**UM-clear**

**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**STUDI AKUIFER BENTANG LAHAN KARST SEBAGAI LANGKAH AWAL PENAGGULANGAN KURANG TERSEDIANYA AIR BERSIH**

**DI DESA WONOTIRTO KECAMATAN WONOTIRTO**

**KABUPATEN BLITAR**

**BIDANG KEGIATAN:**

**PKM-AI**

Diusulkan oleh:

DENNY ANDRIASMONO 105351456203/ 2005

AGUSTIN EKA ARIESTARI 105351481491/ 2005

KAFI MUSLIHUDDIN 105351481499/ 2005

YHENDRIS ARIF EIBE 305531356153 /2005

RISSE ENTIKARIA RACHMANITA 107321409703/ 2007

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

**MALANG**

**2010**

**HALAMAN PENGESAHAN USUL**

**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

1. Judul Kegiatan : Studi Akuifer pada Bentang Lahan Karst sebagai Langkah Awal

Penanggulangan Kurang Tersedianya Air Bersih di Desa Wonotirto Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar

1. Bidang Kegiatan : ( √ ) PKM-AI ( ) PKM-GT

1. Bidang Ilmu : ( ) Kesehatan ( ) Pertanian

( √ ) MIPA ( ) Teknologi dan Rekayasa

( ) Sosial Ekonomi ( ) Humaniora

( ) Pendidikan

1. Ketua Pelaksana Kegiatan
   1. Nama Lengkap : Denny Andriasmono
   2. NIM : 105351456203
   3. Jurusan : Geografi
   4. Univeritas : Universitas Negeri Malang
   5. Alamat Rumah dan No Telp/HP : Jl. Waru Rembang/Sananwetan

Kota Blitar Telp (0342) 7762502/

085234911198

1. Anggota Pelaksana Kegiatan/ Penulis : 5 orang
2. Dosen Pendamping
   1. Nama Lengkap dan Gelar : Bagus Setiabudi W, S.Si, M.Si
   2. NIP : 132236113
   3. Alamat Rumah dan Telp HP : Jl. P. Sudirman Utara K-12A

Malang. Telp.(0341)355776/ 08179650705

Malang, 25 Januari 2010

Pembantu Dekan Ketua Pelaksana

Bidang Kemahasiswaan FIS

Prof. Dr. Hariono, M. Pd. Denny Andriasmono

NIP196312271988021001 NIM 105351456203

Pembantu Rektor Dosen Pembimbing

Bidang Kemahasiswaan

Drs. Kadim Masjkur, M. Pd Bagus Setiabudi W, S.Si, M.Si

NIP 195412161981021001 NIP 197303241999031003

**STUDI AKUIFER BENTANG LAHAN KARST SEBAGAI LANGKAH AWAL PENAGGULANGAN KURANG TERSEDIANYA AIR BERSIH**

**DI DESA WONOTIRTO KECAMATAN WONOTIRTO**

**KABUPATEN BLITAR**

Denny Andriasmono, dkk, 2010.

Universitas Negeri Malang

***ABSTRAK***

*Air sebagai sumber kehidupan mempunyai peranan penting bagi kehidupan makluk hidup tidak terkecuali manusia. Air digunakan manusia mulai dari hal yang paling sederhana seperti minum ataupun sekedar membasuh tangan sampai hal yang paling besar yaitu pembangkit listrik dan pelayaran. Air yang banyak digunakan adalah air tanah. Keberadaan air tanah ini sangat dipengaruhi kharakteristik wilayah baik faktor dari luar cuaca-iklim dan manusia maupun faktor dari dalam yaitu kondisi geologi. Pada daerah karst, dimana daerahnya tersusun dari batuan kapur yang kemampuan meloloskan airnya relatif tinggi, sehigga pada musim kemarau penduduk sering kesulitan untuk mendapatkan air tanah. Selama ini penduduk setempat belum mempunyai perhitungan secara tepat untuk menentukan sumber air yang potensial.*

*Langkah awal untuk menanggulangi masalah tersebut yaitu dengan melakukan studi akuifer. Studi akuifer dilakukan melalui survey permukaan dan survey bawah perukaan. Survey permukaan bertujuan untuk menentukan titik-titik yang akan diambil sampel kedalaman air tanahnya. Survey permukaan dilakukan dengan bantuan peta geologi, peta topografi dan peta administrasi daerah penelitian. Penentuan titik-titik yang diambil sampel kedalaman air tanah, berdasarkan hasil delinias dan overlay peta-peta tersebuti. Survey bawah permukaan dilakukan pada titik-titik yang telah ditentukan. Survey bawah permukaan dilakukan untuk memprediksi kondisi air tanah dengan bantuan alat geolistrik/resistivity meter.*

*Hasil pengukuran geolistrik dianalisis dengan tiga software yaitu Ipi2win, Progress 3 dan Surfer 8 kondisi akuifer di daerah penelitian dapat terlihat dalam bentuk diagram blok. Diagram blok tersebut dapat dituangkan dalam bentuk peta sebaran air tanah.*

***Kata Kunci****: studi akuifer, karst, air bersih*

*ABSTRACT*

*Water as one of life sources has important tole for the living things’ life inclusing human beings. Water is used from the simplest thing such as for drinking or washing hands up to the biggest thing such as electricity and sailorship generation. The water that is often used is subsoil-water. This kind of water is influenced by the characteristics of the are which include the external factors, such as weather-climate and human beings and the internal factor , such as geological condition. In the karst area, where the area is consisted of lime stones which has very high quality in releasing the water so that the people get difficulties to get the water in dry season. The people has not had exact calculation to determine the potential water source.*

*The first step to cope with that problem is by doing aquifer study. Aquifer study is done troughh surface survey and subsurface survey. The surface survey is aimed to determine the spots of the area in which the sample of the depth of the subsoil water will be taken. The survey is done with the guidance of geological map, topography map and the map of the research place administration. The determination of the spots taken from the sample of the subsoil water depth, based on the result of the delinias and overlay of the maps. Subsurface survey is done to predict the condition of the subsoil water with the essistance of geoelectricity or resistivity meter.*

*The result of the geoelectricity which has been analysed with three software which are Ipi2win, Progress 3 and Surfer 8, shows that the aquifer condition of the research area can be seen in the forn of block diagram. The block diagram can be presented in the form of the map of subsoil water spread.*

*Key words: aquifer study, karst, clean water*

**PENDAHULUAN**

Air mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan makhluk di muka bumi. Bagi tumbuhan fungsi air sebagai media reaksi enzimitas, berperan dalam fotosintesis, menjaga furgisitas sel, dan kelembaban. Bagi hewan dan manusia air berguna untuk proses pencernaan, ekskresi, dan penguapan. Selain itu, air erat sekali dengan kehidupan manusia sehari-hari, sehingga menjadi kebutuhan yang sangat vital, misalnya untuk mandi, masak, dan mencuci.

Dari sekian macam air, air tanah yang banyak digunakan oleh manusia. Air tanah merupakan air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di ruang-ruang antar butir-butir tanah yang membentuknya dalam retakan (Sudarno Herlambang dalam TakyatuI Fikri, 1994:5). Keberadaan air tanah ini sangat dipengaruhi oleh faktor dari luar maupun dari dalam. Pengaruh dari luar berupa cuaca, iklim, suhu, penyinaran, angin, dan curah hujan. Faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi penguapan dan peresapan air tanah. Selain pengaruh dari luar. keberadaan air tanah juga dipengaruhi oleh faktor dari dalam yang berupa faktor geologis, seperti sifat-sifat batuan, tipe-tipe akuifer, dan geohidrolika akuifer.

Secara umum air tanah dapat ditemukan pada lapisan tembus air (permeabel) atau yang biasa disebut akuifer. Akuifer merupakan formasi pengikat air yang memungkinkan jumlah air yang cukup besar untuk bergerak melaluinya dalam kondisi tertentu. Air tanah juga ditemukan pada aklikud (semi permeabel) yang mengandung air tetapi tidak mampu untuk memindahkannya, seperti pada lempung. Pada suatu akuifer air tanah menempati lubang batuan yang dikenal dengan pori (celah) patahan maupun lubang yang besar (Ersyn Scyhan, 1966:256). Rongga-rongga (pori) tersebut dapat bekerja sebagai pipa air tanah maka rongga tersebut merupakan bagian terpenting dari studi air tanah. Rongga-rongga ditandai oleh besar, bentuk, ketidak aturan *(irregulerrity),* dan distribusinya. Rongga-rongga primer terbentuk selama proses geologi yang diendapkan pada batuan sedimen dan batuan beku. Rongga-rongga sekunder terjadi tanah tergantung pada bentuk dan susunan partikel individu, agihan ukuran pori, derajat sementara, dan pemadatan. Ward dalam Ersyn Scyhan (1966) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi aliran air dalam batuan: 1) tipe batuan, 2) kerangka vertikal litologi (dasar-dasar pembentukan batuan), 3) retakan batuan, dan 4) pelapukan batuan.

Karakteristik wilayah di ekosistem karst seperti pada Desa Wonotirto sangat spesifik menimbulkan berbagai permasalahan terutama menyangkut fungsi dan daya dukung ekosistem karst terhadap aktivitas kehidupan manusia yang berada di dalamnya. Berbagai permasalahan yang muncul utamanya disebabkan oleh kurang tersedianya air terutama pada musim kemarau. Karakteristik fisik formasi karst memberikan sistem drainase yang unik dan didominasi oleh aliran bawah permukaan. Dengan kondisi tersebut pada musim penghujan, air hujan yang jatuh di daerah karst tidak dapat tertahan di permukaan tanah tetapi akan langsung masuk ke jaringan sungai bawah tanah. Sumber air permukaan hanya diperoleh dari sisa-sisa air hujan yang belum sempat meresap kedalam tanah sehingga pada musim kemarau sering terjadi kekeringan dan kekurangan pasokan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Kawasan karst yang didominasi batuan dengan solum yang sangat tipis membentuk suatu kawasan lahan kritis yang luas.

Pendugaan keberadaan air tanah dilakukan dalam dua cara yaitu melalui survei permukaan dan survei bawah permukaan. Survei permukaan yaitu dengan overlay peta geologi, administrasi dan peta topografi, stelah itu dianalisis untuk penentuan tempat pendugaan/survey bawah permukaan. Survey bawah permukaan yaitu dengan memanfaatkan metode geolistrik untuk mengetahui nilai resistivitas. Nilai yang diketahui dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi akuifer bawah permukaan.

Desa Wonotirto secara administratif masuk pada kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar, dengan luas wilayah sekitar 33 km2. Desa yang dihuni ± 8.500 jiwa ini masih dibagi lagi menjadi 5 pedukuhan. Sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Tingkat pendidikan yang masih rendah rata-rata SD/SLTP. Inti dari masalah utama yang dihadapi oleh masyarakat setempat adalah kurang tersedianya air bersih. Permasalahan itu terjadi karena sumber air yang berada di wilayah tersebut berada di bawah permukiman dengan jaraksekitar 3 sampai 4 km. Itupun sumber air yang diandalkan warga terkadang tidak bisa lancar, sebab hutan di sekitar daerah tersebut telah gundul. Apalagi jika tiba musim kemarau panjang, debit airnya sering juga terhambat maka diusulkan pengadaan penelitian ini.

**METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei permukaan dan survei bawah permukaan. Survei permukaan yaitu dengan memanfaatkan peta topografi, peta administrasi, dan peta geologi yang dioverlay untuk menentukan daerah yang recange dan disrecange air tanah. Sedangkan survei bawah permukaan penelitiannnya diawali dengan survei lapangan sekaligus pengukuran dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. Data hasil pengukuran yang berupa tahanan, dikalikan dengan faktor geometri untuk didapatkan nilai tahanan jenis semu. Untuk mendapatkan nilai tahanan jenis sebenamya, dilakukan analisis data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan software Ipi2win, Surfer 8, dan Progres 3.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Resistivity Meter (Geo Strom); Elektroda arus (2 buah) dan elektroda potensial (4 buah); Kabel listrik; GPS; Palu Geologi; Alat komunikasi GE Handle Talkie; Kompas Geologi; dan Meteran gulung.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei permukaan dan survei bawah permukaan. Survei permukaan yaitu dengan memanfaatkan peta topografi, peta administrasi, dan peta geologi yang dioverlay untuk menentukan daerah yang recange dan disrecange air tanah. Sedangkan survei bawah permukaan penelitiannnya diawali dengan survei lapangan sekaligus pengukuran dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. Data hasil pengukuran yang berupa tahanan, dikalikan dengan faktor geometri untuk didapatkan nilai tahanan jenis semu. Untuk mendapatkan nilai tahanan jenis sebenamya, dilakukan analisis data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan software Ipi2win, Surfer 8, dan Progres 3.

Cara penafsiran data dilakukan secara manual dan bantuan software komputer. Overlay peta ditafsirkan secara manual sedangkan hasil pengukuran resistivitas batuan ditafsirkan dengan bantuan software komputer. Data primer hasil akuisisi lapangan diproses dengan program Microsoft Excel, sehingga didapatkan data hasil pengolahan berupa data spasi AB/2, spasi MN, ketentuan geometrik dan tahanan jenis (rho). Kemudian data-data tersebut dimasukkan ke dalam program Ipi2Win dan Progress 3 untuk didapatkan gambaran dua dimensi secara vertikal dan horisontal. Hasil inversinya berupa gambaran anomali tahanan jenis semu penampang bawah permukaan daerah penelitian yang merupakan daerah persebaran air tanah dan kedalamannya. Pemodelan kontur tiga dimensi digunakan software Surfer 8' dengan manambahkan data-data crossection serta data ketinggian (altitude), yang kemudian diplotkan pada pseudosection, sehingga didapatkan gambaran sebaran air tanah.

1. Survei permukaan

Dengan interpretasi citra foto, peta rupa bumi dan peta administrasi.

**Pengolahan data**

MASALAH

Kurang tersedianya air bersih

Hasil Akhir

Peta persebaran air di daerah penelitian dan analisisnya.

2. Survei bawah permukaan\*

Menggunakan geolistrik

Survei bawah permukaan bisa dilaksanakan setelah tahap 1 diselesaikan. Pemilihan tempat pengambilan sampel juga mempertimbangkan jauh tidaknya dengan akses penduduk dan daerahnya memiliki potensi untuk dikebangkan sebagai areal pertanian atau tidak.

**Laporan**

Gambar 1. Rancangan Alur Penelitian

Interpretasi data merupakan langkah akhir penelitian yang dilakukan. Pada tahapan ini hasil penelitian diartikan untuk dapat diketahui gambaran kondisi bawah permukaan daerah penelitian.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1. Hasil Klasifikasi Material Penyusun Pada Titik 1 Dukuh Banjarsari

Kedalaman 0 m – 0.6 m, nilai resistivitas 34.7 Ω m, komposisi: shale, pasis, lempung, alluvium dan air tanah.

Kedalaman 19.9 m – seterusnya, nilai resistivitas 150.91 Ω m, komposisi: marble, quartzite, pasis, shale, limestone dan alluvium.

Kedalaman 0.7 m – 19.8 m, nilai resistivitas 21.45 Ω m, komposisi: pasis, shale, lempung, alluvium dan air tanah

Kedalaman 0.6 m – 0.7 m, nilai resistivitas 0.47 Ω m, komposisi: tanah/soil.

Tabel 2. Hasil Klasifikasi Material Penyusun Pada Titik 2 Dukuh Krajan

Kedalaman 0 m – 0.4 m, nilai resistivitas 30.6 Ω m, komposisi: shale, pasis, lempung, alluvium dan air tanah.

Kedalaman 7.2 m – seterusnya, nilai resistivitas 63.35 Ω m, komposisi: batu pasis, alluvium, air tanah, lempung dan limestone.

Kedalaman 0.7 m – 7.1 m, nilai resistivitas 12.71 Ω m, komposisi: lempung, alluvium, air tanah, batu pasis.

Kedalaman 0.5 m – 0.6 m, nilai resistivitas 1.18 Ω m, komposisi: tanah/soil.

Tabel 3. Hasil Klasifikasi Material Penyusun Pada Titik 3 Dukuh Pongkalan

Kedalaman 0 m – 0.5 m, nilai resistivitas 18.06 Ω m, komposisi: batu pasis, lempung, alluvium dan air tanah.

Kedalaman 8.99 m – seterusnya, nilai resistivitas 88.43 Ω m, komposisi: air tanah, alluvium, lempung, limestone, shale dan batu pasis.

Kedalaman 0.66 m – 8.90 m, nilai resistivitas 6.24 Ω m, komposisi: lempung

Kedalaman 0.55 m – 0.65 m, nilai resistivitas 0.19 Ω m, komposisi: lempung.

Tabel 4. Resistivitas batuan, mineral dan unsur kimia secara umum

|  |  |
| --- | --- |
| **Material** | **Resistivitas (Ωm)** |
| **Batuan vulkanik dan metamorphic**  Granite  Basalt  Slate  Marble  Quartzite  **Batuan Sedimen**  Batuan pasis  Shale  Limestone  **Tanah dan Air**  Lempung  Alluvium  Air tanah (fresh)  Air laut  **Unsur kimia**  Besi  0.01 M Potassium chloride  0.01 M Sodium chloride  0.01 M acetic acid  Xylene | 5x103- 106  103- 106  6x102- 4x107  102- 2.5x108  102- 2x108  8 - 4x103  20 - 2x103  50 - 4x102  1 - 100  10 - 800  10 - 100  0.2  9.074x10-8  0.708  0.843  6.13  6.998x1016 |

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan mengkorelasikan hasil interpretasi data dengan analisa geologi dan hidrogeologi daerah penelitian sehingga nantinya dapat diketahui potensi kandungan air tanah berdasarkan nilai resistivitas sebenarnya.

Pendugaan litologi dengan geolistrik jika dikorelasikan dengan data geologi yaitu batuan dasarnya terdiri dari batu andesit basal, latit porfit, riolit dan dasit yang telah terlapukkan menjadi kaolin, sebagian besar batuan dasar ini merupaqkan lempung sehingga mempunyai porositas cukup tinggi sehingga keterdapatan air permukaan di daerah ini sulit dan mempunyai tingkat permeabilitas yang kecil. Sedangkan menurut peta geohidrologi kondisi akuifer di Desa Wonotirto dibagi menjadi dua. Pertama, bagian utara Desa Wonotirto keberadaan air tanah terbatas pada titik-titik tertentu yaitu di lembah-lembah bukit sedangkan di bagian selatan keberadaan air tanah sangat jarang dan termasuk daerah kritis air.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa daerah yang memungkinkan untuk dilakukan eksplorasi air tanah lebih lanjut yaitu pada daerah pendugaan 1. Akan tetapi, eksplorasi yang dapat dilakukan hanya dalam skala kecil atau lokal.

Hasil penelitian di Desa Wonotirto menunjukkan bahwa potensi air tanah yang dapat dieksplorasi lebih lanjut memiliki kedalaman ± 60 m, itupun tidak tersebar merata, hanya pada titik-titik tertentu. Lithologi batuannya didominasi oleh kaolin, kaolin ini dapat diketemukan mulai dari kedalaman 0 m - >100 m. Untuk eksplorasi air tanah lebih lanjut diprediksi dapat dilakukan pada daerah yang memiliki koordinat 908.4 WE – 12345.5 SN UTM atau tepatnya di Dukuh Pongkalan. Hasil pendugaan geolistrik ini dapat dijadikan acuan di dalam penentuan sumber air potensial di Desa Wonotirto, namun perlu dilakukan kroscek dengan hasil pengeboran langsung supaya hasilnya lebih akurat. Diperlukan suatu penyimpanan database semacam software GIS yang dapat digunakan untuk menyimpan hasil dari interpretasi pengolahan data. Sehingga, dapat digunakan sebagai sarana pendukung karena memiliki banyak kelebihan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu terselesaikannya penelitian ini. Bapak dan ibu guru dosen pembimbimg Geografi yang memberikan pengarahan serta ilmunya yang sangat membantu dalam menyelesaikan penelitian kami. Terima kasih juga kami sampai-kan kepada Laboran Geofisika FMIPA Brawijaya beserta para operator yang sangat membantu dalam pengambilan data di lapangan. Teman-teman Geografi, Elektro, dan Fisika atas kesediaannya berbagi ilmu mengenai penelitian kami. Tidak lupa juga kami sampaikan rasa terima kasih kepada masyarakat Desa Wonotitro, Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar yang telah mendukung serta membantu kami hingga hasil penelitian ini dapat kami hadirkan di sini. Semoga bermanfaat bagi kita semua.

**DAFTAR PUSTAKA**

Asdak, Chay.2002.**Hidrologi dan Pengembangan Daerah Aliran Sungai.** Yogjakarta: UGM Press.

Badan Pusat Statistik.2007. **Kabupaten Blitar dalam Angka 2007.Blitar: Pemerintah Kabupaten Blitar.**

Bintarto, R dan Sumarno, Hadi S.1978. **Metode Analisa Geografi.Yogjakarta: LP3ES.**

Herlambang, Sudarno.2004.**Geomorfologi Umum (Modul Perkuliahan). Malang:** Universitas Negeri Malang FMIPA Jurusan Geografi.

Kodoatie, Roberth J.1996.**Pengantar Hidrogeolog**i. Yogjakarta:ANDI.

Santosa, Langgeng Wahyu.2004.**Studi Akuifer Pada Bentang Lahan Kepesisiran Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogjakarta**. Yogjakarta: Universitas Gadjah Mada.

Soemarto.1986.Hidrologi Teknik.Surabaya:Usaha Nasional.

Ulfi, Takyakul Fikri.1999. **Agihan Bentuk Lahan serta Perbedaan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Bantur Kabupaten Malang** (Skripsi Tidak Diterbitkan). Malang: IKIP Malang.

Utaya, Sugeng.2004. **Pengantar Hidrologi** (Modul Perkuliahan).Malang: Universitas Negeri Malang FMIPA Jurusan Geografi.

Verhoef, PNV.1989.**Geologi untuk Teknik Sipil. Jakarta**: Teknik Sipil.

Wilson, EM.1993.Hidrologi Teknik.Bandung: ITB.

Wiyono.2002.Pelatihan Geofisika III 2002 Metode Gravitasi, **Metode Geolistrik** (Resistivitas 2D). Bandung: ITB.