IDENTIFIKASI AIR TANAH DI DAERAH SEKITAR JALAN TUNAS HARAPAN DESA PAL IX MENGGUNAKAN METODE *VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING* (VES)

NAMIRA DANTI
NIM H1071211011

SKRIPSI

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

IDENTIFIKASI AIR TANAH DI DAERAH SEKITAR JALAN TUNAS HARAPAN DESA PAL IX MENGGUNAKAN METODE *VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING* (VES)

NAMIRA DANTI
NIM H1071211011

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Program Studi Geofisika

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Identifikasi Air Tanah di Daerah Sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX Menggunakan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES)
Nama Mahasiswa	: Namira Danti
NIM	: H1071211011
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Geofisika
Tanggal Lulus	: 20 Mei 2025
SK Pembimbing	: No.1078/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 18 April 2024
SK Penguji	: No.1323/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 5 Mei 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Zulfian, S.Si., M.Si.	Radhitya Perdhana, S.Si., M.Sc.
NIP198812142020121005	NIP198911142019031011

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Joko Sampurno, S.Si., M.Si.	Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc.
NIP198408252008011004	NIP197805132003121002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Zulfian, S.Si., M.Si.	Radhitya Perdhana, S.Si., M.Sc.
NIP198812142020121005	NIP198911142019031011

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Namira Danti
NIM	: H1071211011
Program Studi/ Jurusan	: Geofisika/Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 19 Mei 2025



Namira Danti
H1071211011

Identifikasi Air Tanah di Daerah Sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX Menggunakan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES)

Abstrak

Daerah di sekitar Jalan Tunas Harapan menjadi salah satu area di Desa Pal IX yang masih menggunakan air tanah sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pada penelitian ini metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) digunakan untuk mengidentifikasi air tanah. Jumlah VES yang digunakan sebanyak 4 titik dengan jarak antar titik sejauh 60 m-80 m. Sebaran nilai resistivitas dari masing-masing lapisan digunakan untuk mengidentifikasi air tanah yang ada di sekitar Jalan Tunas Harapan. Dari hasil inversi nilai resistivitas yang diperoleh untuk keempat titik VES berada dalam rentang 2,11 Ωm- 203 Ωm dengan kedalaman mencapai 71,3 m. Identifikasi lapisan yang terdapat pada keempat titik VES berupa lapisan lempung, lempung basah, lanau berpasir dan pasir lempungan. Air tanah diduga terdapat pada lapisan pasir lempungan dengan nilai resistivitas 191 Ωm-203 Ωm. Lapisan pasir lempungan yang tersaturasi air tanah diduga berada pada kedalaman 35,2 m-71,3 m pada titik VES 01, 35,4 m-69,1 m pada titik VES 02, 34,7 m-64,7 m pada titik VES 03 dan 33,3 m-67,1 m pada titik VES 04. Dari interpretasi yang telah dilakukan, pengeboran air tanah di lokasi penelitian direkomendasikan pada kedalaman 33,3 m-71,3 m.

Kata Kunci: Air Tanah, Metode Geolistrik, Schlumberger

Identification of Groundwater in the Area Around Tunas Harapan Street, Pal IX Village Using the Vertical Electrical Sounding Method (VES)

Abstract

The area around Tunas Harapan street in Pal IX Village continues to rely on groundwater as its primary source for daily needs. This study employs the Vertical Electrical Sounding (VES) method to identify groundwater potential. Four VES points were measured, with distances between points ranging from 60 m-80 m. The distribution of resistivity values in each subsurface layer was used to identify groundwater-bearing formations around Tunas Harapan street. The inversion results show that resistivity values across the four VES points range from 2.11 Ωm-203 Ωm, with exploration depths reaching up to 71.3 m. The identified subsurface layers include clay, wet clay, sandy silt, and clayey sand. Groundwater is suspected to be present in the saturated clayey sand layer, which exhibits resistivity values between 191 Ωm-203 Ωm. This layer is found at depths of 35.2m-71.3 m in VES 01, 35.4m-69.1 m in VES 02, 34.7m-64.7 m in VES 03, and 33.3m-67.1 m in VES 04. Based on the interpretation, groundwater drilling is recommended at depths between 33.3 m-71.3 m.

Keywords: Ground Water, Geoelectric Method, Schlumberger

PRAKATA

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Identifikasi Air Tanah di Daerah Sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX Menggunakan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES)**", sebagai syarat dalam penyelesaian Program Sarjana Strata 1 (S1) dan mendapatkan gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bantuan, nasihat dan bimbingan berbagai pihak-pihak yang terlibat. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak sebesar-besarnya kepada:

1) Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2) Bapak Zulfian S.Si., M.Si., selaku Pembimbing I atas arahan, bantuan, nasihat, saran dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.
3) Bapak Radhitya Perdhana S.Si., M.Sc., selaku Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, saran dan motivasi selama penulis menjalani perkuliahan di Program Studi Geofisika.
4) Dr. Joko Sampurno, S.Si., M.Si., selaku Penguji I yang telah memberikan saran dan kritikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5) Bapak Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc., selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan kritikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6) Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.

7) Kedua orang tua penulis, Sopian dan Juhairia, anugrah terbesar dalam hidup penulis, yang tiada hentinya memberikan dukungan, semangat, cinta, kasih sayang, do'a dan nasihat serta kesabaran dalam setiap langkah penulis.
8) Kedua adik penulis, Sifa Azzahra Fadila dan Nazma Fatia Turahma, yang selalu menunggu kepulangan penulis ke kampung halaman.
9) Teman-teman "Mancing", tempat berkeluh kesah, yang selalu meluangkan waktu, memberikan semangat, dukungan dan hiburan yang membuat masa perkuliahan penulis jauh lebih menyenangkan.
10) Alwa Aulia dan Tania Nora Alingga, kedua sahabat yang telah menemani masa sekolah dan perkuliahan penulis.
11) Sabila Zhafarina, teman dekat penulis selama masa perkuliahan, yang selalu hadir dan memberikan motivasi serta dorongan untuk terus maju.
12) Keluarga besar Geofisika 2021 (IGNAIERA) atas dukungan yang telah diberikan selama ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.
13) *Thank you to myself for overcoming laziness.*
14) Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan dan masukan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran guna memperbaiki tulisan ini di kemudian hari. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Pontianak, 19 Mei 2025

Namira Danti

DAFTAR ISI

PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II DASAR TEORI 4
2.1 Geologi Regional 4
2.2 Air Tanah dan Akuifer 4
2.3 Metode Geolistrik Resistivitas 7
2.3.1 Elektroda Arus tunggal 9
2.3.2 Elektroda Arus Ganda 11
2.3.3 Resistivitas Semu 12
2.3.4 Metode *Vertical Electrical Sounding* 13
2.3.5 Konfigurasi Schlumberger 15
2.4 Resistivitas Batuan 16
2.5 Inversi Data Geolistrik 1D 18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian 20
3.2 Alat dan Bahan 20
3.3 Akuisisi Data 21
3.4 Prosedur Pengolahan Data 22
3.5 Analisis Data 25
3.6 Diagram Alir Penelitian 26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1 Data Kedalaman Sumur Daerah Penelitian 27
4.2 Hasil dan Interpretasi Nilai Resistivitas 1D 28
4.2.1 Titik VES 01 28

4.2.2 Titik VES 02 30
4.2.3 Titik VES 03 31
4.2.4 Titik VES 04 33
4.3 Identifikasi Air Tanah dan Korelasi Litologi Berdasarkan Nilai Resistivitas 2D 34
BAB V PENUTUP 41
5.1 Simpulan 41
5.2 Saran 41
DAFTAR PUSTAKA 42
LAMPIRAN 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Formasi Geologi Desa Pal IX 4
Gambar 2.2 Zona air dalam tanah (Digambar ulang dari Fetter, 1994) 5
Gambar 2.3 Tipe utama akuifer..... 7
Gambar 2.4 Parameter yang digunakan dalam hukum Ohm untuk konduktor lurus 9
Gambar 2.5 Sumber arus tunggal pada permukaan bumi homogen..... 10
Gambar 2.6 Dua elektroda arus dan elektroda potensial di permukaan medium homogen isotropis..... 11
Gambar 2.7 Resistivitas semu pada medium berlapis 13
Gambar 2.8 Kedalaman lapisan batuan yang dapat terdeteksi pada metode VES 14
Gambar 2.9 Kurva sounding pada struktur multi-lapisan 15
Gambar 2.10 Susunan elektroda konfigurasi Schlumberger 16
Gambar 3.1 Peta lintasan daerah penelitian..... 20
Gambar 3.2 Proses shifting..... 23
Gambar 3.3 Kurva pada pengolahan data dengan menggunakan IPI2win..... 24
Gambar 3.4 Diagram alir penelitian 26
Gambar 4.1 Hasil pengolahan data di titik VES 01 28
Gambar 4.2 Hasil pengolahan data di titik VES 02..... 30
Gambar 4.3 Hasil pengolahan data di titik VES 03..... 32
Gambar 4.4 Hasil pengolahan data di titik VES 04..... 33
Gambar 4.5 Penampang 2D Resistivitas 35
Gambar 4.6 Korelasi lapisan pasir lempungan pada keempat titik sounding..... 35
Gambar 4.7 Posisi titik sampel sumur bor dan sumur galian di sekitar lokasi penelitian 37
Gambar 4.8 Sumur galian di sekitar Jalan Tunas Harapan dengan tanah hasil galian yang terdapat di permukaan tanah berupa lempung 38

Gambar 7.1 Kondisi di sekitar titik 3 (a) pemasangan elektroda (b) pengukuran bentangan..... 50

Gambar 7.2 Kondisi di sekitar titik 2 (a) proses penginjeksian (b) pengukuran bentangan (c) parit cacing di sekitar titik 2 51
Gambar 7.3 Kondisi di sekitar titik 3 (a) Proses penginjekan (b) Pengukuran bentangan dan parit cacing di sekitar titik 3..... 51
Gambar 7.4 Kondisi di sekitar titik 4 (a) Parit cacing di sekitar titik 4 (b) Pemasangan elektroda 52
Gambar 7.5 Sumur galian di sekitar titik 1 52
Gambar 7.6 Sumur galian di sekitar titik 2 dan 3..... 53
Gambar 7.7 Sumur galian di sekitar titik 4 53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Permeabilitas Material Penyusun Akuifer..... 6
Tabel 2.2 Porositas Material Penyusun Akuifer..... 6
Tabel 2.3 Variasi harga resistivitas material bumi 17
Tabel 4.1 Data sumur di sekitar lokasi penelitian 27
Tabel 4.2 Hasil interpretasi titik VES 01 29
Tabel 4.3 Hasil interpretasi titik VES 02 31
Tabel 4.4 Hasil interpretasi titik VES 03 32
Tabel 4.5 Hasil interpretasi titik VES 04 34
Tabel 7.1 Data penelitian titik VES 01..... 46
Tabel 7.2 Data penelitian titik VES 02..... 47
Tabel 7.3 Data penelitian titik VES 03..... 48
Tabel 7.4 Data penelitian titik VES 04..... 49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian 46
Lampiran 2. Dokumentasi penelitian 50
Lampiran 3. Pembuktian Faktor Geometri Konfigurasi Schlumberger.....54

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2022, jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Kubu Raya mencapai angka 622.217 ribu jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kubu Raya, 2023) dan meningkat menjadi 639.250 ribu jiwa pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kubu Raya, 2024). Adanya peningkatan dan pertumbuhan populasi ini telah membuat kebutuhan air bersih semakin meningkat. Untuk pelayanan air bersih di Kabupaten Kubu Raya, belum sepenuhnya dapat dilayani oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), sehingga kebutuhan air bersih masyarakat masih dilakukan dengan menampung air hujan, air tanah dan air permukaan lainnya (Peraturan Bupati Kubu Raya Nomor 20 Tahun 2015).

Desa Pal IX yang terletak di Kabupaten Kubu Raya, menunjukkan peningkatan dan pertumbuhan populasi yang sangat signifikan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Kubu Raya (2024), pada tahun 2023, jumlah penduduk yang ada di Desa Pal IX mencapai angka 25.911 jiwa. Berdasarkan observasi lapangan, Jalan Tunas Harapan menjadi salah satu area di Desa Pal IX yang masih menggunakan air tanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Sumur bor dan sumur galian menjadi alternatif warga untuk mendapatkan air tanah. Dari informasi yang didapatkan, area sekitar pemukiman Jalan Tunas Harapan menggunakan sumur bor dengan kedalaman 30-40 m dan sumur galian dengan kedalaman ± 5 m. Sumur bor dengan kedalaman 30-40 m memiliki warna air yang kuning keruh, sedangkan pada sumur galian dengan kedalaman ± 5 m memiliki warna yang kuning kemerahan, sedikit asin, berbau besi dan meninggalkan residu-residu pada wadah air. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan masyarakat setempat, didapatkan informasi bahwa dalam pembuatan sumur bor masyarakat seringkali melakukan pengeboran tanpa mengetahui sumber dan keberadaan air tanah terlebih dahulu. Hal ini dinilai kurang efektif dan efisien, karena dapat berpotensi menimbulkan biaya yang besar tanpa mendapatkan hasil yang maksimal.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam menentukan keberadaan air tanah adalah dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas. Metode geolistrik resistivitas merupakan metode yang dapat digunakan dalam mendeteksi lapisan bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas material. Air tanah menjadi salah satu material yang mudah menghantarkan listrik sehingga dapat dideteksi menggunakan metode geolistrik resistivitas. Dalam menentukan keberadaan air tanah, metode geolistrik *Vertical Electrical Sounding* (VES) dapat dimanfaatkan karena mampu mengetahui keberadaan air tanah dalam lapisan akuifer berdasarkan kedalamannya (Muhardi *et al.,* 2019). Air tanah memiliki nilai resistivitas 0,5-300 Ωm (Telford *et al.,* 1990). Berdasarkan penelitian sebelumnya, air tanah yang ditemukan memiliki nilai resistivitas 1,28 Ωm, 12,1 Ωm-15,5 Ωm dan 453 Ωm (Muhardi *et al.,* 2019). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Geulis (2022) air tanah memiliki nilai resistivitas sebesar 28,3 Ωm-28,7 Ωm, 66,4-102 Ωm, 173 Ωm dan 257 Ωm. Rantika (2023) dalam penelitiannya mendapatkan nilai resistivitas air tanah sebesar 12,91 Ωm-60,9 Ωm, 296,8 Ωm-317,49 Ωm dan 370,99 Ωm. Rasmi (2024) dalam penelitiannya mendapatkan nilai resistivitas air tanah sebesar 2,69 Ωm-4,27 Ωm dan 11,7 Ωm-19,6 Ωm.

Berdasarkan uraian tersebut, penggunaan metode geolistrik VES dalam menentukan keberadaan air tanah dinilai sangat efektif dan akurat. Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi keberadaan air tanah menggunakan metode geolistrik VES di sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX. Lapisan akuifer pembawa air tanah yang berada di bawah permukaan akan sangat sulit untuk diprediksi secara tepat (Geulis, 2022) dan pengeboran yang dilakukan tanpa adanya informasi tentang keberadaan air tanah dinilai kurang efektif dan efisien (Rantika, 2023). Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keberadaan air tanah di sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX sehingga dapat dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat sekitar.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi air tanah di daerah sekitar Jalan Tunas Harapan, Desa Pal IX?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Konfigurasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah konfigurasi Schlumberger.
2. Lintasan berjumlah 4 titik dengan panjang masing-masing 300 m.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi air tanah di daerah sekitar Jalan Tunas Harapan, Desa Pal IX.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi sumber informasi terkait keberadaan air tanah di sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX yang dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan air bersih bagi warga sekitar dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.