



**ANALISIS DATA *WELL LOGGING* UNTUK MENENTUKAN SEBARAN
AKUIFER AIR TANAH DI KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA,
KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Fisika**

**Oleh :
SITI JAMILAH
2011014320003**

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

SKRIPSI

**ANALISIS DATA *WELL LOGGING* UNTUK MENENTUKAN SEBARAN
AKUIFER AIR TANAH DI KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA,
KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :
SITI JAMILAH
2011014320003

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal : 4 Juli 2024

Susunan Dosen Penguji


Pembimbing I,



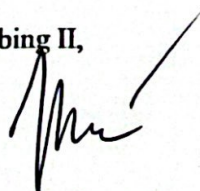
Ibrahim, S.Si., MT.
NIP. 19711114 200312 1 001

Dosen Penguji,

Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. 

Sri Cahyo Wahyono, S.Si., M.Si. 

Pembimbing II,



Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc.
NIP. 19760414 200312 2 001



Banjarnegara, Juli 2024
Koordinator Program Studi Fisika

Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.

NIP. 19740707 200212 1 003

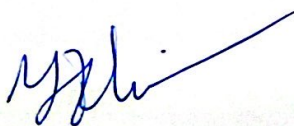
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISIS DATA *WELL LOGGING* UNTUK MENENTUKAN SEBARAN
AKUIFER AIR TANAH DI KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA,
KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :
SITI JAMILAH
2011014320003

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian
Tugas Akhir Skripsi.

Pembimbing I



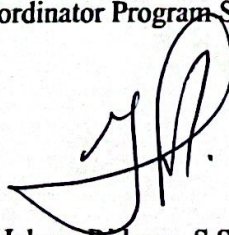
Ibrahim, S.Si., MT.
NIP. 19711114 200312 1 001

Pembimbing II



Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc.
NIP. 19760414 200312 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Fisika



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

PERNYATAAN

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

Banjarbaru, Juni 2024



Siti Jamilah

NIM. 2011014320003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim...

Allhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, para sahabat dan para pengikut beliau hingga akhir zaman. Aamiin.

Penulis persembahkan karya sederhana ini kepada :

Ayahanda Akhmad Baidawi dan Ibu Noor Baitie Hamsan

Kakak Ahmad Bahroini

Saudari Kembar Siti Fathiyah

Keluarga Besar

Keluarga Fisika

Rekan - rekan Fisika Angkatan 2020 (Phycious) dan seluruh mahasiswa Fisika yang telah menjadi teman dalam masa penyelesaian studi penulis.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiin.

ABSTRAK

ANALISIS DATA *WELL LOGGING* UNTUK MENENTUKAN SEBARAN AKUIFER AIR TANAH DI KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA, KALIMANTAN SELATAN

(Oleh : Siti Jamilah; Ibrahim, S.Si., M.T.; Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc.; 2024; 50
halaman)

Seiring laju pertumbuhan penduduk di Indonesia yang terus meningkat, maka kebutuhan air juga semakin meningkat, namun ketersediaan air bersih sangat terbatas di berbagai kota/kabupaten. Salah satunya di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan jenis litologi (jenis batuan) berdasarkan data *log gamma ray* dan *log resistivity*, menentukan jenis akuifer, dan menganalisis potensi akuifer berdasarkan penampang bawah permukaan. Penelitian ini menggunakan metode *well logging* berdasarkan data *log gamma ray* dan *log resistivity*. Hasil dari penelitian ini terdapat 6 jenis lapisan batuan yaitu top soil, top soil (gambut), pasir, lempung, lempung pasiran, dan batubara dengan sifat batuan akuifer, akuiklud, akuitar, dan akuifug. Berdasarkan penampang 2D dapat diketahui jenis akuifer pada masing-masing titik penelitian yaitu terdapat akuifer bebas, akuifer semi tertekan, dan akuifer tertekan. Potensi akuifer tertekan yang menjadi titik rekomendasi kedalaman pengeboran yaitu pada titik penelitian 1 (71,6–100,26 m); titik penelitian 2 (60,32 – 69,8 m); titik penelitian 3 (66,7 – 73,72 m); titik penelitian 4 (9,65 – 65,23 m); titik penelitian 5 (85,24 – 92,14 m); titik penelitian 6 (73,04 -79,18 m) titik penelitian 7 (81,22–86,66 m); titik penelitian 8 (52,54 – 61,84 m); dan titik penelitian 9 (42,67 – 51,87 m).

Kata Kunci : akuifer, litologi, *log gamma ray*, *log resistivity*, *well logging*

ABSTRACT

ANALYSIS OF WELL LOGGING DATA TO DETERMINE THE DISTRIBUTION OF GROUNDWATER AQUIFERS IN HULU SUNGAI UTARA DISTRICT, SOUTH KALIMANTAN

(By : Siti Jamilah; Ibrahim, S.Si., M.T.; Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc.; 2024; 50 pages)

As the rate of population growth in Indonesia continues to increase, the need for water is also increasing, but the availability of clean water is very limited in various cities / districts. One of them is in Hulu Sungai Utara Regency, South Kalimantan. This research was conducted to determine the type of lithology (rock type) based on log gamma ray and log resistivity data, determine the type of aquifer, and analyze drilling aquifer potential on subsurface cross sections. This research uses well logging method based on log gamma ray and log resistivity values. The results of this study show that there are 6 types of rock layers, namely top soil, top soil (peat), sand, clay, sandy loam, and coal with aquifer, aquiclude, aquitar, and aquifug rock properties. Based on the 2D cross section, it can be seen that the type of aquifer at each research point is unconfined aquifer, semiconfined aquifer, and confined aquifer. The potential of depressed aquifer that becomes the recommendation point of drilling depth is at research point 1 (71.6-100.26 m); research point 2 (60.32 - 69.8 m); research point 3 (66.7 - 73.72 m); research point 4 (9.65 - 65.23 m); research point 5 (85.24 - 92.14 m); research point 6 (73.04 - 79.18 m) research point 7 (81.22-86.66 m); research point 8 (52.54 - 61.84 m); and research point 9 (42.67 - 51.87 m).

Keywords : *aquifer, litology, log gamma ray, log resistivity, well logging*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Data *Well Logging* Untuk Menentukan Sebaran Akuifer Air Tanah Di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan”** ini dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis dan keluarga tercinta yang selama ini senantiasa memberikan do'a, dukungan yang luar biasa dalam bentuk apapun, motivasi serta kasih sayang.
2. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Program Studi S1-Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Ibrahim, S.Si., MT. dan Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dengan sabar serta tulus dalam memberi arahan, bimbingan dan nasihat sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. dan Bapak Sri Cahyo Wahyono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberi kritik dan masukan yang membangun sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Ibu Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi.
7. Seluruh dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya.

8. Bapak Dwi Priyono beserta Staff Seksi Peralatan Eksplorasi dan Perpetaan Unit Pelaksana Teknis Daerah Laboratorium Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Kalimantan Selatan yang dengan sabar dan tulus memberikan arahan, bimbingan, semangat serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan “Fisika Angkatan 2020 (Phycious)” yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas segala bantuan, kerjasama serta motivasi selama masa studi.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, Juni 2024



Siti Jamilah
NIM. 2011014320003

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| JUDUL | i |
| SKRIPSI..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| PERNYATAAN..... | iv |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Kondisi Daerah Penelitian..... | 4 |
| 2.2 Air Tanah..... | 5 |
| 2.3 Hukum Dasar Aliran Air Tanah | 6 |
| 2.3.1 Hukum Bernoulli..... | 6 |
| 2.3.2 Hukum Kontinuitas | 7 |
| 2.3.3 Hukum Darcy | 8 |
| 2.4 Akuifer | 9 |
| 2.5 <i>Well Logging</i> | 12 |
| 2.6 <i>Log Gamma Ray</i> | 13 |
| 2.7 <i>Log Resistivity</i> | 14 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 16 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 16 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 17 |
| 3.3 Tahapan Penelitian | 17 |
| 3.3.1 Survey Lapangan dan Pengambilan Data..... | 17 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 3.3.2 | Data <i>Well Logging</i> | 18 |
| 3.3.3 | Model Penampang 2D..... | 18 |
| 3.3.4 | Analisa dan Interpretasi Penampang 2D | 18 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 19 |
| 4.1 | Hasil dan Pembahasan | 19 |
| 4.1.1 | Menentukan Jenis Litologi (Jenis Batuan)..... | 19 |
| 4.1.2 | Menentukan Jenis Akuifer | 37 |
| 4.1.3 | Potensi Akuifer Berdasarkan Penampang 2D | 41 |
| BAB V PENUTUP..... | | 46 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 46 |
| 5.2 | Saran..... | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 48 |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS..... | | 51 |
| LAMPIRAN..... | | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Peta Geologi Kabupaten Hulu Sungai Utara (Dimodifikasi dari: Geospasial Indonesia). | 4 |
| Gambar 2. Penggambaran tentang Hukum Darcy (Soenarto, 2018). | 8 |
| Gambar 3. Lapisan Akuifer (Santoso, 2018). | 10 |
| Gambar 4. Ilustrasi Akuifer Tertekan (Krussman & Ridder, 1970). | 11 |
| Gambar 5. Ilustrasi Akuifer Bebas (Krussman & Ridder, 1970). | 11 |
| Gambar 6. Ilustrasi Akuifer Semi Tertekan (Krussman & Ridder, 1970). | 12 |
| Gambar 7. Respon Sinar Gamma pada Jenis Batuan (Margaesa, 2012). | 14 |
| Gambar 8. Respon Jenis Batuan pada Log Resistivity (Telford,1990). | 15 |
| Gambar 9. Peta Titik Daerah Penelitian (Google Earth) | 16 |
| Gambar 10. Bagan Alir Penelitian. | 17 |
| Gambar 11. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 1..... | 20 |
| Gambar 12. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 2..... | 22 |
| Gambar 13. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 3..... | 24 |
| Gambar 14. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 4..... | 26 |
| Gambar 15. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 5..... | 28 |
| Gambar 16. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 6..... | 30 |
| Gambar 17. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 7..... | 32 |
| Gambar 18. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 8..... | 34 |
| Gambar 19. Hasil <i>Well Logging</i> menggunakan <i>WellCAD</i> Titik Penelitian 9..... | 36 |
| Gambar 20. Hasil Penampang 2D Titik Penelitian 1-2-3 menggunakan <i>Software RockWorks</i> | 42 |
| Gambar 21. Hasil Penampang 2D Titik Penelitian 1-4-5 menggunakan <i>Software RockWorks</i> | 43 |
| Gambar 22. Hasil Penampang 2D Titik Penelitian 7-9-8 menggunakan <i>Software RockWorks</i> | 44 |
| Gambar 23. Hasil Penampang 2D Titik Penelitian 6-7 menggunakan <i>Software RockWorks</i> | 45 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Sifat Batuan dan Batuan Penyusunnya (Verhoef, 1992)..... | 9 |
| Tabel 2. Karakteristik Respon Sinar Gamma (Telford, 1990). | 14 |
| Tabel 3. Nilai Resistivitas Berbagai Jenis Batuan (Telford, 1990). | 15 |
| Tabel 4. Titik Lokasi Penelitian. | 19 |
| Tabel 5. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 1..... | 21 |
| Tabel 6. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 2..... | 23 |
| Tabel 7. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 3..... | 25 |
| Tabel 8. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 4..... | 27 |
| Tabel 9. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 5..... | 29 |
| Tabel 10. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 6..... | 31 |
| Tabel 11. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 7..... | 33 |
| Tabel 12. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 8..... | 35 |
| Tabel 13. Hasil Analisis Data <i>Well Logging</i> pada Titik Penelitian 9..... | 37 |
| Tabel 14. Hasil Analisis Akuifer pada Kedalaman dan Ketebalan Titik Penelitian. | 38 |