

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (M)
TAHUN ANGGARAN 2013**



JUDUL

**KAJIAN KINERJA SUMUR PRODUKSI AIRTAH
DALAM RANGKA PENGEMBANGAN DAERAH IRIGASI
GUNA MENJUNJANG KETAHANAN PANGAN DI MALANG RAYA**

Tahun ke1 dari rencana 2 tahun

Ketua/Anggota Tim

Ir. Moh Sholichin., M.T., Ph.D NIDN: 0002066706
Emma Yuliani, ST, MT., Ph.D NIDN: 0023077502

Dibiayai oleh :

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 295/SK/2013 tanggal 12 Juni 2013

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
November 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kajian Kinerja Sumur Produksi Airtanah dalam Rangka Pengembangan Daerah Irigasi Guna Menunjang Ketahanan Pangan di Malang Raya

Peneliti/Pelaksana :

Nama Lengkap : Ir. Moh Sholichin., MT., Ph.D
NIDN : 0002066706
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknik Pengairan
Nomor HP : 085646529367
Alamat surel (e-mail) : mochsolichin@ub.ac.id dan sholichin67@gmail.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Emma Yuliani, ST, MT., Ph.D
NIDN : 0023077502
Perguruan Tinggi Anggota (2) : Universitas Brawijaya


Perguruan Tinggi : -
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 95.000.000,-
Biaya Keseluruhan : Rp. 185.000.000,-

Mengetahui,
Dekan/Ketua

(Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS)
NIP. 19581126 198609 1001

Malang, 30 November 2013

Ketua,


(Ir. Moh Sholichin., MT., Ph.D)
NIP. 19670602 199802 1001

Menyetujui,
Pia Ketua LPPM UB

(Prof. Dr. Sri Chandra Dewi, MS)
NIP. 19530514 198002 2 001

ABSTRAK

Pemanfaatan airtanah oleh masyarakat terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan produksi pertanian. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk memberikan gambaran secara lebih komprehensif penggunaan model analisa airtanah tidak hanya terbatas pada penggunaan program semata akan tetapi lebih pada penetapan konsep terpadu untuk pemanfaat airtanah dengan prinsip konservasi airtanah pada cekungan yang telah diidentifikasi secara mendetail.

Metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi wanner Alpha dan Schlumberger merupakan konfigurasi yang sering dipakai dalam pendugaan lapisan geologi bawah permukaan. Data hasil pengukuran dengan menggunakan peralatan geolistrik dapat analisa dengan menggunakan program IPI2WIN dan program Resistivity untuk menampilkan grafik 2D. Analisa data pumping test pada beberapa sumur bor yang didapatkan pada saat survey, digunakan untuk menganalisa kemampuan sumur dan potensi akuifer dengan menggunakan metode Theis dan Jacob. Dengan metode ini dapat diketahui besarnya debit optimum pada masing-masing sumur produksi. Potensi Airtanah di Wilayah Malang Raya dapat di kelompokkan menjadi tiga kelompok akuifer yakni ; akuifer produktif besar dengan debit > 15 l/detik, produksi sedang dengan debit antara $5 - 15$ l/detik dan produksi kecil kecil kurang dari < 5 l/detik.

Peran airtanah di wilayah Malang Raya cukup potensial untuk memenuhi kebutuhan air irigasi khususnya di wilayah Malang selatan dimana penyediaan air permukaan cukup sedikit bila dibandingkan dengan wilayah Malang sebelah Utara dan Barat. Produksi air tanah dari sumur bor tetap diperlukan guna menunjang kebutuhan air di persawahan khususnya pada musim kemarau sehingga produksi padi masih tetap meningkat.

ABSTRACT

Groundwater utilization by the public continues to increase along with the increase of population and agricultural production . This study aims to give a comprehensive overview over the use of groundwater analysis model is not just limited to use only the program but rather on establishing a unified concept for utilization of groundwater with the principle of conservation of groundwater in the basin that have be identified in detail .

Geoelectric resistivity method with Alpha and Shlumberger Wanner configuration is a configuration that is commonly used in the estimation of geological layers below the surface . Measurement data using geoelectric equipment can be analyzed using the program IP12WIN and Resistivity program for displaying 2D graphics . Pumping test data analysis in several boreholes were obtained at the time of the survey , was used to analyze the ability of potential wells and aquifers by using the method of Theis and Jacob . With this method it can be seen dedid optimum size of each production well . Groundwater potential in Malang region can be classified into three groups namely aquifer ; great productive aquifer with discharge $> 15 \text{ l / sec}$, production was at the rate of between $5-15 \text{ l / sec}$ and a tiny little production less than $< 5 \text{ l / sec}$.

The role of groundwater in Malang has enough potential to meet the particular needs of irrigation water in the region south of Malang where surface water supply quite a bit when compared to Malang North and West . Production of ground water from drilled wells is still needed to support the needs of water in the rice fields , especially in the dry season so that rice production is still rising .

RINGKASAN

Kabupaten Malang merupakan daerah dataran tinggi dengan curah hujan yang cukup tinggi dibandingkan daerah yang lainnya. Kawasan Kabupaten Malang masuk dalam kawasan Cekungan Air Tanah (CAT) Brantas. Sumber air tanah pada beberapa lokasi mengalami penurunan kuantitas akibat pemakaian air tanah untuk keperluan air minum, industri dan pertanian. Pemanfaatan airtanah oleh masyarakat terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan air pertanian.

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk memberikan data secara lebih komprehensif penggunaan model analisa airtanah tidak hanya terbatas pada penggunaan program semata akan tetapi lebih pada penetapan konsep terpadu untuk pemanfaatan airtanah dengan prinsip konservasi airtanah pada kawasan yang telah diidentifikasi secara mendetail. Selama ini penggunaan program analisa air tanah hanya terbatas pada analisa keberadaan air tanah semata dan tidak membahas upaya konservasi dan penggunaan air tanah secara lebih efisien untuk peningkatan penyediaan pangan.

Metode geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik dan dapat mendeteksi struktur batuan di permukaan bumi. Pada metode ini arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus, kemudian beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial. Metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Wanner Alpha dan Schlumberger merupakan konfigurasi yang sering dipakai dalam pendugaan lapisan geologi bawah tanah. Data hasil pengukuran dengan menggunakan peralatan geolistrik dapat diolah dengan menggunakan program IPI2WIN dan program Resistivity untuk menampilkan grafik 2D.

Analisa data pumping test pada beberapa sumur bor yang didapatkan pada saat survey, digunakan untuk menganalisa kemampuan sumur dan potensi akuifer dengan menggunakan metode Theis dan Jacob. Dengan metode ini dapat diketahui dengan cukup menyakinkan besarnya debit optimum yang boleh diambil pada masing-masing sumur produksi.

Potensi Air Tanah di Malang Raya yang masuk dalam lembar peta CAT (cekungan airtanah) Brantas khususnya di Wilayah, dapat di simpulkan menjadi tiga kelompok akuifer yakni ; akuifer produktif besar dengan debit > 15 l/dt, produksi sedang dengan debit antara $5 - 15$ l/dt dan produksi kecil kurang dari < 5 l/dt.

Keberadaan Neraca Airtanah pada kawasan Malang Raya masih cukup aman untuk memenuhi kebutuhan air minum, irigasi dan air industri, namun harus tetap dilakukan tindakan konservasi pada daerah himbuan. Peran airtanah di wilayah Malang Raya cukup potensial untuk memenuhi kebutuhan air irigasi khususnya di wilayah Malang Selatan dimana penyediaan air permukaan cukup sedikit bila dibandingkan dengan wilayah Malang sebelah Utara dan Barat. Produksi air tanah dari sumur bor tetap diperlukan guna menunjang kebutuhan air di persawahan khususnya pada musin kemarau sehingga produksi padi masih tetap meningkat.

SUMMARY

Malang Regency is a plateau area with high rainfall than the other regions. Malang region into the Groundwater Basin of Brantas. Sources of groundwater in some locations due to decreased quantity of groundwater used for drinking water purpose, industry and agriculture. Groundwater utilization by the public continues to increase along with the increase of population and agricultural water needs.

This study aims to provide data more comprehensively analyzes the use of groundwater models are not just limited to use only the program but rather the establishment of an integrated concept for utilization of groundwater with the principle of conservation of groundwater in the area has been identified in detail. During this program the use of ground water analysis is confined to the analysis of the presence of ground water only and does not address the conservation and use of water so that the soil is more efficient to increase the supply of food.

Geoelectric resistivity method is a geophysical method that studies the properties of electricity and can detect the structure of the rocks in the earth's surface. In this method, the electrical current injected into the earth through two current electrodes, then the potential difference that occurs is measured through two potential electrodes. Geoelectric resistivity method with Alpha and Schlumberger Wenner configuration is a configuration that is commonly used in the estimation of geological subsurface. Measurement data using Geoelectric equipment can be processed using the IPI2WIN and Resistivity programs for displaying 2D graphics. Pumping test data analysis in several boreholes were obtained at the time of the survey, was used to analyze the ability of potential wells and aquifers by using the method of Theis and Jacob. With these methods can be found with enough convincing optimum amount of discharge that may be taken in each of the production wells.

Groundwater Potential in Malang included in the map sheet CAT (groundwater basin) Brantas especially in the region, it can be concluded into three groups namely aquifer; great productive aquifer with discharge > 15 l/sec, medium production at the rate of between 5 - 15 l /sec and a low production less than < 5 l/sec.

The existence of Groundwater Balance in Malang area is still safe enough to meet the needs of drinking water, irrigation and water industry, but should still be done in the area of conservation recharge are. The role of groundwater in Malang has enough potential to meet the needs of irrigation water in the region, especially South Malang where surface water supply quite a bit when compared to Malang North and West. Production of ground water from drilled wells is still needed to support the needs of water in the rice fields, especially in the dry season so that rice production is still rising.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, Moh. 2012. *Studi Kapasitas Operasi Debit Airtanah pada Akuifer Tertekan di Kota Malang*. Tesis, Malang: Program Manajemen Sumber Daya Air Program Magister dan Doktor Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Abdurrozaq. 2011. Siklus Hidrologi.
<http://blog.um-malang.ac.id/keilmuan/2011/02/10/siklus-hidrologi/>
(diunduh tanggal 12 Januari 2013, pukul 17.00)
- Anonim. 2000. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor:1451 K/10/MEM/2000 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Tugas Pemerintah di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah.
<http://portal.djmbp.esdm.go.id/sjih/km-1451K20MEM-2000.pdf>
(diunduh tanggal 12 Januari 2013, pukul 16.17)
- Anonim. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air. Jakarta
- Anonim. 2005. Standar Nasional Indonesia 13-7121-2005 Penyelidikan Potensi Air Tanah Skala 1:100.000 atau lebih besar.
http://water.lecture.ub.ac.id/files/2012/03/SNI-13-7121-2005_penyelidikan-potensi-air-tanah-skala-100000.pdf (diakses pada tanggal 31 Januari 2013, pukul 06.02 Wib)
- Anonim. 2005. Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Tata Cara Pencatatan dan Identifikasi Hasil Pengeboran Inti.
<http://www.pu.go.id/satminkal/balitbang/sni/buat%20web/RSNI%20CD/SDA/SNI%2003-2436-1991.pdf> diunduh 26 Maret 2013, pukul 15.19 Wib.
- Anonim. 2008. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2008 Tentang Air Tanah. Jakarta.
- Anonim. *Hidrogeologi*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Hidrogeologi>. (diakses Tanggal 25 Januari 2013, Pukul 22.48 Wib)

- Anonim. *Legenda Umum Peta Hidrogeologi Indonesia Skala 1:250.000*. Badan Standarisasi Nasional-BSN.
<http://www.scribd.com/doc/39571821/SNI-Legenda-Peta-Hidrogeologi>
 (diakses pada tanggal 27 Januari 2013, pukul 10.15 Wib).
- Anonim. Air tanah. http://id.wikipedia.org/wiki/Air_tanah. (diakses pada tanggal 29 Januari 2013, Pukul 18.15 Wib)
- Anonim. pH. <http://id.wikipedia.org/wiki/pH> (diakses tanggal 30 Januari 2013, pukul 20.00 Wib)
- Anonim. *What is Groundwater*.
<http://www.co.pcpin.wi.us/groundwater%20website/new%20folder%20%282%29/aquifers.html> (diakses pada tanggal 20 Juni, pukul 19.00)
- Anggraini, Dwi Ratih. 2012. *Karakteristik Kimia Airtanah pada Berbagai Kelompok Akuifer di Cekungan Airtanah Pasuruan*. Program Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Arismunandar. 2000. *Penyelidikan Potensi Cekungan Airtanah Surakarta Jawa Tengah*, Bandung: Direktorat Geologi Peta Lingkungan.
- Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional. 2002. *Peta Provinsi Bali*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Karangasem. 2012. *Kecamatan Kubu Dalam Angka 2012*. Karangasem: BPS Kabupaten Karangasem
- Bisri, Mohammad. 2012. *Airtanah (Studi Tentang Pendugaan Air Tanah, Sumur Air Tanah dan Upaya Dalam Konservasi Air Tanah)*. Malang: UB Press.
- Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan. *Peta Cekungan Air Tanah Pulau Bali Skala 1:250.000*.
- Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan. 1986. *Peta Hidrogeologi Indonesia Pulau Bali Skala 1:250.000*. Bandung: Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan
- Hadian, Mohamad Sapari Dwi dkk. 2006. *Sebaran Akuifer dan Pola Aliran Air Tanah di Kecamatan Batuceper dan Kecamatan Benda Kota Tanggerang, Propinsi Banten*. *Jurnal Geologi Indonesia*, Volume 1 Nomor (3) September 2006: 1151-128

- http://www.bgl.esdm.go.id/publication/index.php/dir/article_download/162. (diunduh pada tanggal 11 Januari 2013, pukul 12.41 Wib)
- Hadiwidjono, Purbo M.M., Samodra, H. dan Anin, T.C. 1998. Peta Geologi Lembar Bali, Nusa Tenggara. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Hidayat, Robi S. 2008. *Potensi Air Tanah di Cekungan Air Tanah Sambas, Provinsi Kalimantan Barat*, Jurnal Geologi Indonesia, Volume 3 No. (4), Desember 2008: 205-216
http://www.bgl.esdm.go.id/publication/index.php/dir/article_download/233, (diunduh pada tanggal 31 Januari 2013, pukul 06.04 Wib)
- Kodoatie, Robert. 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: Andi.
- Kodoatie, Robert J. dan Sjarief, Rocstam. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: C.V Andi Offset (Penerbit Andi)
- Kruseman G.P, de Ridder N.A, Verweij J.M, 1994, *Analysis and Evaluation of Pumping Test Data (Second Edition: completely revised)*. Wageningen, The Netherlands: Publication 47, ILRI International Institute for Land Reclamation and Improvement.
- Kurniati, Evi. *Kualitas Air*.
<http://evikurniati.lecture.ub.ac.id/files/2009/12/kualitas-air-pres.ppt>
 (diakses tanggal 06 Agustus 2013, Pukul 04.19 Wita)
- Mandel, S., (1981). *Groundwater Resources*. New York: Academic Press, Inc.
- Ode, Inem. 2011. Intrusi Air Laut, *Bimafika*, 3: 266-271.
http://issuu.com/bimafika/docs/bimafika_2011_3_266-271. (diakses pada tanggal 19 Mei 2013).
- Pujiindiyati, Ristin. 2006. Penggunaan Program Aquachem Untuk Pengolahan Data Geokimia Air Sungai Citarum dan Air Tanah Dangkal di Daerah Karawang. *Sigma*, Volume 9, Nomor (2): 107-118.
<http://www.jurnalsigma.com> (diakses pada tanggal 27 Mei 2013 pukul 23.02)
- Puradimaja, Deny Juanda dan Irawan, Erwin. Hidrogeologi Umum (GL-3081) Minggu ke-13 Sifat Fisik dan Kimia Air Tanah.
<http://blog.ftb.itb.ac.id/derwinirawan/wp->

- <content/uploads/2010/10/week13-gl-2121-general-hydrogeology-fenomenadispersidankimia-air-tanah.pdf>, (diakses pada tanggal 09 Februari 2013, Pukul 20.51 Wib).
- Riduwandan E. A. Kuncoro.2011. *Cara Menggunakan Dan Memakai Puth Analysis (AnalisisJalur)*. Bandung: Alfabeta
- Schwartz, Franklin W., dan Zhang, Hubao, 2003. *Fundamentals of Groundwater*, John Wiley & Sons.
- Setiawan, Taat. 2011. Hidrogeologi dan Potensi Air Tanah untuk Pertanian di Dataran Waepu, Pulau Buru, Maluku. *Jurnal Volume 21*, Nomor (1): 13-22.
http://www.bgl.esdm.go.id/publication/index.php/dir/article_download/436, (diakses pada tanggal 13 Januari 2013, pukul 10.49).
- Sosrodarsono Suyono dan Takeda Kensaku, 2002. *Bendungan Type Urugan*Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Suharyadi. 1984. *Geohidrologi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM.
- Sujatmiko, Amin. 2009. *Kajian Pengelolaan Airtanah di Kawasan Pariwisata Parangtritis Kabupaten Bantul Yogyakarta*, Tesis, Semarang. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Todd, David K. (1980). *Groundwater Hydrology*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- UNI Eropa, 2004. *Sustainable Development of Irrigated Agriculture in Buleleng and Karangasem*, Departemen Pekerjaan Umum, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali, tidak dipublikasikan
- Widada, Sugeng. 2007. Gejala Intrusi Air Laut di Daerah Pantai Pekalongan. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Volume 12 (1): 45-52.
<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/download/590/471>
(Diakses pada tanggal 27 Mei 2013, pukul 23.38 Wib).
- Wiretes, 2010. Interpretasi Geologi Berdasarkan Data Komposisi Kimia Airtanah.
<http://wiretes.wordpress.com/tag/airtanah/> (diakses pada tanggal 09 Februari 2013, pukul 10.00 Wib).