



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**STUDI PENYEBARAN AKUIFER BERDASARKAN DATA
GEOLISTRIK DENGAN KONFIGURASI *SCHLUMBERGER*
CEKUNGAN AIRTANAH (CAT) NUSAKAMBANGAN**

TUGAS AKHIR

**HAFIDS GALANT AMIRRUL
21100113120044**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
JANUARI 2018**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**STUDI PENYEBARAN AKUIFER BERDASARKAN DATA
GEOLISTRIK DENGAN KONFIGURASI *SCHLUMBERGER*
CEKUNGAN AIRTANAH (CAT) NUSAKAMBANGAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**HAFIDS GALANT AMIRRUL
21100113120044**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
JANUARI 2018**



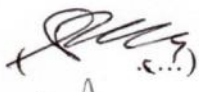

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama	Hafids Galant Amirrul
NIM	21100113120044
Departemen	Teknik Geologi
Fakultas	Teknik
Judul Tugas Akhir	Studi Penyebaran Akuifer Berdasarkan Data Geolistrik Dengan Konfigurasi <i>Schlumberger</i> Cekungan Airtanah (CAT) Nusakambangan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas diponegoro

TIM PENGUJI

Pembimbing I	Dr.rer.nat. Thomas T P, ST., M.Eng,	()
Pembimbing II	Rinal Khaidar Ali, ST., M.Eng.	()
Penguji I	Yoga Aribowo, ST., MT	()
Penguji II	Narulita Santi, ST., M.Eng	()

Semarang, 16 Januari 2018

Ketua Departemen Teknik Geologi


Najib, ST., M.Eng., Ph.D

NIP 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama Hafids Galant Amirrul

NIM 21100113120044

Tanda Tangan



Tanggal

16 Januari 2018

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Hafids Galant Amirrul
NIM 21100113120044
Departemen Teknik Geologi
Fakultas Teknik
Jenis Karya Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

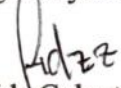
**Studi Penyebaran Akuifer Berdasarkan Data Geolistrik Dengan Konfigurasi
Schlumberger Cekungan Airtanah (CAT) Nusakambangan**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir Saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di Semarang
Pada tanggal 16 Januari 2018

Yang menyatakan


Hafids Galant Amirrul

KATA PENGANTAR

Cekungan Airtanah (CAT) Nusakambangan merupakan salah satu cekungan airtanah yang terletak di provinsi Jawa Tengah. CAT tersebut memiliki luas 48,73 km², terletak di Kabupaten Cilacap. Kekeringan terjadi pada saat musim kemarau dan susahny mendapatkan air bersih untuk kebutuhan masyarakat terjadi pada wilayah CAT Nusakambangan tepatnya di Desa Klaces, Desa Tambakreja, dan Desa Ujunggalang, banyak masyarakat kesulitan mendapatkan air bersih saat musim kemarau berlangsung, hal tersebut dipengaruhi juga oleh letak geografis Pulau Nusakambangan, dengan wilayah bagian utara merupakan daerah pertemuan air tawar dan air laut sehingga air yang terdapat pada daerah tersebut dominan air payau dan air asin saat terjadi musim hujan.

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan rekomendasi dalam memenuhi air bersih berupa airtanah. Airtanah merupakan air yang menempati rongga-rongga pada lapisan geologi dalam keadaan jenuh dan jumlah yang cukup. Airtanah identik dengan keberadaan lapisan akuifer, hal tersebut dikarenakan akuifer merupakan lapisan pembawa air atau lapisan permeable sehingga diperlukan pencarian lapisan akuifer yang merupakan lapisan pembawa air. Salah satunya dengan cara melakukan studi penyebaran lapisan akuifer dengan menggunakan data geolistrik metode *Schlumberger*.

Studi ini meliputi hasil dari analisis data kondisi geologi, hidrogeologi dan pengukuran geolistrik. Analisis pada studi ini meliputi morfologi, stratigrafi, pola aliran airtanah dangkal dan kondisi bawah permukaan berdasarkan analisis data geolistrik. Hasil dari studi ini diharapkan dapat diketahui keberadaan airtanah, sehingga masyarakat maupun instansi terkait dapat melakukan pengolahan airtanah pada wilayah CAT Nusakambangan yang tujuannya untuk mengatasi kekeringan pada saat musim kemarau.

Semarang, 16 Januari 2018

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya dan Rasulullah SAW sebagai pedoman hidup umat muslim.
2. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, dukungan moral dan materiil, serta motivasi kepada penulis.
3. Dr.rer.nat. Thomas Triadi Putranto, ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan motivasi hingga selesainya laporan ini.
4. Rinal Khaidar Ali., ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing II telah memberikan bimbingan dan selalu menerima mahasiswanya dengan baik.
5. Tri Winarno, ST., M.Eng., selaku dosen wali yang selalu memberikan pengarahan dalam merencanakan perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Teknik Geologi Universitas Diponegoro, yang telah memberikan pembelajaran dan pengalaman selama perkuliahan.
7. Annisa Rizqilana ST. atas do'a, dukungan, dan banyak bantuannya dalam penyusunan Tugas Akhir.
8. Team Nusakambangan Kevin Alexander ST., Adrian Hanenda, M. Alamsyah, Nicholas Dwika, atas bantuan dalam proses pengambilan data di Pulau Nusakambangan.
9. Kepada Wisnu, Puyo, Bima, Fandy, Mandon, Ishak, Aji, dan penghuni kost "Griya Turus" atas bantuan yang diberikan baik hal maretu maupun non materi yang diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir.
10. Seluruh teman-teman G13 dan "HMTG MAGMADIPA" yang telah mewarnai hari hari saya selama berkuliah.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Semarang, 16 Januari 2018

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orangtua saya.

Sari

Cekungan Airtanah (CAT) Nusakambangan merupakan salah satu cekungan airtanah yang terletak di Jawa tengah. Daerah penelitian merupakan daerah rawan kekeringan sepanjang musim kemarau serta daerah yang dominan terdapat air payau sehingga masyarakat akan mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air bersih, sehingga diperlukan sumber air bersih yang lain. Salah satu sumber yang dapat memenuhi kebutuhan air bersih adalah airtanah. Keterdapatannya identik dengan keberadaan lapisan akuifer. Sehingga dilakukan studi penelitian untuk mengetahui penyebaran lapisan akuifer. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu melakukan pengamatan kondisi geologi permukaan yang termasuk geomorfologi dan kondisi litologi, melakukan pengukuran elevasi muka airtanah untuk mengetahui kondisi hidrogeologi, serta melakukan penyelidikan geolistrik dengan konfigurasi *Schlumberger* sebanyak 15 titik untuk menduga kondisi batuan di bawah permukaan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh satuan geomorfologi yang terdiri dari satuan bentuklahan datar, satuan bentuklahan bergelombang landai, satuan bentuk lahan bergelombang miring, satuan bentuk lahan berbukit bergelombang, dan satuan bentuk lahan berbukit terjal. Kondisi litologi tersusun atas satuan batulempung, tuf sisipan batupasir, batugamping dan satuan endapan aluvial. Kondisi hidrogeologi daerah penelitian berdasarkan peta muka airtanah mengalir secara setempat-setempat dengan dominan menuju Kampung Laut yang berada di arah utara mengikuti arah kemiringan topografi. Kondisi litologi bawah permukaan berdasarkan data hasil pendugaan geolistrik terdiri atas satuan tanah, lempung (aluvium), batugamping, tuf sisipan batupasir, dan batulempung. Berdasarkan penampang hidrostratigrafi, terdapat dua jenis akuifer yang berupa akuifer tertekan dan akuifer semi tertekan persebaran lapisan akuifer tersebar secara setempat-setempat. Lokasi prospek pengambilan airtanah berada di sekitar titik pengukuran geolistrik yang memiliki keterdapatannya akuifer tertekan dan akuifer semi tertekan.

Kata Kunci: Cekungan Airtanah Nusakambangan, Daerah kekeringan dan air payau, Penyelidikan geolistrik, Persebaran lapisan akuifer, Akuifer tertekan dan semi tertekan, Lokasi prospek

Abstract

Nusakambangan Groundwater Basin (CAT) is the one of groundwater basin located in Central Java. Research area is drought trouble area throughout dry season and area that dominant contain brackish water. People will have difficulty to meet the needs of fresh water, so that another clean water source is needed. One of another source wich can meet the needs of fresh water is groundwater. The existence of groundwater is identical to the existance of aquifer layer. It is necessary to conduct the research in this area to determine spread of aquifer layer. The method used in this research is observe the condition of surface geology, wich include geomorphology and lithology conditions, measuring groundwater elevation to determine hydrogeological conditions, and conducting geoelectric investigation with Schlumberger configuration of 15 points to predict rock condition below the surface. Based on result of the research, geomorphology unit consist of flat landforms, wavy ramp landforms, wavy sloping landforms, wavy hill landforms, and steep hill landforms. The litologic conditions are composed unit of claystone, sandstone insertion tuff, limestone and alluvial sediment units. The hydrogeological condition of the research area based on groundwater maps flow locally dominant towards Kampung Laut to the north following topographic slope. The subsurface litologic condition based on geoelectric estimation data consisted of soil, clay (Alluvium), limestone, sandstone insertion tuff, and claystone. Based on hydrostratigraphic cross section, distribution of aquifer is spread locally. The prospect location for groundwater extraction is around geoelectric point wich have avalaibility of confined aquifer and leaky aquifer.

Keyword: *Nusakambangan Groundwater Basin, Drought and brackhis water Area, Geoelectric Investigation, Spread of Aquifer Layer, Confined and leaky aquifer, Prospect Locations*

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Orisinalitas	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Kata Pengantar	vi
Ucapan Terimakasih	vii
Halaman Persembahan	viii
Sari	ix
Abstrak	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I Pendahuluan	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Penelitian Terdahulu	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II Tinjauan Pustaka	
2.1 Geomorfologi dan Geologi Regional Nusakambangan	7
2.2 Hidrogeologi Regional	11
2.3 Hidrogeologi	11
2.4 Airtanah	13
2.5 Sifat Batuan Terhadap Airtanah	13
2.6 Jenis Akuifer	14
2.7 Geolistrik Konfigurasi <i>Schlumberger</i>	16
BAB III Metodologi	
3.1 Metodologi Penelitian	23
3.2 Tahapan Penelitian	24
3.3 Alat dan Bahan	27
3.4 Hipotesis Penelitian	27
3.5 Diagram Alir	28
BAB IV Hasil dan Pembahasan	
4.1 Geologi Daerah Penelitian	29

4.2 Hidrogeologi Daerah Penelitian	39
4.3 Kondisi Bawah Permukaan Daerah Penelitian	42
4.4 Lokasi Prospek Pengambilan Airtanah	50
BAB V Kesimpulan dan Saran	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
Daftar Pustaka	56
Lampiran	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi relief berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi van Zuidam (1983).....	9
Tabel 2.2	Nilai resistivitas dari berbagai tipe batuan	17
Tabel 4.1	Jenis litologi berdasarkan nilai tahanan jenis berdasarkan Telford dkk (2004) dalam Asmaranto (2012), dengan modifikasi dan penyesuaian terhadap litologi permukaan yang terdapat pada Cekungan Airtanah (CAT) Nusakambangan	42
Tabel 4.2	Akuifer semi tertekan Cekungan Airtanah Nusakambangan	50
Tabel 4.3	Akuifer tertekan Cekungan Airtanah Nusakambangan	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi penelitian	4
Gambar 2.1 Sketsa Peta Fisiografi Jawa dan Madura	8
Gambar 2.2 Peta Geologi regional Cekungan Airtanah Nusakambangan	10
Gambar 2.3 Peta Hidrogeologi regional Cekungan Airtanah Nusakambangan	12
Gambar 2.4 Ilustrasi siklus Hidrogeologi	13
Gambar 2.5 Model akuifer tertekan dan akuifer bebas	15
Gambar 2.6 Model akuifer semi tertekan atau bocor	16
Gambar 2.7 Ilustrasi pengukuran geolistrik konfigurasi <i>Schlumberger</i>	17
Gambar 2.8 Kurva baku geolistrik	19
Gambar 2.9 Kurva bantu geolistrik	20
Gambar 2.10 Macam Tipe <i>Auxillary</i> Kurva Bantu Geolistrik Model A (<i>Ascending</i>)	20
Gambar 2.11 Macam Tipe <i>Auxillary</i> Kurva Bantu Geolistrik Model Q (<i>Descending</i>)	20
Gambar 2.12 Macam Tipe <i>Auxillary</i> Kurva Bantu Geolistrik Model K (<i>Bell</i>)	21
Gambar 2.13 Macam Tipe <i>Auxillary</i> Kurva Bantu Geolistrik Model H (<i>Bowl</i>)	21
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	28
Gambar 4.1 Peta geomorfologi daerah penelitian	30
Gambar 4.2 Kenampakan morfologi datar	31
Gambar 4.3 Kenampakan morfologi satuan bentuklahan bergelombang landai	32
Gambar 4.4 Kenampakan morfologi satuan bentuklahan bergelombang miring	33
Gambar 4.5 Kenampakan morfologi satuan bentuklahan berbukit bergelombang	34
Gambar 4.6 Kenampakan morfologi satuan bentuklahan berbukit terjal	35
Gambar 4.7 Singkapan satuan batulempung	35
Gambar 4.8 Peta geologi daerah penelitian	36
Gambar 4.9 Singkapan satuan tuf sisipan batupasir	37
Gambar 4.10 Singkapan satuan batugamping	38
Gambar 4.11 Singkapan satuan endapan aluvial	39
Gambar 4.12 Peta muka airtanah (MAT)	41
Gambar 4.13 Peta lokasi pengukuran geolistrik	43
Gambar 4.14 Penampang litostratigrafi	47
Gambar 4.15 Penampang hidrostratigrafi	49
Gambar 4.16 Lokasi titik geolistrik yang memiliki keberadaan akuifer	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran-1	Titik minat hidrojeologi dan DHL	58
Lampiran-2	Hasil <i>Cross Validation</i> data statistik muka airtanah	61
Lampiran-3	Hasil <i>Matching Curve</i> dengan menggunakan <i>Software Progres 3.0</i> dan log geolistrik	66
Lampiran-4	Foto kegiatan lapangan	97