PENDUGAAN VOLUME TANAH GAMBUT BERDASARKAN DATA TAHANAN JENIS

HADIATI
H1021211020

SKRIPSI

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

PENDUGAAN VOLUME TANAH GAMBUT BERDASARKAN DATA TAHANAN JENIS

Hadiati
H1021211020

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Pendugaan Volume Tanah Gambut Berdasarkan Data Tahanan Jenis
Nama Mahasiswa	: Hadiati
NIM	: H1021211020
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Fisika
Tanggal Lulus	: 31 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 4206/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 11 Desember 2024
SK Penguji	: No. 2276/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 17 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc.	Zulfian, S.Si., M.Si.
NIP197805132003121002	NIP198812142020121005

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Yuris Sutanto, S.Si., M.Sc.	Dr. Boni Pahlanop Lapanporo, S.Si., M.Sc.
NIP199008272022031008	NIP198011102005011002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc.	Zulfian, S.Si., M.Si.
NIP197805132003121002	NIP198812142020121005

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	: Hadiati
NIM	: H1021211020
Program Studi/ Jurusan	: Fisika/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 pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 31 Juli 2025



Hadiati
NIMH1021211020

Pendugaan Volume Tanah Gambut Berdasarkan Data Tahanan Jenis

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menduga volume tanah gambut berdasarkan data tahanan jenis menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Wenner* di Desa Punggur Kecil, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Pengukuran dilakukan pada 4 lintasan dengan panjang masing-masing 62 m menggunakan 32 elektroda dan spasi antar elektroda sebesar 2 m. Data hasil pengukuran diolah menggunakan perangkat lunak Res2Dinv untuk memperoleh model penampang tahanan jenis dua dimensi (2D), kemudian dilakukan pemodelan tiga dimensi (3D) dan interpolasi spasial menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Interpretasi dilakukan berdasarkan nilai tahanan jenis, peta geologi regional, dan data pengeboran. Nilai tahanan jenis lapisan gambut berada pada rentang 53 Ωm hingga lebih dari 359 Ωm, sedangkan lapisan di bawahnya yang memiliki nilai tahanan jenis antara 2,18 Ωm hingga 53,Ωm diinterpretasikan sebagai lempung. Ketebalan tanah gambut di lokasi penelitian bervariasi dengan rata-rata sebesar 1,9 m hingga 2 m. Hasil pemodelan 3D menunjukkan bahwa volume tanah gambut pada area survei sebesar 62 m × 62 m adalah 7.781,54 m³. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya mitigasi bencana banjir serta pengelolaan dan pemanfaatan lahan gambut secara berkelanjutan.

Kata kunci: tanah gambut, geolistrik, tahanan jenis, konfigurasi *Wenner,* IDW, volume

Estimation of Peat Soil Volume Based on Resistivity Data

Abstract

This study aims to estimate the volume of peat soil based on resistivity data utilizing the Wenner configuration of the geoelectrical resistivity method in Punggur Kecil Village, Kubu Raya Regency, West Kalimantan. Measurements were conducted along four lines, each of 62 m in length, using 32 electrodes spaced 2 m apart. The collected data were processed with Res2Dinv software to generate two-dimensional (2D) resistivity cross-sections, followed by three-dimensional (3D) modeling and spatial interpolation using the Inverse Distance Weighting (IDW) method. Interpretation was based on resistivity values, regional geological maps, and borehole data. The resistivity values for the peat layer ranged from 53 Ωm to over 359 Ωm, while the underlying layer exhibited resistivity values between 2,18 Ωm and 53 Ωm, which was interpreted as water-saturated clay.The thickness of the peat across the study site varied, averaging between 1,9 m and 2 m. The results of the 3D modeling revealed that the peat volume within the 62 m x 62 m survey area was approximately 7.781,54 m³. These findings are expected to serve as a valuable reference for flood disaster mitigation efforts and the sustainable management and utilization of peatland resources.

Keywords*: peat soil, geoelectrical, resistivity, Wenner configuration, IDW, volume*

PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah Subhanahu wata' alla Tuhan semesta alam yang senantiasa memberikan Rahmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripisi yang berjudul **"Pendugaan Volume Tanah Gambut Berdasarkan Data Tahanan Jenis"** yang menjadi salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana Sains di prodi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari bahwa menyelesaikan skripsi ini selain kemampuan diri tidak juga terlepas dari bantuan bebagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Dekan FMIPA Universitas Tanjungpura Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
2. Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Tanjungpura Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si.
3. Koordinator Program Studi Fisika FMIPA Universitas Tanjungpura Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si.
4. Cinta pertama dan panutan, ayah tercinta Alm. Khairani yang sudah terlebih dahulu dipanggil oleh yang maha kuasa, beliau memang tidak sempat menemani penulis dalam perjalanan selama menempuh pendidikan. Namun, namanya akan selalu menjadi motivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Pintu surgaku, mamak Nuryani semenjak ayah tiada mamak berganti peran sebagai ibu dan juga sebagai seorang ayah, terima kasih atas setiap tetes keringat dalam setiap pengorbanan mu, beliau merupakan semangat hidup penulis, selalu memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi.
6. Kakak kandung tercinta dan abang ipar, Fitriani, S.Si dan Jumardiansyah S.Si. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih telah menjadi tulang punggung dalam perjalanan pendidikan penulis. Dukungan, baik

secara moral maupun materi, telah menjadi bagian penting dalam seiap langkah yang penulis tempuh hingga titik ini.

7. Abang Afri Wahyudi, Abizar, dan Kakak ipar Jahriani**,** terima kasih atas doa, semangat, dan perhatian yang selalu mendampingi penulis.
8. Ilham Maulana**,** terima kasih telah hadir, mendukung, mendengarkan, dan membantu penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman Amrah, Raja, Zidan, Jupi, Salwa, Rifki, Syania, The PhyxxIs, serta semua yang tak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi.
10. Bapak Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc., dan Bapak Zulfian, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing 1 dan 2, yang telah memberikan ilmu, waktu, kritik, saran, motivasi dan kesabarannya membantu penulis dalam menulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
11. Bapak Yuris Sutanto, S.Si., M.Sc. dan Bapak Dr. Boni Pahlanop Lapanporo, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji 1 dan 2 dalam pelaksanaan ujian skripsi, seminar hasil dan seminar proposal.
12. Bapak dan Ibu dosen Fisika yang memberikan ilmu, motivasi dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
13. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri Hadiati, yang akrabnya di panggil Anti, karena telah mampu bertahan, berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Walaupun sering kali putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil. Namun, terima kasih karena tetap menjadi manusia kuat dan tidak memutuskan untuk menyerah sehingga mampu menyelesaikan skripsi sebaik dan semaksimal mungkin.

Pontianak, 31 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK iv
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan masalah 3
1.3 Batasan masalah 3
1.4 Tujuan penelitian 3
1.5 Manfaat penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Karakterisasi tanah gambut 5
2.2 Geologi regional 6
2.3 Tahanan jenis tanah gambut 7
2.4 Metode geolistrik 7
2.5 Metode geolistrik tahanan jenis 8
2.6 Elektroda arus tunggal 9
2.7 Elektroda arus ganda 10
2.8 Tahanan jenis semu 11
2.9 Tahanan jenis batuan 12
2.10 Konfigurasi *wenner* 13
2.11 Permodelan dalam survei geolistrik tahanan jenis 14
2.12 *Metode Inverse distance weighting* (IDW) 17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....20
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....20
3.2 Alat dan bahan.....20
3.3 Akuisi data.....21
3.4 Pengambilan data lapangan.....22
3.5 Tahap pengambilan data bor.....23
3.6 Pengolahan, permodelan dan interpretasi data tahanan jenis.....23
3.7 Diagram alir.....24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....25
4.1 Hasil penampang tahanan jenis 2D.....25
4.2 Penampang tahanan jenis 2D.....25
4.2.1 Lintasan 1.....25
4.2.2 Lintasan 2.....27
4.2.3 Lintasan 3.....28
4.2.4 Lintasan 4.....30
4.3 Model tahanan jenis 3D dan volume tanah gambut.....31
BAB V PENUTUP.....36
5.1 Kesimpulan.....36
5.2 Saran.....36
DAFTAR PUSTAKA.....38
LAMPIRAN.....40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta geologi regional 6
Gambar 2. 2 Susunan elektroda arus dan tegangan dalam pengukuran tahanan jenis 9
Gambar 2. 3 Arus tunggal di permukaan homogen arus tunggal.....10
Gambar 2. 4 Distribusi potensial yang disebabkan oleh dua buah elektroda arus 10
Gambar 2. 5 (a) Struktur perlapisan bumi pada umumnya dan (b) asumsi struktur yang digunakan pada metode geolistrik tahanan jenis 12
Gambar 2. 6 Konfigurasi *wenner* 13
Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian.....20
Gambar 3. 2 Diagram alir proses penelitian.....24
Gambar 4. 1 Hasil penampang tahanan jenis 2D 25
Gambar 4. 1 Lintasan 1 25
Gambar 4. 2 Lintasan 2 27
Gambar 4. 3 Lintasan 3 29
Gambar 4. 4 Lintasan 4 30
Gambar 4. 5 Penampang tahanan jenis 2D lintasan 1 sampai dengan lintasan 4 beserta titik pengeboran P.....31
Gambar 4. 6 Penampang 3D *isosurface* 32
Gambar 4. 7 Model 3D *overlay volrender* dengan *isosurface* 33
Gambar 4. 8 Model 3D *overlay* dengan *isosurface*.....33
Gambar 4. 9 Model 3D tahanan jenis lokasi penelitian 34
Gambar 4. 10 Model 3D dilihat dari arah barat daya.....34
Gambar 4. 1**1** Model 3D dilihat dari arah utara 35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahanan jenis batuan.....13
Tabel 3. 1 Koordinat lintasan geolistrik.....21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Titik pengeboran dan rekontruksi tanah gambut 40
Lampiran 2. Hasil penampang 2D 41
Lampiran 3. Pengambilan data tahanan jenis.....43
Lampiran 4. Pengeboran tanah gambut.....45
Lampiran 5. Stacking chart 46

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki lahan gambut tropis terluas di dunia (Wulandari *et al.*, 2023). Gambut tropis ini terdapat di tiga pulau besar, yaitu Sumatera seluas 5,8 juta hektar, Kalimantan seluas 4,5 juta hektar dan Papua seluas 3 juta hektar (Wahyunto and Dariah, 2014). Luas lahan gambut di wilayah Kalimantan Barat, mencapai 1,68 juta hektar (Wahyunto *et al.*, 2014).

Lahan gambut di Kalimantan Barat memiliki potensi pemanfaatan untuk pertanian dan perkebunan apabila diberikan perlakuan tambahan (Suswati *et al.*, 2011). Perlakuan tersebut ditentukan berdasarkan karakteristik fisik tanah gambut, yaitu tingkat kematangan gambut, kadar air, berat isi, porositas dan daya menahan beban (Agus and Subiksa, 2008). Sifat fisik tersebut berbeda-beda bergantung pada lokasi geografisnya.

Tanah gambut diketahui mampu menyerap dan menyimpan air yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanah mineral (Astuti *et al.*, 2020), karena memiliki nilai porositas yang sangat tinggi dan sangat kompresibel. Porositas merupakan proporsi ruang pori dalam suatu volume material yang ditempati oleh air dan udara. Tanah gambut di Desa Rasau Jaya III, Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya dilaporkan memiliki nilai porositas yang tinggi, berkisar antara 70% hingga 95% (Suswati *et al.*, 2011). Norsiah *et al.* (2017) melaporkan bahwa tanah gambut di tiga wilayah kota Pontianak memiliki nilai porositas berkisar antara 77,23% hingga 95,18%, yaitu wilayah Kecamatan Pontianak Utara Jalan 28 Oktober, Kecamatan Pontianak Selatan Jalan Purnama dan Kecamatan Pontianak Tenggara Jalan Sepakat 2. Meskipun tanah gambut di wilayah tersebut memiliki porositas yang tinggi, genangan air masih sering ditemukan saat musim penghujan. Hal ini disebabkan pori-pori tanah

gambut sudah jenuh terisi air sehingga daya serapnya menjadi lebih rendah. Akibatnya, volume air tambahan tidak dapat ditampung, dan pada akhirnya dapat menimbulkan banjir. Dampak ini dapat lebih memburuk apabila lahan gambut tersebut mengalami kerusakan.

Desa Punggur Kecil merupakan salah satu desa yang terletak di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Berdasarkan data BMKG, curah hujan di wilayah ini tinggi, yaitu lebih dari 500 mm perbulan (BMKG, 2024). Hal ini mengindikasikan desa tersebut berisiko mengalami banjir apabila sistem *drainase* tidak baik dan daya dukung tanah gambut rendah. Salah satu upaya untuk mengurangi risiko tersebut adalah dengan melakukan analisis lebih lanjut terhadap kondisi dan daya serap tanah gambut, meliputi penghitungan ketebalan tanah gambut serta estimasi volume tanah yang ada di dalamnya.

Metode yang dapat digunakan untuk menghitung volume tanah gambut adalah metode geolistrik tahanan jenis. Metode geolistrik tahanan jenis adalah metode yang digunakan untuk mengindentifikasi struktur bawah permukaan berdasarkan respon material batuan terhadap aliran listrik (Kanyawan and Zulfian, 2020; Pangestu and Zulfian, 2020). Terdapat berbagai konfigurasi elektroda arus dan potensial yang dapat digunakan, salah satunya adalah konfigurasi *Wenner*. Konfigurasi ini memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan nilai tahanan jenis secara vertikal di bawah permukaan (Loke, 2021), sehingga cocok untuk mengidentifikasi ketebalan tanah sebagai fungsi dari nilai tahanan jenis lapisan bawah permukaan (Hakim, 2016).

Data tahanan jenis lapisan bawah permukaan yang diperoleh dari metode geolistrik tersebut diproses lebih lanjut menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Nilai tahanan jenis dari titik-titik pengukuran diinterpolasi untuk mendapatkan distribusi spasial yang lebih luas. Distribusi ini memungkinkan dilakukannya analisis yang lebih komprehensif terkait volume tanah gambut dan karakteristik lapisan bawah permukaan.

Berdasarkan hal tersebut, pendugaan volume tanah gambut pada penelitian ini dilakukan menggunakan data tahanan jenis hasil metode geolistrik yang sudah

diinterpolasi menggunakan metode IDW. Data dukung untuk pendugaan ini adalah data ketebalan tanah gambut. Lokasi penelitian adalah Desa Punggur Kecil Kabupaten Kubu Raya. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan dalam upaya mitigasi bencana banjir secara lebih efektif dan terencana. Daya tampung air hujan ditentukan oleh volume tanah gambut yang ada di daerah tersebut. Komparasi antara data curah hujan dan volume tanah gambut ini dapat digunakan pada prediksi kejadian banjir di lokasi penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapa volume tanah gambut berdasarkan data tahanan jenis yang sudah diinterpolasi menggunakan metode IDW dan data ketebalan tanah gambut pada lokasi penelitian.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada di Desa Punggur Kecil Kecamatan Kubu Raya Dalam, Kabupaten Kubu Raya
2. Penentuan volume tanah gambut berdasarkan data tahanan jenis yang sudah diinterpolasi menggunakan metode IDW dan data ketebalan tanah gambut pada lokasi penelitian

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah menduga volume tanah gambut berdasarkan data tahanan jenis yang sudah diinterpolasi menggunakan metode IDW dan data ketebalan tanah gambut pada lokasi penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan tambahan perbendaharaan data karakteristik tanah gambut di wilayah desa Punggur Kecil, Kabupaten Kubu Raya yang dapat digunakan sebagai bahan analisis potensi pemanfaatan tanah gambut sekaligus mitigasi bencana banjir.