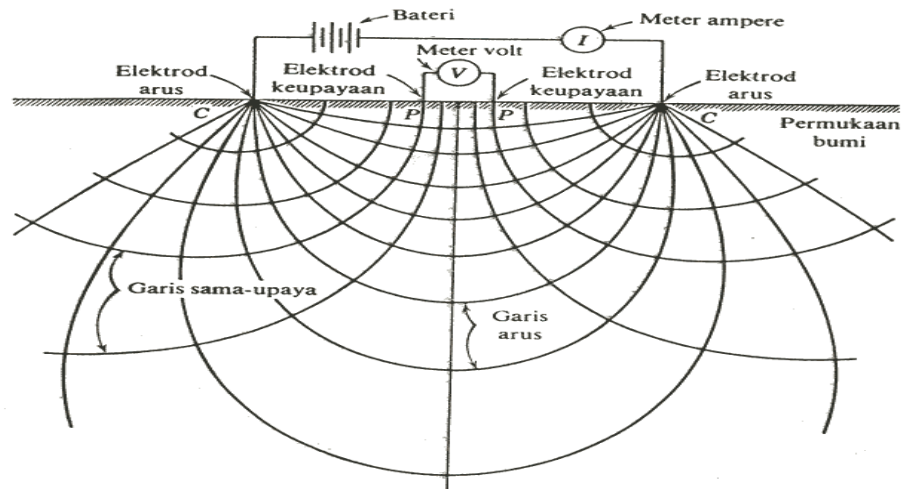
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran yang dilakukan dengan alat geolistrik metode Schlumberger di Desa Muntuk, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul terdiri dari empat titik pengukuran. Setiap pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data yang terbaik dan diambil rata-ratanya. Adapun data-data hasil penelitian dengan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger terlampir pada lampiran A.

IV.1 Hidrostratigrafi Akuifer.

Analisis ini didasarkan pada model stratigrafi yang dikorelasikan dengan kondisi geomorfologi dan geologi wilayah kajian. Pendugaan geolistrik merupakan suatu cara pendugaan geofisika dari permukaan tanah untuk mengetahui besarnya tahanan jenis yang diukur dengan mengalirkan arus listrik ke dalam bumi dan memperlakukan lapisan batuan sebagai media penghantar arus. Tahanan jenis batuan dapat ditafsirkan sebagai suatu hambatan dalam ohm meter di antara permukaan yang bertegangan suatu satuan bahan. Penyelidikan pendugaan geolistrik di daerah penelitian menggunakan metode Schlumberger, dalam pelaksanaan ada beberapa cara pengaturan susunan elektroda arus C1 dan C2 dan elektroda potensial P1 dan P2. Perbedaan cara pengaturan ini secara langsung akan menyangkut teknik perhitungan dalam interpretasi perlapisan batuan seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Prinsip Pendugaan Geolistrik (Todd, 1980)

Cara susunan elektroda menurut Schlumberger, pada prinsipnya memindahkan elektroda arus setiap kali dilakukan pengukuran dengan bentangan, dengan tujuan untuk mendapatkan perlapisan secara vertikal batuan dengan batas bentangan maksimum. Data hasil dari pendugaan geolistrik selanjutnya diinterpretasi dengan komputer menggunakan program *Progress 3.0*. Hasil analisis ini akan menunjukkan kondisi perlapisan batuan, nilai resistivitas material setiap penyusun lapisan dan kedalaman lapisan. Setelah memakai *software* ini dapat digambarkan susunan atau struktur material atau batuan secara vertikal pada kedalaman tertentu.

Pendugaan geolistrik pada penelitian ini dilakukan sebanyak 4 titik pengukuran yang diperoleh dengan data penelitian di lapangan, empat titik yang di gunakan yaitu antara lain: daerah masjid Banjarharjo, lapangan Banjarharjo, belik dan ringin di dukuh Tangkil. Hal yang diperhatikan dalam pengukuran adalah memperhatikan lokasi titik pengukuran jarak penetrasi kedalaman, kondisi daerah pengukuran relatif datar dan penggunaan lahan di daerah penelitian.

Klasifikasi besaran nilai tahanan jenis (*resistivity*) menggunakan klasifikasi menurut Telford, batuan penyusunannya dapat diketahui tipe dengan melihat pada tabel 1.2. berikut:

Tabel 1.2. Nilai resistivitas sebagian material-material bumi (Telford, 1976).

Material	Resistivity (Ohm-meter)
Sandstones (Batu Pasir)	8 s.d. 4×10^3
Sand (Pasir) and gravel (kerikil)	30 s.d. 215
Clay (Lempung)	1 s.d. 100
Ground Water (Air Tanah)	0.5 s.d. 300
Sea Water (Air Asin)	0,2
Dry Gravel (Kerikil Kering)	0,2 s.d. 8
Alluvium (Aluvium)	10 s.d. 800
Sand clay (lempung berpasir)	80 s.d. 1050
Shale (Batu gamping)	20 s.d. 2×10^3
Conglomerates (konglomerat)	10 s.d. 100

IV.2. Hasil Intrepretasi Nilai Tahanan Jenis.

Data lapangan yang dimasukkan akan diolah oleh *software* pogress 3.0 dengan memperhatikan kondisi geologi setempat sehingga akan didapatkan gambaran tahanan jenis batuan lokasi titik pengamatan dan dari nilai tahanan jenis masing-masing lapisan dan data pengolahan terlampir. Hasil pengolahan kemudian kita interpretasikan dan dikaji berdasarkan data kondisi geologi daerah survei.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan program *progress* versi 3.0 dan berdasarkan kondisi daerah penelitian dapat diketahui harga resistivitas masing-masing pada tiap lapisan. Pendugaan lapisan bawah permukaan berada di empat titik yaitu: di dukuh Banjarharjo, lapangan Banjarharjo, belik dan ringin di dukuh Tangkil.

Penelitian dilakukan pada empat titik yaitu di lapangan banjarharjo dengan panjang lintasan yang berbeda, yaitu 100 meter dan tiga titik penelitian di daerah dukuh Tangkil dan dukuh Banjarharjo dengan panjang lintasan 50 meter, data hasil pengolahan terlampir pada lampiran A. Hasil pengolahan data dengan menggunakan program *progress* versi 3.0 dalam bentuk tabel dengan memperhatikan kondisi geologi setempat sehingga akan didapatkan gambaran tahanan jenis batuan lokasi titik pengamatan dan dari nilai tahanan jenis masing-masing lapisan (Hasil pengolahan data lengkap di Lampiran F).

Tabel 1.3. Interpretasi pada titik banjarharjo

Lapisan	Kedalaman (m)	Nilai Tahanan Jenis (Ωm)	Lapisan Batuan
1	0 s.d. 0,26	4,47	Dugaan batuan lempung.
2	0,27 s.d. 2,35	35,31	Dugaan batuan lempung.
3	2,36 s.d. 7,50	65,05	Dugaan batu gamping dengan sisip pasir.
4	7,51 s.d. 11,17	58,85	Dugaan batu gamping dengan sisip pasir.
5	11,18 s.d. 13,85	25,32	Dugaan batuan konglomerat
6	13,86 s.d. 16,00	48,14	Dugaan Batuan pasir

Tabel 1.4. Interpretasi pada titik belik di Dukuh Tangkil.

Lapisan	Kedalaman (m)	Nilai Tahanan Jenis (Ω m)	Lapisan Batuan
1	0 s.d. 0,18	2,65	Dugaan batuan lempung.
2	0,19s.d. 2,28	56,01	Dugaan batuan gamping bersisip pasir.
3	2,29 s.d. 5,58	71,55	Dugaan batu gamping dengan sisip pasir
4	5,59 s.d. 12,45	107,43	Dugaan batuan pasir dan kerikil.
5	12,46 s.d. 15,76	37,83	Dugaan Batuan pasir
6	15,76 s.d. 20	92,30	Dugaan Batuan lempung berpasir.

Tabel 1.5. Interpretasi pada titik ringin di Dukuh Tangkil.

Lapisan	Kedalaman (m)	Nilai Tahanan Jenis (Ω m)	Lapisan Batuan
1	0 s.d. 0,36	7,63	Dugaan batuan lempung.
2	0,37 s.d. 0,92	11,35	Dugaan batuan lempung.
3	0,93 s.d. 3,94	22,72	Dugaan konglomerat.
4	3,95 s.d. 7,48	52,85	Dugaan batuan gamping dengan sisip pasir.
5	7,49 s.d.12,67	68,95	Dugaan batuan gamping dengan sisip pasir.
6	12,68 s.d. 16,00	40,72	Dugaan Batuan pasir dan kerikil.

Hasil pengolahan data dengan pada titik keempat yang berlokasi di lapangan sepakbola. Panjang lintasannya berbeda yaitu dengan panjang 100 meter. Lintasan yang ini berbeda karena lintasan tempat bisa mencapai panjang 100 meter.

Tabel 1.6. Interpretasi pada titik Lapangan Banjarharjo.

Lapisan	Kedalaman (m)	Nilai Tahanan Jenis (Ωm)	Lapisan Batuan
1	0 s.d. 0,40	6,67	Dugaan batuan lempung
2	0,41 s.d. 2,56	142,60	Dugaan batuan lempung berpasir
3	2,57 s.d. 6,15	115,65	Dugaan batuan lempung berpasir
4	6,16 s.d. 10,06	99,16	Dugaan batuan gamping dengan sisip pasir
5	10,07 s.d. 18,34	137,98	Dugaan batuan pasir dan kerikil
6	18,35 s.d. 22,00	229,35	Dugaan batuan napal tufan.

IV.3. Pembahasan.

Berdasarkan hasil interpretasi data resistivitas yang diperoleh dari pengolahan program progress 3.0 dengan nilai resistivitas batuan dari buku Telford tahun 1976 dan informasi geologi bantul dari dinas pengairan bantul, litologi daerah penelitian sehingga ditafsirkan lapisan bawah permukaan daerah penelitian berupa lapisan napal tufan, batuan pasir, batuan gamping dengan sisip pasir, lempung, konglomerat dan kerikil.

Hasil interpretasi pada lintasan pertama titik Banjarharjo yang berlokasi disebelah barat masjid, memperlihatkan variasi harga resistivitas berkisar antara 4,47 Ωm sampai dengan 65,06 Ωm dengan kesalahan literasi 3,8% yang ditafsirkan terdapat empat jenis lapisan batuan, yaitu batuan pasir, batuan konglomerat, batuan lempung, dan batuan gampingan dengan sisip pasir. Pada lintasan pertama didominasi oleh lapisan batuan gamping dengan sisip pasir, yang memiliki harga resistivitas dengan 65,06 Ωm ditafsirkan sebagai batuan gamping

dengan sisip dengan kedalaman 2,36 s.d. 7,50 meter. Berdasarkan kondisi geologi di daerah penelitian dan hasil nilai resistivitas pada kedalaman 13,86 meter diduga terdapat lapisan air tanah dengan nilai resistivitas 48,14. Dugaan berupa batuan pasir, lapisan batuan seperti ini termasuk lapisan batuan permiabel yaitu lapisan yang lolos air. Karakteristik dari batuan ini berpori-pori dan mempunyai banyak retakan. Batu pasir dan konglomerat merupakan batuan yang terbentuk dari kerikil dan pasir yang tersemam, bila keduanya mempunyai banyak retakan akan diperoleh hasil air (Todd, 1980).

Lintasan kedua atau belik ini berlokasi di sebelah utara masjid yang terdapat di wilayah pedukuhan Tangkil, hasil interpretasinya memperlihatkan variasi harga resistivitas berkisar antara 2,65 Ω m sampai dengan 107,43 Ω m dengan kesalahan 27,6% yang ditafsirkan memiliki empat lapisan, yaitu lapisan lempung, batuan konglomerat, batuan napal tufan dan batuan gampingan dengan sisip pasir. Dominasi lapisan yang ditafsirkan dari harga resistivitas yaitu lapisan batuan kerikil dan pasir yang memiliki harga resistivitas berkisar 107,43 Ω m dengan kedalaman 5,58 meter sampai dengan 12,45 meter. Lapisan batuan pasir dengan nilai resistivitas 37,83 Ω m. Lapisan ini diprediksi merupakan lapisan *permeable*, yang merupakan lapisan yang mudah lolos air yaitu lapisan yang berpotensi keberadaan air tanah (Todd, 1980).

Interpretasi hasil pada lintasan ketiga atau titik ringin di Dukuh Tangkil yang memiliki harga resistivitas yang berkisar 2,63 Ω m sampai dengan 68,95 Ω m dengan kesalahan Literasi 15% . Lintasan ringin ini ditafsirkan memiliki beberapa lapisan yaitu lapisan lempung, batuan gamping dengan sisip pasir, batuan

konglomerat dan batuan pasir dan kerikil. Lintasan ketiga yang berlokasi di sebelah timur beluk yang terdapat di wilayah pedukuhan Tangkil. Lintasan ketiga ini didominasi oleh lapisan batuan gamping dengan sisip pasir yang ditafsirkan memiliki harga resistivitas 3,95 Ω m s.d.12,67 Ω m. Berada kedalaman 12,68 s.d. 16,00 meter dengan harga resistivitas sebesar 40,72 Ω m merupakan batuan pasir dan kerikil. Kedalaman tersebut di duga ada lapisan air tanah karena batuan kerikil dan pasir mempunyai karakteristik berpori-pori memungkinkan untuk menyimpan air (Todd, 1980). Pernyataan ini di dukung dari hasil survei sumur di tempat penelitian.

Lintasan keempat memiliki variasi harga resistivitas yang cukup besar bila dibandingkan dengan lintasan-lintasan yang lainnya. Harga resistivitas yang diperlihatkan pada lintasan keempat berkisar 6,67 Ω m sampai dengan 229 Ω m dengan kesalahan literasi 25%. Lintasan keempat ini ditafsirkan ada beberapa lapisan yaitu lapisan batuan lempung, batuan lempung berpasir, batuan napal tufan, batuan pasir dan kerikil dan batuan gamping dengan sisip. Lintasan ini didominasi oleh harga resistivitas dengan nilai tahanan 137,98 Ω m yang ditafsirkan sebagai lapisan batuan dugaan batuan pasir dan kerikil. Berada pada kedalaman antara 10,07 s.d. 18,34 meter. Lintasan keempat ini di perkirakan ada lapisan air tanah tetapi lebih dalam daripada lintasan yang lainnya, karena daerah ini di atas bukit dan survei langsung sumur di daerah penelitian mencapai kedalaman lebih dari 15 meter. Sehingga dari hasil intepretasi data pengolahan *software* dan informasi daerah penelitian maka di duga air tanah berada pada kedalaman antara 15 s.d. 18,34 meter.

Hal yang menyebabkan antara titik satu ada air tanah dan titik lainnya tidak ada air tanah yaitu karena setiap daerah memiliki karakteristik batuan yang berbeda pula. Daerah yang berada di daerah yang tinggi pasti cadangan air tanahnya lebih sedikit di bandingkan dataran rendah sehingga sumur di daerah dataran tinggi atau pegunungan jika ada air tanah maka kedalaman sumur lebih dalam daripada sumur di daerah yang dataran rendah dan disaat musim kemarau airnya kering.

Air tanah yang ada pada titik tertentu di sebabkan hasil dari perhitungan *resistivitas* batuan dan pendugaan batuan. Batuan yang memiliki *permibilitas* atau memiliki sifat yang dapat mengalirkan air tanah yaitu batuan pasir dan kerikil, batuan ini memiliki banyak pori-pori dan sifatnya dapat menyimpan dan mengalirkan air sehingga batuan ini berbeda dengan batuan lainnya. Keadaan material bawah tanah sangat mempengaruhi aliran dan jumlah air tanah. Batuan juga memiliki tempat untuk menyimpan air dari resapan air hujan yang meresap ke dalam tanah yang disebut dengan porositas batuan.

Jumlah air tanah yang dapat disimpan dalam batuan dasar, sedimen dan tanah sangat bergantung pada permeabilitas dan porositas. Air tanah mengalir melewati rongga-rongga yang kecil, semakin kecil rongganya semakin lambat alirannya. Jika rongganya sangat kecil akan mengakibatkan molekul air akan tetap tinggal. Hasil penelitian di titik pertama di dekat masjid banjarharjo hasil nilai resistivitas pada kedalaman 13,86 meter diduga terdapat lapisan air tanah dengan nilai resistivitas 48,14. Dugaan berupa batuan pasir, lapisan batuan seperti ini termasuk lapisan batuan *permiabel* yaitu lapisan yang lolos air.

BAB V

KESIMPULAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan Interpretasi data dengan *software progress* yang di sesuaikan dengan nilai resistivitas batuan dari buku (Telford, 1976) dan kondisi daerah penelitian dalam kaitannya dengan geolistrik dan dari hasil intrepretasi data dan hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan.

1. Air tanah di daerah yang satu dengan yang lain itu berbeda, karena tiap daerah memiliki kondisi geologi batuan yang berbeda. Misalnya pada daerah A air tanah ada pada kedalaman 10 meter dan daerah B kedalaman 13 meter. Hal ini di sebabkan materi penyusun lapisan tanah berbeda.
2. Berdasarkan hasil interpretasi resistivitas atau tahanan jenis batuan diketahui bahwa harga resistivitas untuk lapisan yang diduga adanya air tanah berkisar antara 37 Ωm sampai dengan 48 Ωm yang ditafsirkan sebagai lapisan batuan pasir, dengan kedalaman lebih dari 10 meter untuk setiap lintasan pengukuran. Hal ini jumlah air tanah yang dapat disimpan dalam batuan sangat bergantung pada permeabilitas dan porositas.
3. Susunan lapisan batuan pada daerah penelitian berdasarkan interpretasi resistivitas tersusun atas lapisan napal tufan, batuan gampingan dengan sisip pasir, batuan lempung, batuan konglomerat, batuan pasir dan batuan kerikil.

V.2. Saran

1. Penelitian metode geolistrik konfigurasi Schlumberger ini sebaiknya untuk di lanjutkan dengan melakukan penelitian lagi dengan menambah titik sounding di daerah Desa Banjarharjo yang lain. Jika memungkinkan tempatnya, maka disarankan untuk panjang lintasan di perpanjang sampai 100 meter atau lebih dari 100 meter.
2. Penelitian sebaiknya di lakukan tidak saat musim penghujan dan kondisi cerah agar penelitiannya menjadi lancar dan tidak terkendala hujan.
3. Penelitian dengan metode geolistrik ini juga bisa digunakan untuk mengidentifikasi tanah longsor dan pencemaran air limbah pabrik atau limbah sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar dan Gunawan handayani, 2004. *Penerapan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Penentuan Tahanan Jenis Batu Bara*. Jurusan Geofisika Terapan ITB, Bandung. Jurnal Natur Indonesia.
- Bemmelen, R.W, Van, 1980, *The Geology Of Indonesia*, Martinus Nijhoft, The Hague, The Netherlands.
- CV. Agung Consultant. 2008. *Laporan Akhir Penyusunan Praperda Air Bawah Tanah*. DINAS Pengairan Kabupaten Bantul.
- FMIPA Geofisika UGM Yogyakarta, 2007. *Buku panduan workshop Geofisika 28 agustus 2007 tentang suplemen metode resistivitas*. FMIPA GEOFISIKA UGM. Yogyakarta.
- Hendrajaya, L. dan Arif. 1990. *Geolistrik tahanan jenis, Metode Eksplorasi Laboratorium Fisika Bumi*, Jurusan Fisika, Institut Teknologi Bandung.
- Kodoatie, R. J. 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. ANDI offset. Yogyakarta
- Loke, M.H, 1999. *Electrical Imaging Surveys for Enviromental and Engineering Studies, A Practical Guide to 2-D and 3-D Survey*. Penang-Malaysia.
- Muhamad N.A, 1999. *Ringkasan tafsir ibnu katsir jilid1*, Gema insani, Jakarta.
- Minarto, E. 2007. *Pemodelan Inversi Data Geolistrik Untuk Menentukan Struktur Perlapisan Bawah Permukaan Daerah Panasbumi Mataloko*. Jurusan Fisika – FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- OYO Corporation. 1998. *Manual of Resistivitymeter McOHM mark-2*. Saitama Tokyo. Jepang.
- Reynolds, J.M. 1997. *An Introduction To Applied And Environmental Geophysics*. John Willey and Sons. New York.
- Sakka, 2002. *Metode Geolistrik Tahanan Jenis*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam – UNHAS. Makassar.
- Schon, J.H. 1996. *Physical Properties of Rocks, Fundamentals and Principles of Petrophysics*. Institute of Aplied Geophysics, Leoben. Austria.
- TIP Desa Muntuk, 2009. Hasil Pemetaan Swadaya Desa Muntuk. Muntuk. Yogyakarta.
- Telford, 1976. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. London
- Teti, Bulkis. 2008. *Pemodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Invertigasi Keberadaan Air Tanah*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram. Mataram.
- Todd D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. John Willey & Sons.Inc. NewYork.
- Williams, R.E.1986. *Schlumberger, Formation Evaluation Conference*, Indonesia.
- Wuryantoro. 2007. *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Untuk Menentukan Letak dan Kedalaman Akuifer Air Tanah*. FMIPA UNNES.
- Sen, Zekai. 1995. *Applied Hydrogeology For Scientists and Engineers*. New York.
- http://www.bantulkab.go.id/datapokok/0406_geologi.html.go.id. jam 12:23 tanggal 2 januari 2011.
- http://id.wikipedia.org/wiki/batuan_endapan
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Tuff>

LAMPIRAN A

DATA HASIL PENELITIAN

1. BANJARHARJO

no	a	b	V	I	R	k	rho
1	1	0.5	470.8	100.00	4.708	2.356	11.093
2	2	0.5	170.26	100.00	1.7026	11.781	20.058
3	3	0.5	90.11	99.98	0.90128	27.489	24.775
4	4	0.5	57.54	99.98	0.575515	49.480	28.477
5	5	0.5	38.91	100.00	0.3891	77.754	30.254
6	6	0.5	29.79	100.00	0.2979	112.312	33.458
7	7	0.5	23.07	99.99	0.230723	153.153	35.336
8	8	0.5	18.69	99.99	0.186919	200.277	37.435
9	9	0.5	15.49	99.99	0.154915	253.684	39.300
10	10	0.5	13.15	99.99	0.131513	313.374	41.213
11	12	2	36.55	99.99	0.365537	109.956	40.193
12	14	2	27.37	99.99	0.273727	150.796	41.277
13	16	2	21.56	99.99	0.215622	197.920	42.676
14	18	2	17.41	99.98	0.174135	251.327	43.765
15	20	2	14.39	99.97	0.143943	311.018	44.769
16	22	2	12.05	99.98	0.120524	376.991	45.437
17	25	2	10.07	99.98	0.10072	487.732	49.124

2. RINGIN

no	a	b	V	I	R	k	rho
1	1	0.5	378.57	99.97	3.786836	2.356	8.923
2	2	0.5	134.48	100.00	1.3448	11.781	15.843
3	3	0.5	72.50	99.99	0.725073	27.489	19.931
4	4	0.5	45.43	100.00	0.4543	49.480	22.479
5	5	0.5	29.71	100.05	0.296952	77.754	23.089
6	6	0.5	21.17	100.10	0.211489	112.312	23.753
7	7	0.5	15.19	99.98	0.15193	153.153	23.269
8	8	0.5	11.07	100.00	0.1107	200.277	22.171
9	9	0.5	9.21	100.00	0.0921	253.684	23.364
10	10	0.5	7.84	100.00	0.0784	313.374	24.569
11	12	2	19.30	100.00	0.193	109.956	21.221
12	14	2	16.51	100.10	0.164935	150.796	24.872
13	16	2	13.04	99.95	0.130472	197.920	25.823
14	18	2	11.11	99.99	0.111117	251.327	27.927
15	20	2	10.72	99.99	0.107211	311.018	33.344
16	22	2	9.05	99.96	0.090541	376.991	34.133
17	25	2	7.54	99.99	0.075408	487.732	36.779

3. BELIK

no	a	b	V	I	R	k	rho
1	1	0.5	427.80	99.9	4.282282	2.356	10.090
2	2	0.5	219.23	99.9	2.194494	11.781	25.853
3	3	0.5	139.40	99.9	1.395395	27.489	38.358
4	4	0.5	73.00	99.9	0.730731	49.480	36.157
5	5	0.5	45.56	100	0.4556	77.754	35.425
6	6	0.5	31.89	99.9	0.319219	112.312	35.852
7	7	0.5	24.11	99.9	0.241341	153.153	36.962
8	8	0.5	18.91	99.9	0.189289	200.277	37.910
9	9	0.5	15.11	99.9	0.151251	253.684	38.370
10	10	0.5	12.85	99.9	0.128629	313.374	40.309
11	12	2	17.29	99.8	0.173246	109.956	19.049
12	14	2	13.66	99.9	0.136737	150.796	20.619
13	16	2	10.79	99.9	0.108008	197.920	21.377
14	18	2	8.07	99.8	0.080862	251.327	20.323
15	20	2	7.23	100	0.0723	311.018	22.487
16	22	2	6.35	99.9	0.063564	376.991	23.963
17	25	2	5.83	99.9	0.058358	487.732	28.463

4. LAPANGAN

NO	a	b	V	I	R	k	rho
1	1	0.5	395.40	99.9	3.957958	2.356	9.326
2	2	0.5	286.90	99.9	2.871872	11.781	33.833
3	3	0.5	184.50	99.9	1.846847	27.489	50.768
4	4	0.5	103.70	99.9	1.038038	49.480	51.362
5	5	0.5	94.30	100	0.943	77.754	73.322
6	6	0.5	71.60	99.9	0.716717	112.312	80.496
7	7	0.5	56.60	99.9	0.566567	153.153	86.771
8	8	0.5	48.90	99.9	0.489489	200.277	98.033
9	9	0.5	33.10	99.9	0.331331	253.684	84.053
10	15	2	96.10	99.9	0.961962	173.573	166.971
11	20	2	76.00	99.8	0.761523	311.018	236.847
12	22	2	46.50	99.9	0.465465	376.991	175.476
13	24	2	38.70	99.9	0.387387	449.248	174.033
14	28	2	32.10	99.8	0.321643	612.611	197.042
15	30	2	28.30	100	0.283	703.717	199.152
16	35	2	27.30	99.9	0.273273	958.971	262.061
17	40	2	25.30	99.9	0.253253	1253.495	317.452
18	45	2	24.00	99.96	0.240096	1587.290	381.102
19	50	2	23.82	99.9	0.238438	1960.354	467.424

LAMPIRAN B

TABEL NILAI RESISTIVITAS BERBAGAI MATERIAL

Material	Nominal resistivity Ωm
Igneous and Metamorphic Rocks	
Granite	$5 \times 10^3 - 10^6$
Basalt	$10^3 - 10^6$
Slate	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
Marble	$10^2 - 2.5 \times 10^8$
Quartzite	$10^2 - 2 \times 10^8$
Sedimentary Rock	
Sandstone	$8 - 4 \times 10^3$
Shale	$20 - 2 \times 10^3$
Limestone	$50 - 4 \times 10^2$
Soil and Water	
Clay	1 - 100
Alluvium	10 - 800
Groundwater (fresh)	10 - 100
Sea water	0.2
Chemicals	
Iron	9.074×10^{-8}
0.01 M potassium chloride	0.708
0.01 M Sodium chloride	0.843
0.01 M Acetic acid	6.13
Xylne	6.998×10^{16}

Sumber: Loke, 1999

Material	Nominal resistivity Ωm
Sulphides:	
Chalcopyrite	$1.2 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-1}$
Pyrite	$2.9 \times 10^{-6} - 1.5$
Pyrrhotite	$7.5 \times 10^{-5} - 5 \times 10^2$
Galena	$3 \times 10^{-5} - 3 \times 10^2$
Sphalerite	1.5×10^7
Oxides:	
Hematite	$3.5 \times 10^{-3} - 10^7$
Limonite	$10^3 - 10^7$
Magnetite	$5 \times 10^{-5} - 5.7 \times 10^7$
Ilmenitite	$10^{-3} - 5 \times 10$
Rock salt	
Anthracite	$3 \times 10 - 10^{13}$
Lignite	$10^{-3} - 2 \times 10^5$
Syenite	$9 - 2 \times 10^2$
Diorite	$10^2 - 10^6$
Gabbro	$10^4 - 10^5$
Schists (calcareous and mica)	$10^3 - 10^6$
Schists (graphite)	$20 - 10^4$
Conglomerates	$10 - 10^2$
Dolomite	$2 \times 10^3 - 10^4$
Marls	$3.5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Clays	$3 - 7 \times 10$
Moraine	$1 - 10^2$
Sherwood sandstone	$10 - 5 \times 10^3$
Soil (40% clay)	
Soil (20%)	$100 - 400$
Top soil	8

London clay	33
Lias clay	250 – 1700
Boulder clay	4 – 20
Clay (very dry)	10 – 15
Mercia mudstone	15 – 35
Coal measure clay	50 – 150
Middle coal measure	20 – 60
Chalk	50
Coke	>100
Gravel (dry)	50 – 150
Gravel (saturated)	0.2 – 8
Quaternary / recent sands	1400
Ash	100
Colliery soil	50 – 100
Pulverised fuel ash	4
Laterite	10 – 20
Laterite soil	50 – 100
Dry sandy soil	800 – 1500
Sand clay / clayey sand	120 – 750
Sand and gravel	80 – 1050
Unsaturated landfill	30 – 215
Saturated landfill	30 – 225
Acid peat waters	30 – 100
Acid mine waters	15 – 30
Rainfall runoff	100
Landfill runoff	20

Sumber: Telford et al, 1976, Reynolds, 1997 dan Loke 1999

LAMPIRAN C INSTRUMENTASI

(Manual of Resistivitymeter McOHM mark-2)

Resistivitymeter OYO model 2115A McOHM Mark-2

Resistivitymeter OYO model 2115A McOHM Mark-2 ini memiliki sarana penumpukan (*stack*) yang berfungsi memperkuat perbandingan S/N agar diperoleh data lapangan yang efektif. Proses stacking tersebut dipergunakan untuk menghilangkan noise yang muncul.

Pengukuran dapat dilakukan secara efektif hanya dengan menekan tombol MEASURE, dan untuk pengukuran resistivitas ini, efek potensial diri medium dihilangkan secara langsung. Akurasi pengukuran yang diperoleh juga baik karena impedansi masukan yang tinggi ($10M\Omega$).

McOHM Mark-2 ini juga dilengkapi dengan media penyimpanan data lapangan hingga mencapai 2000 titik data. Data-data tersebut tidak hanya dapat ditampilkan pada LCD, tetapi dapat pula ditransfer menjadi data berbentuk ASCII ke computer melalui soket RS-232C.

A. Spesifikasi alat

1. Pemancar arus

- a. Tegangan keluaran : 400Vpp Maksimum
- b. Arus keluaran : 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 mA
- c. Tegangan pemakaian : 12 V DC

2. Penerima (Potensial Receiver)

- a. Impedansi masukan : 10 M Ω
- b. Potensial pengukuran : ± 25 mV, ± 250 mV, ± 2500 mV(auto range)
- c. Resolusi : 1 μ V
- d. Perbandingan S/N : 90 dB (dengan 50/60 Hz)
- e. Perlakuan stack : 1, 4, 16, 64

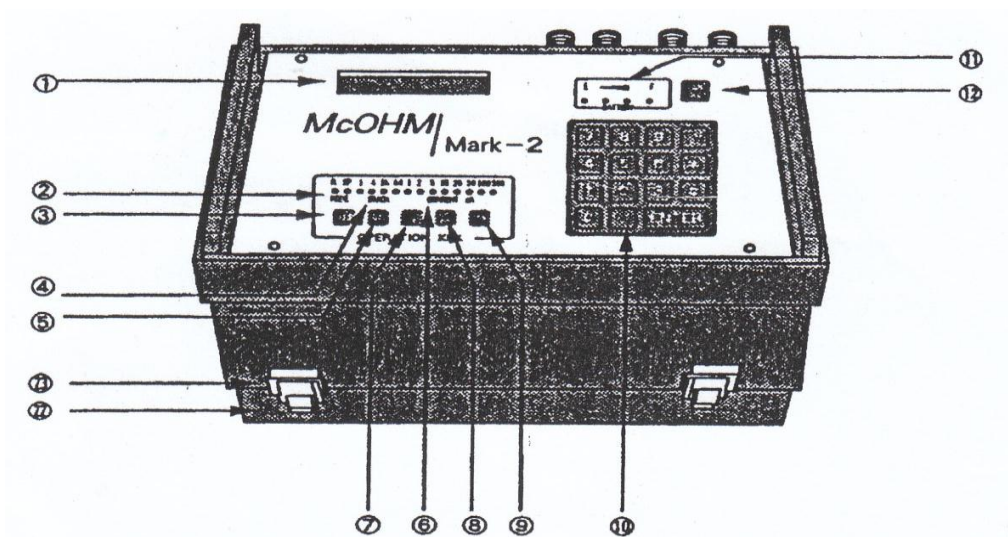
3. Memori Data

- a. Jumlah file maksimum : 128
- b. Jumlah data maksimum : 2000
- c. Jumlah data maksimum tiap file : 110
- d. Soket penghubung ke computer : RS-232C
- e. Panjang data : 8
- f. Parity : non
- g. Bit stop : 2
- h. Parameter X : non
- i. Laju baud : 100, 300, 600, 1200, 4800, 9600
- j. Catu daya : DC 12 V
- k. Jangkauan suhu : (0 - 50)⁰ C
- l. Ukuran : (206 x 281 x 200)mm
- m. Berat : ± 9 kg

4. Peralatan Tambahan

- a. Kabel penghubung batere daya eksternal.
- b. Sekering (7A, 20L, tabung gelas).
- c. Kabel keluaran RS-232C ke computer.
- d. Resistor uji.

B. Bagian-bagian alat



Gambar 4.2 Panel depan Resistometer McOHM Mark-2
(OYO Corporation, 1998)

a. Panel depan

Bagian panel depan McOHM Mark-2 terdiri dari:

1. Papan LCD

Menampilkan prosedur pengukuran dan data pengukuran.

2. MODE monitor

Menampilkan dua mode pengukuran yaitu:

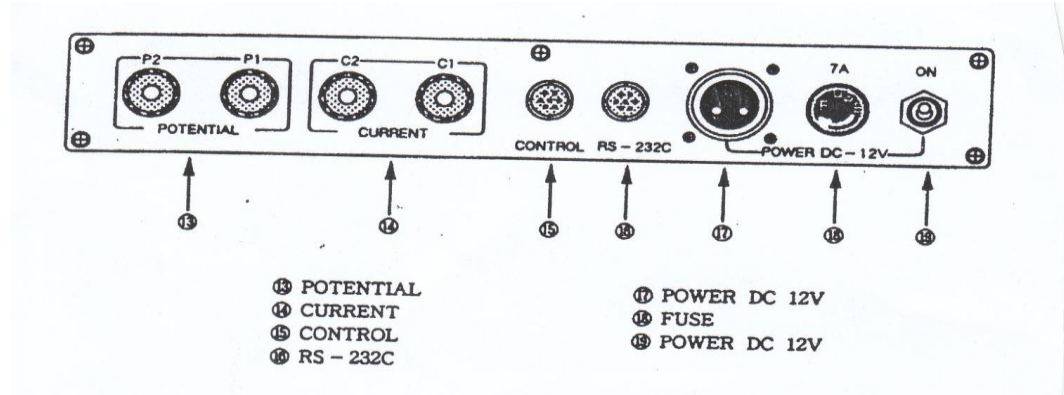
R : untuk pengukuran resistivitas.

SP: untuk pengukuran self potensial.

3. Tombol MODE
Pengatur mode pengukuran
4. Stack monitor
Menampilkan banyaknya proses pengukuran.
5. Tombol stack
Untuk mengatur banyaknya proses stack.
6. Current monitor
Menunjukkan harga arus yang akan dimasukkan pada saat pengukuran.
7. Tombol current
Pengatur besarnya arus.
8. Tombol measure
Tombol untuk memulai pengukuran.
9. Tombol store
Tombol untuk menyimpan data lapangan yang diukur.
10. Papan ketik
Untuk proses operasi.
11. Battery monitor
Menunjukkan daya yang masih tersimpan pada batere yang terpasang.
12. Tombol reset
Tombol untuk membawa system pada status awal yang baru.
22. Kotak batere
Kotak batere isi ulang lengkap dengan rangkaian pengisiannya
23. Pengunci kotak batere

Digunakan untuk mengunci kotak batere dengan McOHM Mark-2

b Panel Pemasangan Kabel Penghubung



Gambar 4.3 panel pemasangan kabel (OYO Corporation ,1998)

Bagian-bagian panel pemasang kabel penghubung yaitu:

13. Saluran potensial

Saluran ke elektrode potensial

P1 : untuk elektroda potensial P1

P2 : untuk elektroda potensial P2

14. Saluran current

Saluran ke elektroda arus

C1 : untuk elektroda arus C1

C2 : untuk elektroda arus C 2

15. Soket control

Saluran yang dihubungkan dengan booster daya (Model-2917), untuk memperkuat arus yang dimasukkan apabila arus yang diinginkan lebih dari 200 mA

16. Soket RS-232C

Saluran yang dihubungkan dengan computer untuk proses transfer data

17. Daya DC – 12 V

Saluran yang dihubungkan dengan batere (accu) kering

18. FUSE

Tempat sekering 7A untuk menjaga adanya arus yang berlebihan

19. POWER

Tombol saklar untuk menghidupkan dan mematikan alat

c. Kotak batere

Batere yang terhubung dengan alat adalah batere kering isi ulang yang ditempatkan dalam satu kotak dengan rangkaian pengisiannya.

Tegangan masukan secara otomatis disesuaikan, berkisar antara 85 sampai 260 V. bagian kotak batere terdiri dari:

20. Connector

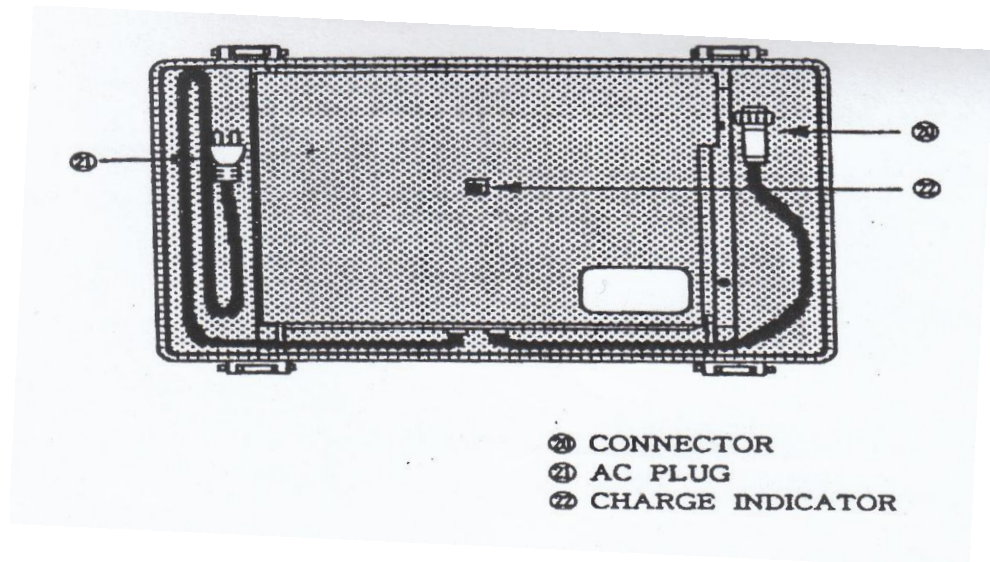
Penghubung dengan keluaran 12 V

21. Saluran pengisian (AC)

Penghubung antara rangkaian pengisian batere dengan listrik luar, waktu pengisian tergantung dari sisa daya yang masih ada dalam batere.

22. Charge indicator

Lampu yang menunjukkan keadaan pengisian. Pada awal pengisian, lampu berkedip dengan cepat, makin lama makin bertambah lambat. Apabila kedipan terjadi pada periode 6-8 detik, maka pengisian hamper mencapai 100% .



Gambar 4.4 Kotak baterai (OYO Corporation, 1998)

Catatan:

- c.1. selama pengisian, pembawaan, maupun penyimpanan dalam jangka waktu lama, connector daya internal harus dilepas.
- c.2. hindari pengisian batere lebih dari 2 hari non stop.
- c.3. hindari pemakaian batere hingga benar-benar habis, karena kemungkinan akan menyebabkan kerusakan sel-sel asam keringnya.
- c.4. apabila lampu indicator pengisian tidak menyala berarti terjadi kerusakan pada rangkaian pengisiannya. Oleh karma itu, lepaskan saluran ke PLN dan hubungi bagian servis OYO.
- d. Kalibrasi sebelum pengukuran

Sebelum melakukan pengukuran di lapangan maka terlebih dahulu dilakukan kalibrasi alat. Kalibrasi dilakukan sebagai berikut:

1. Test resistor dimasukkan kesaluran arus dan potensial (P1, P2, C1, C2) dengan ketentuan sebagai berikut:

Socket bertanda “C” pada saluran C1 dan C2,

Socket bertanda “P” pada saluran P1 dan P2

2. Lakukan pengukuran dengan mode “R”, stack 1, dan arus 1 mA.
3. Setelah selesai, hambatan yang terbaca harusnya adalah $1 \Omega \pm 1\%$.
4. Apabila hambatan yang terbaca berkisar harga tersebut, maka kali
brasi selesai dan alat siap digunakan.