

Identifikasi Ketebalan Lapisan Tanah Gambut Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis 3D (Studi Kasus : Daerah Parit Haji Husin II Kecamatan Pontianak Tenggara Kota Pontianak)

Aulia Rahma* dan Zulfian

^aProgram Studi Geofisika, FMIPA Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

*Email : auliarahma587@gmail.com

(Diterima 10 November 2020; Disetujui 11 Desember 2020; Dipublikasikan 21 Desember 2020)

Abstrak

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi ketebalan lapisan tanah gambut di Parit Haji Husin II Kecamatan Pontianak Tenggara dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Wenner-Schlumberger. Pengambilan data dilakukan pada 5 (lima) lintasan dengan panjang lintasan masing-masing 39 m. Hasil penampang tahanan jenis 2D pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa struktur bawah permukaan terdiri dari tanah gambut dan tanah lempung. Berdasarkan interpretasi tersebut, tanah gambut memiliki nilai tahanan jenis berkisar antara $57 \Omega\text{m}$ sampai $288 \Omega\text{m}$ dengan ketebalan (1,2 - 2,6 m), sedangkan tanah lempung memiliki nilai tahanan jenis $3,6 \Omega\text{m}$ sampai $56 \Omega\text{m}$ dengan ketebalan hingga 7,88 m. Interpretasi tersebut telah divalidasi berdasarkan data pengeboran sampel tanah pada lintasan 1. Hasil penampang citra 3D menunjukkan lapisan tanah gambut tersebar menutupi lokasi penelitian dengan gambut yang lebih tebal dominan ke arah Barat Laut dan Timur Laut.

Kata Kunci : tanah gambut, geolistrik tahanan jenis, Wenner-Schlumberger

1. Latar Belakang

Kota Pontianak merupakan salah satu Kota yang terletak di Kalimantan Barat yang sebagian wilayahnya terdiri dari tanah gambut dengan porsi luasan tanah gambut Kalimantan Barat sebesar 1.729.980 [1]. Adapun lokasi keberadaan gambut di Kota Pontianak sebagian kecil terdapat di Pontianak bagian Tenggara dan sebagian besar terdapat di Pontianak bagian Utara dengan ketebalan dapat mencapai 1 hingga 6 m [2].

Lahan gambut di Kota Pontianak dimanfaatkan secara maksimal untuk areal pertanian, perkebunan, lokasi perumahan, pembangunan gedung bertingkat maupun jalan raya. Lahan yang tersusun atas tanah gambut ini umumnya ditemukan di permukaan hingga kedalaman tertentu, memiliki kandungan air dan tingkat kompresibilitas yang sangat tinggi serta mempunyai kapasitas daya dukung tanah yang rendah [3]. Berdasarkan hal tersebut, lapisan ini secara fisik dan teknik kurang dapat memenuhi persyaratan dalam pekerjaan konstruksi. Akibatnya, kelongsoran lapisan tanah yang berujung pada keretakan atau deliniasi struktur bangunan dapat terjadi.

Kerusakan akibat deformasi struktur tanah dan bangunan dapat dihindari dengan meletakkan pondasi bangunan di bawah lapisan

tanah gambut. Informasi keberadaan lapisan tanah gambut saat proses perencanaan pemanfaatan wilayah perlu dilakukan untuk mengatasi hal tersebut. Parameter fisis yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi gambut adalah nilai tahanan jenisnya. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa lahan gambut di sebagian wilayah Kota Pontianak memiliki nilai resistivitas berkisar antara $25,3-108 \Omega\text{m}$ [4], $13,2-276 \Omega\text{m}$ dengan ketebalan 9,26 m [5], dan $14,9-107 \Omega\text{m}$ dengan ketebalan 19 m [6]. Metode geolistrik resistivitas dapat digunakan untuk keperluan identifikasi ini. Untuk keperluan pemetaan lahan gambut, susunan *Wenner-Schlumberger* dianggap sesuai dengan kebutuhan penelitian.

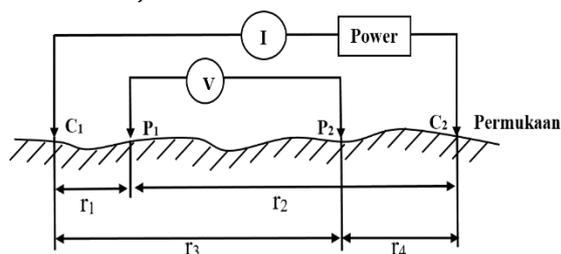
Lokasi penelitian terletak di Jalan Parit Haji Husein II yang berada di pusat Kota Pontianak. Sebagian besar wilayah tersebut merupakan tanah gambut dengan tutupan lahan masih berupa vegetasi alami. Kondisi tersebut memungkinkan dilakukannya pembangunan infrastruktur sektor properti yang sedang bertumbuh pesat serta perbaikan akses jalan raya menuju ke Kabupaten Kubu Raya. Melalui penelitian mengenai ketebalan lapisan tanah gambut yang telah dilakukan ini diharapkan dapat menjadi informasi dan acuan dalam proses pembangunan konstruksi bangunan.

2. Metodologi

2.1 Metode Geolistrik Tahanan Jenis

Metode geolistrik tahanan jenis merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Metode geolistrik dapat digunakan untuk mengetahui lapisan-lapisan batuan atau material berdasarkan pada prinsip bahwa lapisan batuan atau masing-masing material mempunyai nilai resistivitas atau hambatan jenis yang berbeda-beda.

Pengukuran di lapangan dengan metode geolistrik tahanan jenis dilakukan dengan empat buah elektroda, yang terdiri dari dua elektroda penginjeksi arus (C1 dan C2) dan dua elektroda pengukur tegangan (P1 dan P2) yang ditunjukkan pada Gambar 1. Secara umum, kedalaman pengujian dapat diperbesar dengan menambah jarak antara dua elektroda arus.



Gambar 1. Susunan elektroda arus dan tegangan dalam pengukuran resistivitas [8]

Nilai tegangan antara titik P1 dan P2 adalah:

$$\begin{aligned} \Delta V &= \left[\frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \right] - \left[\frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right] \\ &= \frac{I\rho}{2\pi} \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right] \end{aligned} \quad (1)$$

dimana ΔV adalah tegangan antara P1 dan P2 (V), I adalah kuat arus melalui elektroda C1 dan C2 (A), ρ adalah resistivitas bahan (Ωm), r_1 adalah jarak antara C1 dan P1 (m), r_2 adalah jarak antara C2 dan P1 (m), r_3 adalah jarak antara C1 dan P2 (m) dan r_4 adalah jarak antara C2 dan P2 (m).

Berdasarkan persamaan (1) diperoleh nilai tahanan jenis semu. Tahanan jenis semu merupakan tahanan jenis yang diperoleh dari pembacaan nilai potensial di permukaan dengan asumsi medium tersebut homogen *isotropis*. Nilai resistivitas semu tergantung pada tahanan jenis lapisan-lapisan pembentuk formasi geologi dan spasi serta geometrik elektroda. Besar resistivitas semu (ρ_a) dirumuskan pada persamaan (2).

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan (1) dan (2), nilai K dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$K = 2\pi \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right)^{-1} \quad (3)$$

Keterangan:

ρ_a = tahanan jenis semu (Ωm)

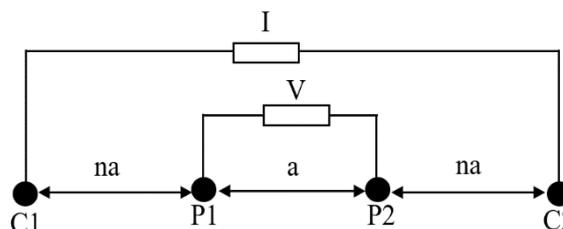
K = faktor geometri (m)

I = kuat arus (A)

ΔV = beda potensial (volt)

r = jarak antar elektroda (m)

Konfigurasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah konfigurasi perpaduan antara konfigurasi *Wenner* dan konfigurasi *Schlumberger*. Adanya konfigurasi ini, atas dasar kesamaan letak elektroda-eletrodanya. Pada kedua konfigurasi tersebut, memiliki kesamaan urutan elektrodanya namun berbeda dalam pengukurannya. Dalam pengukuran potensial yang pertama ($n=1$) berlaku konfigurasi *Wenner*. Sedangkan pengukuran selanjutnya (n lebih dari 2) berlaku konfigurasi *Schlumberger*. Proses penentuan resistivitas menggunakan 4 (empat) buah elektroda yang diletakkan dalam sebuah garis lurus, yang ditunjukkan pada Gambar 2 [9].



Gambar 2. Susunan elektroda konfigurasi *Wenner-Schlumberger* [10]

Berdasarkan persamaan (3), faktor geometri (K) pada metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah:

$$K = \pi n(n + 1)a \quad (4)$$

dengan n merupakan rasio antara jarak C1-P1 atau C2-P2 dengan jarak P1-P2 dan a merupakan jarak elektroda terkecil dalam satuan meter.

Jika persamaan (4) disubstitusikan ke persamaan (2) maka nilai resistivitas untuk metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah :

$$\rho_a = \pi n(n + 1)a \frac{\Delta V}{I} \quad (5)$$

Hasil dari penelitian yang diperoleh di lapangan dapat diinterpretasikan melalui peta geologi setempat dan berdasarkan nilai tahanan jenis tanah gambut dan material bumi yang ditunjukkan pada tabel 1:

Tabel 1. Nilai tahanan jenis tanah gambut dan material bumi (4), (5), (6), (7), (8).

Material	Resistivitas (Ωm)
(4)Gambut	25,3 sd. 108
(5)Gambut	13,2 sd. 276
(6)Gambut	14,9 sd. 107
(7)Gambut	40 sd. 706,6
(8)Lempung	1 sd. 10^2

2.2 Akuisisi Data

Penelitian ini dilakukan di Gang Masjid RT 002/RW 008, Jalan Parit Haji Husin 2 Kelurahan Bansir Darat, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak. Daerah penelitian secara geografis terletak pada koordinat $0^{\circ}5'23.22''$ LU - $0^{\circ}5'23.23''$ LU dan $109^{\circ}20'25.50''$ BT $109^{\circ}20'24.36''$ BT.



Gambar 3. Lokasi penelitian [11]

Pengukuran dilakukan pada satu lokasi yang terdiri dari lima lintasan yaitu L1, L2, L3, L4 dan L5 terlihat pada Gambar 3. Panjang lintasan untuk setiap lintasan adalah 39 m. Jarak elektroda yang digunakan pada setiap lintasan sama yaitu sebesar 1 m. Lintasan 1 sejajar dengan lintasan 3 dan lintasan 5 yaitu membentang dari arah Tenggara ke Barat Laut. Sedangkan Lintasan 2 sejajar dengan lintasan 4 yang membentang dari arah Barat Daya ke Timur Laut.

Pada penelitian ini dilakukan pengeboran lapisan tanah gambut sebagai data pembandingan

terhadap hasil metode geolistrik. Pengeboran tanah gambut dilakukan pada lintasan 1 yang berjarak 25 m dari titik awal lintasan dengan posisi koordinat $0^{\circ}5'23.83''$ LU dan $109^{\circ}20'24.78''$ BT yang ditunjukkan oleh keterangan P1 pada Gambar 3. Pengeboran dilakukan dengan alat bor gambut (*peat auger*) dengan kedalaman hingga 3 m. Setelah kegiatan pengeboran selesai, selanjutnya pengambilan data dilakukan dengan menggunakan alat ARES *multielectrode*.

Pengambilan data dilakukan dengan menginjeksikan arus (I) pada permukaan tanah dan mempengaruhi nilai beda potensial yang terukur antara elektroda P1 dan P2. Sedangkan nilai resistivitas semu sudah langsung dihitung dengan alat ARES. Melalui proses inversi, hasil data tersebut kemudian diolah sehingga menghasilkan penampang tahanan jenis Dua dimensi (2D). Selanjutnya data 2D masing-masing lintasan disimpan dalam format 3D (X, Y dan Z), kemudian diolah dan digabungkan menjadi satu sehingga diperoleh penampang Tiga dimensi (3D) yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan tanah dan ketebalan tanah gambut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengeboran Tanah

Perbedaan jenis tanah yang dihasilkan pada proses pengeboran dapat diidentifikasi berdasarkan warna dan tekstur tanah tersebut. Selain itu, dari pengeboran juga diketahui batas antar tanah gambut dengan jenis lapisan tanah lainnya. Hasil dari pengeboran yang dilakukan pada salah satu titik di lintasan 1 ditunjukkan oleh Gambar 4. Hasil pengeboran pada kedalaman 1 m (Gambar 4.a) ditemui tanah dengan warna hitam kecoklatan, kasar dan berserabut. Tanah tersebut diidentifikasi sebagai tanah gambut.

Selanjutnya pengeboran pada kedalaman 2 m (Gambar 4.b) ditemui setengah meter tanah gambut dan setengah meternya berupa tanah lempung yang berwarna abu-abu kehitaman. Kemudian pengeboran pada kedalaman 3 m (Gambar 4.c) diperoleh hasil seluruhnya berupa tanah lempung. Dapat diketahui bahwa ketebalan tanah gambut dari hasil pengeboran ini adalah sekitar 1,5 m.



(a)

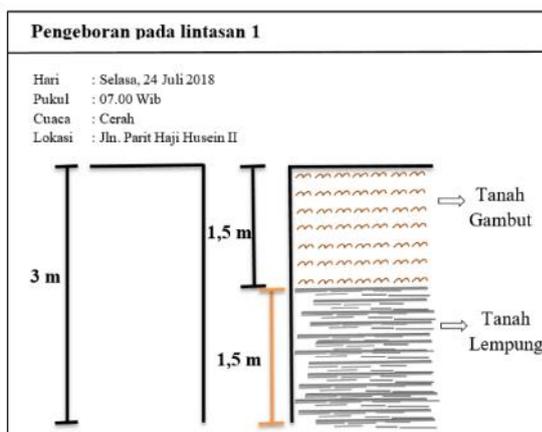


(b)



(c)

Gambar 4. Hasil pengeboran sampel tanah pada lintasan 1 (a) sampel tanah pada kedalaman 0-1 m, (b) sampel tanah pada kedalaman 1-2 m, (c) sampel tanah pada kedalaman 2-3 m.



Gambar 5. Rekonstruksi profil tanah pada titik pengeboran di lintasan 1

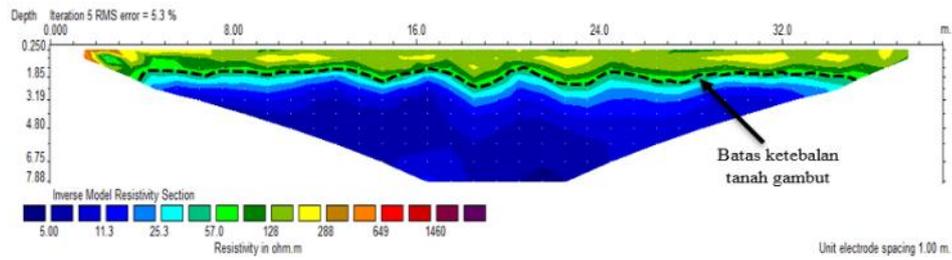
Berdasarkan Gambar 4 profil pengeboran dapat direkonstruksi menjadi Gambar 5. Tanah gambut pada titik pengeboran memiliki ketebalan hingga 1,5 m. Data pengeboran ini selanjutnya menjadi data pembanding dalam menginterpretasi ketebalan tanah gambut berdasarkan nilai resistivitas suatu material.

3.2 Hasil Penampang Tahanan Jenis 2 Dimensi (2D)

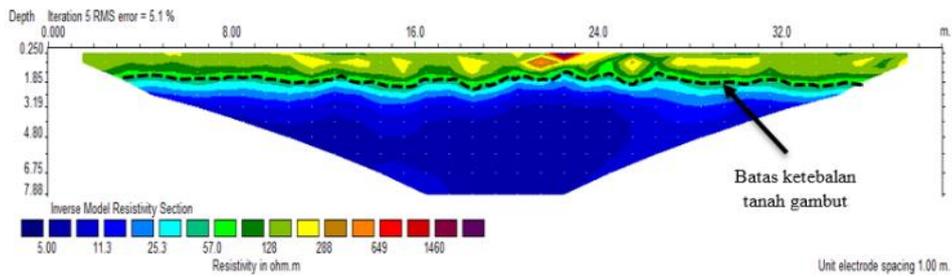
Hasil dari pengolahan data secara 2 dimensi dengan menggunakan data yang diambil secara langsung di lokasi penelitian ditunjukkan oleh Gambar 6 hingga Gambar 10. Gambar tersebut menampilkan penampang tahanan jenis 2 dimensi dari lintasan 1 hingga lintasan 5. Penggunaan jarak lintasan yang sama yaitu 39 m untuk semua lintasan menyebabkan kedalaman yang diperoleh juga sama sebesar 7,88 m. Hasil dari proses inversi pada lintasan 1 mempunyai *RMS-error* sebesar 5,3 %, pada lintasan 2 sebesar 5,1 %, *RMS-error* pada lintasan 3 sebesar 2,8 %, sedangkan pada lintasan 4 *RMS-error* yang dihasilkan paling kecil yaitu sebesar 1,96% dan pada lintasan 5 *RMS-error* nya sebesar 4,9%.

Berdasarkan gambar yang terlihat bahwa pola yang dihasilkan untuk setiap lintasan tidak jauh berbeda dengan didominasi oleh warna biru dan warna hijau. Hasil penampang tahanan jenis lintasan 1 hingga lintasan 5 terdapat 2 jenis lapisan. Lapisan pertama diidentifikasi sebagai tanah gambut dengan nilai tahanan jenis berkisar antara 57 Ω m sampai 288 Ω m. Lapisan kedua diidentifikasi sebagai tanah lempung dengan nilai tahanan jenis berkisar antara 3,6 Ω m sampai 56 Ω m.

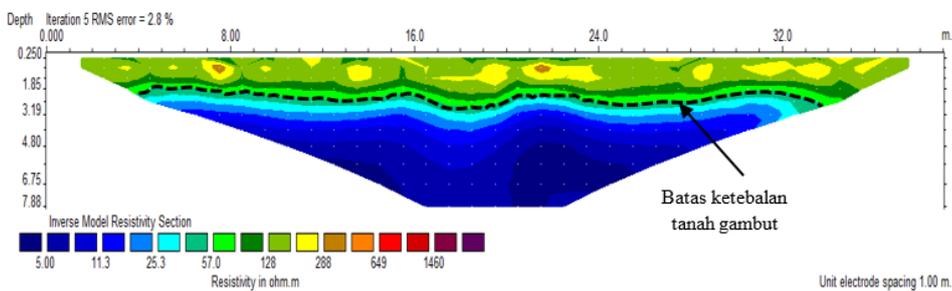
Nilai tahanan jenis yang telah diketahui tersebut dapat menginterpretasikan batas ketebalan dari tanah gambut masing-masing lintasan. Batas ketebalan tanah gambut dengan lempung ditunjukkan oleh garis putus-putus berwarna hitam pada Gambar 6 hingga Gambar 10. Lintasan pertama memiliki ketebalan 1,3 m hingga 2,5 m. Lintasan kedua ketebalan tanah gambutnya 1,2 m hingga 2 m. Lintasan ketiga ketebalannya sekitar 1,8 m hingga 2,6 m. Lintasan keempat ketebalan lapisan tanah gambutnya dapat mencapai 1,8 m hingga 2,5 m. Sedangkan lintasan 5 memiliki ketebalan tanah gambut 1,8 m hingga 2,5 m.



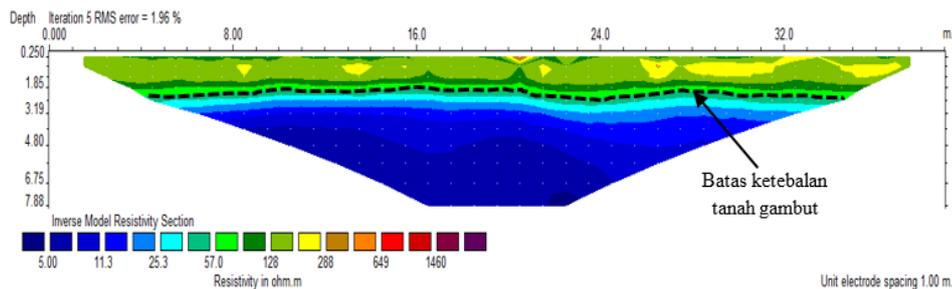
Gambar 6. Penampang resistivitas 2D pada lintasan



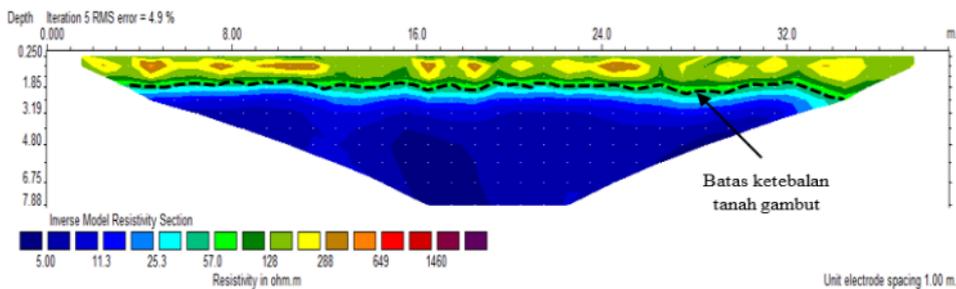
Gambar 7. Penampang resistivitas 2D pada lintasan 2



Gambar 8. Penampang resistivitas 2D pada lintasan 3



Gambar 9. Penampang resistivitas 2D pada lintasan



Gambar 10. Penampang resistivitas 2D pada lintasan 5

Tanah gambut berasal dari lapukan bahan organik sisa-sisa jaringan tumbuhan di masa lampau. Bahan-bahan organik yang terkandung pada tanah gambut mempunyai sifat asam yang dapat merusak material bangunan. Selain itu apabila terdapat beban yang bekerja di atasnya maka tanah gambut akan mudah termampatkan sehingga akan beresiko menyebabkan runtuh pada bangunan.

Tanah gambut pada lapisan atas memiliki nilai tahanan jenis yang lebih besar dan semakin kecil dengan bertambahnya kedalaman. Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh tingkat kematangan tanah gambut, semakin dalam lapisan tanah gambut maka tanah gambut semakin tidak matang. Tanah gambut bagian atas yang lebih matang dan terdekomposisi memiliki tingkat porositas yang lebih kecil dibanding tanah gambut di bawahnya yang tidak terlalu matang [12]. Berdasarkan hal tersebut, pada lapisan tanah gambut semakin bertambahnya kedalaman maka porositasnya akan semakin besar sehingga rongga-rongga pada ruang pori tersebut akan terisi air dan menyebabkan nilai tahanan jenis semakin kecil. Selain itu tekstur yang kasar pada tanah gambut akan meningkatkan permeabilitas yang dimilikinya sehingga air yang terkandung pada lapisan tanah gambut yang berada di atas akan mudah mengalir dan terakumulasi ke lapisan gambut di bawahnya yang lebih dalam. Kandungan air pada lapisan tersebut menyebabkan nilai resistivitasnya lebih kecil karena air memiliki sifat konduktif yang artinya lebih mudah mengalirkan arus listrik.

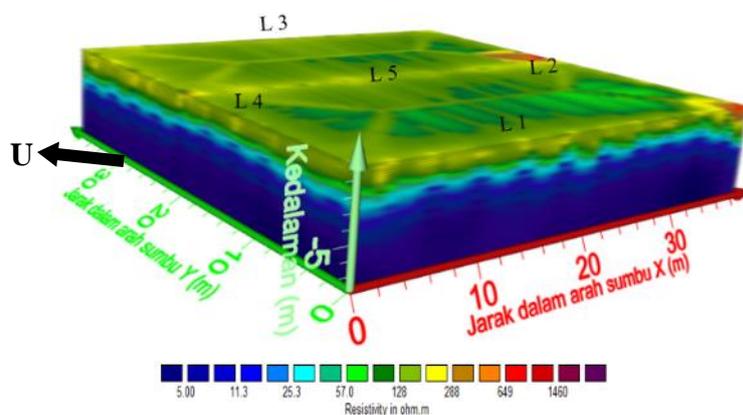
Lempung terbentuk dari proses pelapukan batuan silika oleh asam karbonat yang akan membentuk bongkahan keras dalam keadaan

kering dan lengket jika basah terkena air. Material lempung memiliki porositas yang besar namun tingkat permeabilitasnya rendah sehingga sulit untuk meloloskan air. Permeabilitas yang rendah disebabkan oleh lempung yang bertekstur halus mempunyai ruang pori total yang lebih banyak dan relatif sebagian besar tersusun dari pori-pori kecil. Oleh karena itu kapasitas menahan air yang dimilikinya lebih tinggi menyebabkan resistivitasnya lebih kecil dibanding lapisan di atasnya yang lebih dangkal.

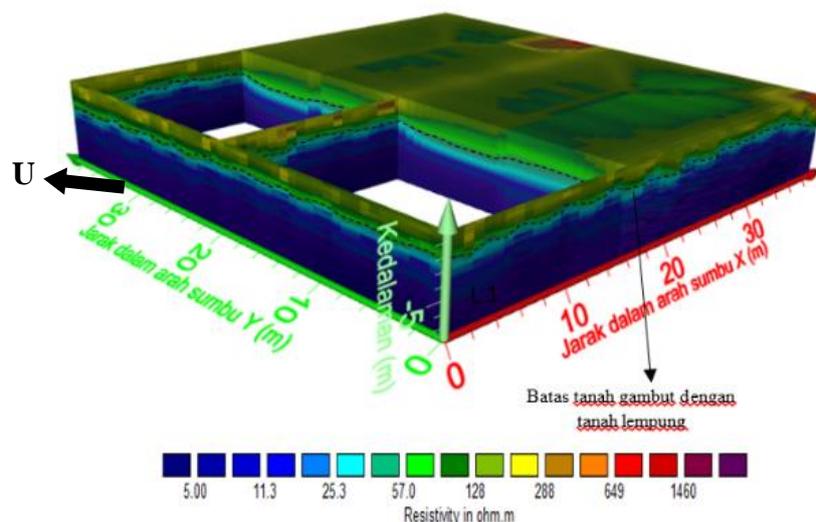
3.3 Hasil dan Interpretasi 3 Dimensi (3D)

Struktur lapisan bawah permukaan bumi pada metode geolistrik dapat diketahui berdasarkan nilai tahanan jenis suatu material. Nilai tahanan jenis semu yang diperoleh di lapangan, diinversi untuk mendapatkan nilai tahanan jenis yang sebenarnya. Kemudian dari data tersebut dilakukan proses penggabungan data semua lintasan sehingga diperoleh penampang dalam bentuk 3 dimensi yang terdistribusi secara vertikal dan horizontal serta kedalaman.

Gambar 11 merupakan citra 3 dimensi hasil gabungan semua lintasan dari hasil pengolahan data yang dilakukan. Untuk menghasilkan penampang citra 3 dimensi, data *input* yang diperlukan berupa data jarak arah sumbu X, jarak arah sumbu Y, data kedalaman arah sumbu Z dan nilai tahanan jenis (ρ) serta kolom keterangan lintasan. Gambar 11 penampang 3D menunjukkan nilai tahanan jenis yang berbeda-beda dan membentuk beberapa lapisan. Nilai tahanan jenis yang didapatkan memiliki rentang sebesar 3,6 Ω m sampai 2190 Ω m dengan kedalaman 7,88 m.



Gambar 11. Citra resistivitas penggabungan lima lintasan



Gambar 12. Ketebalan lapisan tanah gambut pada penampang 3D

Nilai tahanan jenis yang berkisar antara 57 Ω m hingga 288 Ω m diidentifikasi sebagai tanah gambut. Nilai tersebut termasuk kedalam rentang nilai tahanan jenis tanah gambut yang dilakukan oleh Sirait dan Ihwan [5] yaitu antara 13,2 Ω m – 276 Ω m dengan kedalaman hingga 9,26 m. Nilai tahanan jenis pada penelitian ini cenderung lebih tinggi dari penelitian yang dilakukan oleh Sirait dan Ihwan [5]. Beberapa faktor yang diduga mempengaruhi hal tersebut diantaranya adalah kondisi tanah gambut yang lebih kering, cuaca pada saat pengambilan data lebih cerah dan sumber organik yang membentuk tanah gambut pada masing-masing daerah penelitian.

Nilai tahanan jenis yang berada di bawah nilai tahanan jenis tanah gambut yaitu sekitar 3,6 Ω m hingga 56 Ω m diidentifikasi sebagai tanah lempung. Tekstur yang halus dimiliki oleh tanah lempung dapat menjadi penyebab perbedaan nilai tersebut. Dengan bertekstur halus ruang pori total yang dimiliki lebih banyak dan relatif sebagian besar tersusun dari pori-pori kecil, sehingga memiliki kapasitas menahan air yang lebih tinggi namun sulit untuk meloloskannya.

Berdasarkan hasil pengeboran yang dilakukan pada lokasi penelitian pada lintasan 1, ketebalan tanah gambut mencapai 1,5 m. Data pengeboran tersebut dapat menjadi acuan dalam proses interpretasi hasil pengolahan data secara 3D. Hasil interpretasi pada Gambar 12 dapat diketahui bahwa ketebalan tanah gambut sekitar

1,2 m hingga 2,6 m. Ketebalan tanah gambut tersebut termasuk ke dalam tanah gambut sedang dan dalam.

Ketebalan dari tanah gambut dominan sama di seluruh lintasan penelitian. Namun cenderung agak tebal ke arah Barat Laut dan ke arah Timur Laut menuju lintasan 3 dan lintasan 4 dengan ketebalan 2,5 m hingga 2,6 m. Adanya perbedaan tingkat ketebalan tanah gambut tersebut disebabkan pada proses pembentukan tanah gambut. Proses pembentukan gambut dimulai dari adanya danau dangkal yang secara perlahan ditumbuhi oleh tanaman air dan vegetasi lahan basah. Tanaman yang mati dan melapuk secara bertahap membentuk lapisan yang kemudian menjadi lapisan transisi antara lapisan gambut dengan tanah mineral. Sedangkan tanaman baru yang tumbuh berikutnya, tumbuh di bagian tengah pada danau dangkal dan membentuk lapisan-lapisan gambut sehingga danau tersebut menjadi penuh. Hasil proses tersebut membuat lapisan tanah gambut membentuk kubah (dome) yang permukaannya cembung sehingga gambut tebal biasanya berada di bagian tengah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penampang 2D dan 3D diketahui bahwa ketebalan lapisan tanah gambut dangkal terdapat pada kedalaman 1,2 m sedangkan tanah gambut yang dalam terletak pada kedalaman hingga 2,6 m dengan nilai tahanan jenis antara 57 Ω m hingga 288 Ω m. Lapisan di bawah tanah gambut diidentifikasi sebagai tanah lempung dengan

nilai tahanan jenis 3,6 Ω m hingga 56 Ω m. Hasil citra 3 dimensi menunjukkan lapisan tanah gambut tersebar menutupi seluruh lokasi penelitian dengan ketebalan yang lebih dalam dominan ke arah Barat Laut dan Timur Laut dengan ketebalan mencapai 2,6 m.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Yudha Arman, D.Sc. yang telah memberikan masukan serta arahan dalam menyelesaikan penelitian ini. Warga di daerah penelitian yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian serta kepada *Comdev* dan *Outreaching* atas beasiswa yang diberikan di Prodi Geofisika FMIPA Universitas Tanjungpura.

Daftar Pustaka

- [1] BB Litbang SDLP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Laporan Tahunan 2008, Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor, 2008.
- [2] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, BAPPEDA Kota Pontianak, Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 6 Tahun 2014, Pontianak, 2014.
- [3] Muslikah, S., Studi Degradasi Tanah Gambut Oleh Mikroorganisme Untuk Proses Konsolidasi Tanah, Universitas Indonesia, Fakultas Teknik, Depok, 2011.
- [4] Santoso, P., Arman, Y., dan Ihwan, A., Identifikasi Perubahan Nilai Resistivitas Tanah Gambut Akibat Penyemprotan Herbisida Sistem Kontak Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole Dipole, *Prisma Fisika*, 3(3), 87-92, 2015.
- [5] Sirait, F., dan Ihwan, A., Identifikasi Struktur Lapisan Tanah Gambut Sebagai Informasi Awal Rancang Bangunan dengan Metode Geolistrik 3D, *Prisma Fisika*, 3(2), 36-40, 2015.
- [6] Ramadhaningsih, L., dan Sampurno, J., Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Lahan Gambut di Desa Arang Limbung Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya dengan Metode Resistivitas Konfigurasi Dipole-Dipole, *Physics Communication*, 1, 29-35, 2017.
- [7] Muliadi, Zulfian dan Muhardi, Identifikasi Ketebalan Lapisan Tanah Gambut Berdasarkan Nilai Resistivitas 3D: Studi Kasus Daerah Tempat Pembuangan Akhir Batu Layang Kota Pontianak, *Positron*, 9(2), 86-94, 2019.
- [8] Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriiff, R.E. dan Keys, D.A., *Applied Geophysics*, Cambridge University Press., London, 1990.
- [9] Vebrianto, S., *Eksplorasi Metode Geolistrik: Resistivitas, Polarisasi Terinduksi, dan Potensial Diri*, Universitas Brawijaya Press, Malang, 2016.
- [10] Loke, M.H., *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies*, Edgbaston: The University of Birmingham, 1999.
- [11] Google Earth Pro, Parit Haji Husein II Kecamatan Pontianak Tenggara Kota Pontianak, <http://www.google-earth-pro.id.uptodown.com>, (8 Februari 2018).
- [12] Sampurno, J., Muid, A., Zulfian and F. D. E. Latief, "Characterization the Geometry of The Peat Soil of Pontianak Using Fractal Method," *J. Phy. Conf. Ser.*, **1040**(1), 2018.