



<http://www.lppm.uncen.ac.id/>

PROSIDING

ISBN : 978 - 602 - 7905 - 39 - 9

SEMINAR HASIL PENELITIAN PENGEMBANGAN IPTEKS DAN SAINS
Edisi Keenam, Juli 2020

Diterbitkan Oleh:
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Cenderawasih



PEMETAAN STRUKTUR LAPISAN TANAH UNTUK PEMBANGUNAN FONDASI TRIBUNE LAPANGAN SEPAKBOLA MAHACENDRA UNIVERSITAS CENDERAWASIH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS KONFIGURASI WENNER ALFA SECARA LATERAL

STEVEN Y.Y. MANTIRI¹ DAN DANIEL NAPITUPULU²

Program Studi Geofisika, FMIPA UNCEN Jayapura

email : svenlly@gmail.com

Penelitian tentang pemetaan struktur lapisan tanah bawah permukaan tanah untuk pembangunan fondasi tribun stadion sepakbola Mahacendra Universitas Cenderawasih Yabansai, Heram, Kota Jayapura secara lateral dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi elektroda yaitu konfigurasi Wenner Alfa. Metode geolistrik merupakan salah satu cara dalam penelitian struktur tanah dengan melaksanakan pengukuran berdasarkan sifat-sifat listrik yaitu sifat tahanan jenis dari batuan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan struktur dan jenis lapisan tanah bawah permukaan tanah di sekitar lapangan sepakbola Mahacendra Universitas Cenderawasih Yabansai, Heram, Kota Jayapura. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei lapangan dan komputasi geofisika. Pengukuran di lapangan menggunakan alat geolistrik Resistivity meter IRES T300f. Penelitian ini dilakukan secara lateral. Pola struktur lapisan tanah secara lateral dianalisis berdasarkan profil dengan bantuan perangkat lunak geolistrik *mapping* yaitu Res2DINV.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur lapisan tanah terdiri atas sebaran lapisan tanah yang lunak dan agak padat. Lapisan-lapisan tanah ini tersebar secara tidak teratur. Lapisan tanah yang lunak terletak pada jarak 20 – 110 m dari titik lateral dengan kedalaman 0 – 20 m dari permukaan tanah dengan nilai resistivitas 2,00 – 19,00 Ωm yang tergolong lapisan tanah lunak yaitu tanah liat lanau, diduga mengandung air tanah. Lapisan tanah yang cukup keras terletak pada jarak 0 – 30 m dari titik lateral, tersebar secara tidak teratur, menyudut $\pm 35^\circ$ (sudut diputar searah jarum jam, titik 0 sebagai pusat) dengan kedalaman 0 – 50 m dan lapisan ini diperkirakan berlanjut relatif mendatar dari jarak 50 – 150 m pada kedalaman 20 m ke bawah, dimana lapisan ini memiliki nilai resistivitas sekitar 19,20 – 98,60 Ωm dengan interpretasi lapisan tanah berupa tanah liat padat.

Kata Kunci : metode geolistrik, lateral, Wenner Alfa, Lapangan sepakbola Mahacendra

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanah merupakan bagian dari lapisan atmosfer kerak bumi yang terletak di posisi paling atas. Peranan penting tanah adalah sebagai penopang struktur bangunan yang dibangun/didudukan di atas tanah tersebut. Tanah memiliki struktur yang sangat khas dengan membentuk rongga yang umumnya mengandung udara. Struktur tanah terbentuk melalui agregasi berbagai partikel tanah yang menghasilkan bentuk/susunan tertentu pada tanah. Lapisan tanah merupakan sebuah formasi atau susunan yang terbentuk dari beberapa tingkat dan secara spesifik dapat dibedakan secara geologi, kimiawi dan biologis. Jika sebuah tanah dipotong secara vertikal maka penampakan lapisan tanah akan terlihat sangat jelas karena pada setiap tingkat atau lapisan memang berbeda karakteristiknya.

Universitas Cenderawasih memiliki lapangan sepakbola bernama lapangan sepakbola Mahasiswa Cenderawasih atau disingkat Mahacendra. Lapangan sepakbola tersebut terletak di lereng atau kaki bukit kampus UNCEN Yabansai. Saat ini lapangan tersebut hanya memiliki tribun di sisi sebelah barat. Ukuran tribun tersebut

dapat dikatakan masih sangat jauh dari layak karena ukurannya

kecil yang hanya bisa menampung sekitar 200 – 300 orang/penonton. Dari sisi kelayakan maka belum bisa dikatakan stadion sepakbola. Namun dalam perkembangannya ke depan bahwa lapangan sepakbola tersebut akan dikembangkan dalam skala yang lebih besar, dimana akan dibangun tribun yang lebih layak sehingga lapangan sepakbolanya dikelilingi oleh tribun dan membentuk sebuah stadion yang cukup besar dan bisa menampung sejumlah penonton/orang dengan jumlah yang lebih banyak. Pembangunan tribun stadion sepakbola Mahacendra tentunya membutuhkan perencanaan yang matang dalam segala hal yang berkaitan dengan pembangunan tribun tersebut dengan harapan bahwa tribun stadion lapangan sepakbola yang akan dibangun bertahan lama dan kuat menahan goncangan dan gangguan dari berbagai keadaan. Salah satu bagian dari perencanaan pembangunan tribun tersebut adalah survei kondisi dan struktur lapisan tanah. Tanah dan struktur lapisan tanah ini akan menjadi penopang dan penyangga struktur pondasi dari bangunan tribun stadion

tersebut. Dengan mengetahui jenis dan struktur lapisan tanah, maka jenis pondasi yang terbaik dapat ditentukan untuk dibangun bangunan tribune stadion lapangan sepakbola tersebut.

Pada perkembangan modern ini, survei struktur lapisan tanah dapat dilakukan dengan menggunakan metode-metode geofisika. Beberapa metode penyelidikan permukaan tanah untuk untuk survei struktur lapisan tanah yaitu: metode gravitasi, potensial diri dan metode geolistrik. Metode geolistrik merupakan salah satu cara dalam penelitian struktur tanah dengan melaksanakan pengukuran berdasarkan sifat-sifat listrik yaitu sifat tahanan jenis dari batuan di lapangan. Keunggulan metode ini adalah dapat digunakan untuk mengadakan eksplorasi dangkal yang tidak bersifat merusak dalam pendeteksiannya (Kirsch, 2009).

Survei geolistrik merupakan survei geofisika yang bersifat survei aktif namun ramah lingkungan. Di Indonesia, survei geolistrik banyak digunakan untuk survei struktur tanah untuk bangunan-bangunan tertentu. Ardiansyah, dkk., (2016) melakukan penelitian identifikasi struktur lapisan bawah permukaan dengan menggunakan metode geolistrik di Kelurahan Tatura Selatan. Gemasih (2016) melakukan penelitian tentang identifikasi struktur bawah permukaan menggunakan

metode geolistrik resistivitas dan *induced polarization* (IP) pada area pembangunan jembatan Krueng Kaleng, Sabet, Aceh Jaya. Hakim dan Hairunisa (2017) melakukan kajian studi struktur bawah permukaan dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger (studi kasus Stadion Universitas Brawijaya Malang). Navatin (2018) melakukan penelitian tentang interpretasi struktur bawah permukaan untuk mengetahui zona kerusakan dalam di kawasan Alue Naga, Banda Aceh dengan metode resistivitas. Di Papua, lebih khususnya di Jayapura, survei struktur tanah dengan metode geolistrik masih jarang dilakukan karena hanya beberapa instansi yang memiliki alat geolistrik. Tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan struktur dan jenis lapisan tanah bawah permukaan tanah di sekitar lapangan sepakbola Mahacendra Universitas Cenderawasih Yabansai, Heram, Kota Jayapura. Adapun manfaat penelitian ini adalah struktur dan jenis lapisan tanah yang diperoleh dapat dijadikan patokan referensi dalam pengambilan keputusan untuk membuat jenis dan struktur pondasi terbaik dalam perencanaan pembangunan tribune stadion sepakbola Mahacendra Universitas Cenderawasih Yabansai, Heram, Kota Jayapura.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Metode Geolistrik Resistivitas

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Dalam hal ini meliputi pengukuran arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat injeksi arus kedalaman bumi. Oleh karena itu metode geolistrik mempunyai banyak macam, termasuk di dalamnya yaitu: Potensial diri (*self potential*), Arus tellurik, Magnetotelluric, Elektromagnetik, Polarisasi terinduksi (*Induced polarization, IP*), Resistivitas (tahanan jenis) (Hendrajaya dan Arif, 1988). Metode resistivitas merupakan metode geolistrik yang mempelajari sifat resistivitas (tahanan jenis) listrik dari lapisan batuan di dalam bumi. Resistivitas atau tahanan jenis batuan adalah besaran atau parameter yang menunjukkan tingkat hambatannya terhadap arus listrik dari suatu batuan. Batuan yang memiliki resistivitas makin besar, menunjukkan bahwa batuan tersebut sulit untuk dialiri oleh arus listrik. Menurut Hendrajaya dan Arif (1988), berdasarkan tujuan penyelidikan, metode geolistrik tahanan jenis dapat dibagi menjadi 2 (dua) kelompok besar yaitu:

(1). Metode resistivitas lateral (mapping)

Metode resistivitas lateral (mapping) merupakan metode resistivitas yang bertujuan untuk mempelajari variasi tahanan jenis lapisan bawah permukaan secara horizontal. Oleh karena itu, pada metode ini dipergunakan konfigurasi elektroda yang sama untuk semua titik pengamatan di permukaan bumi. Hasil analisis metode memberikan kontur iso-resistivitas.

(2). Metode resistivitas vertikal (sounding/drilling)

Metode resistivitas vertikal (sounding) merupakan metode resistivitas yang bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas batuan di bawah permukaan secara vertikal. Pada metode ini, pengukuran pada suatu titik vertikal dilakukan dengan jalan mengubah-ubah jarak elektroda. Pengubahan jarak elektroda ini dilakukan secara teratur mulai dari jarak elektroda kecil kemudian membesar secara gradual. Jarak elektroda ini sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi.

2. Konfigurasi Elektroda

Pengukuran metode geolistrik resistivitas secara umum menggunakan 4 (empat) buah elektroda yang terdiri atas 2 (dua) buah elektroda untuk arus listrik dan 2 (dua) buah elektroda untuk potensial listrik. Pada metode geolistrik resistivitas,

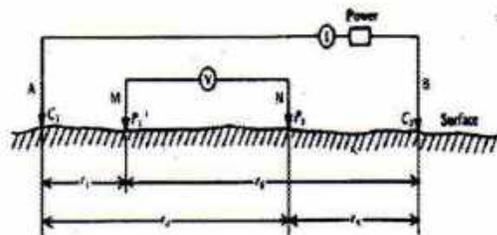
arus listrik dialirkan/diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus. Besarnya potensial yang disebabkan karena arus listrik yang diinjeksikan diukur di permukaan bumi melalui dua elektroda potensial. Besarnya beda potensial di antara kedua elektroda potensial tersebut selain tergantung pada besarnya arus yang dialirkan ke dalam bumi, juga tergantung pada letak kedua elektroda potensial terhadap letak kedua elektroda arus yang dipakai. Dalam hal ini tercakup juga pengaruh keadaan batuan yang dilewati arus listrik tersebut. Aturan-aturan penempatan keempat elektroda (2 buah elektroda arus dan 2 buah elektroda potensial) disebut konfigurasi elektroda. Terdapat berbagai macam bentuk konfigurasi elektroda yaitu: Wenner (terdiri atas Wenner alfa, Wenner beta dan Wenner gamma), Schlumberger, Wenner-Schlumberger, Bipole-dipole, Pole-dipole, Reverse pole-dipole, dan Pole-pole. Masing-masing konfigurasi elektroda di atas mempunyai kelebihan dan kekurangan. Oleh karena itu, sebelum dilakukan pengukuran, harus diketahui dengan jelas tujuannya sehingga dapat dipilih jenis konfigurasi yang terbaik.

(1). Faktor Geometri dan Resistivitas Semu

Letak dua elektroda potensial terhadap letak kedua elektroda arus mempengaruhi besarnya beda potensial di antara kedua elektroda potensial tersebut. Besaran koreksi letak kedua elektroda potensial terhadap letak kedua elektroda arus disebut faktor geometri (geometrical factor). Secara umum skema konfigurasi elektroda pada survei geolistrik ditunjukkan pada gambar 1. Secara umum resistivitas batuan dinyatakan dengan persamaan

$$\rho = k \frac{\Delta V}{I}$$

dimana k adalah faktor geometri yang berkaitan dengan geometri elektroda. Setiap konfigurasi elektroda memiliki nilai faktor geometri yang berbeda-beda. Dengan mengukur ΔV dan I dan mengetahui konfigurasi elektroda, maka resistivitas ρ dapat ditentukan. Pada tanah homogen isotropik, nilai resistivitas ini akan konstan untuk setiap arus dan pengaturan elektroda.



Gambar 1. Skema susunan elektroda

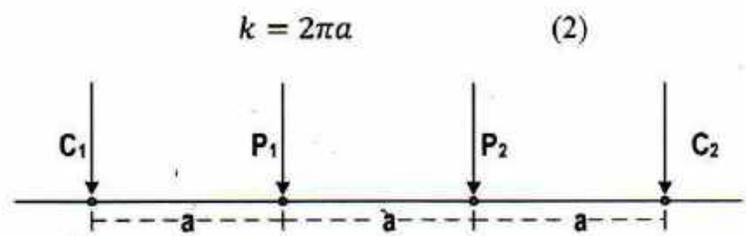
Jika tanah tidak homogen dan jarak elektroda bervariasi atau jarak tetap ditetapkan sementara seluruh rangkaian dipindahkan, maka rasionya akan berubah secara umum. Hal ini menghasilkan nilai ρ yang berbeda untuk setiap pengukuran. Besarnya secara tidak langsung berhubungan dengan susunan elektroda. Kuantitas yang diukur ini dikenal sebagai resistivitas semu (*apparent resistivity*), ρ_a .

dengan jarak elektroda kecil. Jelas itu sama dengan resistivitas permukaan sebenarnya hanya jika tanahnya seragam di atas volume kira-kira dari dimensi elektroda secara terpisah.

(2). Konfigurasi Wenner Alfa

Aturan elektroda Wenner pertama kali diperkenalkan oleh Wenner pada tahun 1915. Aturan ini banyak berkembang di Amerika. Konfigurasi Wenner cenderung diterapkan hanya pada daerah yang permukaannya relatif datar. Jika konfigurasi ini diterapkan untuk kasus permukaan bumi yang miring maka perlu adanya koreksi yang diberlakukan. Susunan elektroda arus dan elektroda potensial konfigurasi Wenner ditunjukkan pada gambar 2. Pada konfigurasi ini, elektroda-elektroda, baik arus maupun potensial diletakkan secara simetris terhadap titik tengah (titik pengukuran/datum). Jarak antara elektroda arus adalah 3 (tiga) kali jarak antara

Meskipun secara diagnostik, pada tingkat tertentu, resistivitas sebenarnya (*actual resistivity*) suatu zona di sekitar rangkaian elektroda, resistivitas semu bukanlah nilai rata-rata dan hanya pada kasus bumi homogen sama dengan resistivitas sebenarnya. Istilah lain yang sering ditemukan dalam literatur adalah apa yang disebut resistivitas permukaan. Ini adalah nilai resistivitas nyata yang diperoleh elektroda potensial (Telford, *et al.*, 1990). Keempat elektroda dengan titik amat/tengah (titik pengukuran/datum) harus membentuk satu garis. Konfigurasi Wenner paling cocok untuk penyelidikan dangkal. Konfigurasi Wenner memiliki eksentrisitas sebesar $\frac{1}{3}$. Konfigurasi elektroda untuk Wenner Alfa ditunjukkan pada gambar 3.2. Konfigurasi Wenner Alfa memiliki faktor geometri k adalah



Gambar 2. Konfigurasi Wenner Alfa.

3. Resistivitas Batuan

Dari semua sifat fisika batuan dan mineral, resistivitas listrik menunjukkan

variasi terbesar. Sebaliknya interval pada densitas, kecepatan gelombang elastik, dan kandungan radioaktif adalah cukup kecil. Konduktor biasanya didefinisikan sebagai material dengan resistivitas lebih kecil dari $10^{-5} \Omega m$, sedangkan isolator memiliki resistivitas lebih besar dari $10^7 \Omega m$. Di antara batas-batas ini terdapat semikonduktor. Logam dan grafit adalah konduktor; yang mengandung sejumlah besar elektron bebas yang mobilitasnya sangat besar. Semikonduktor juga membawa muatan oleh gerakan elektron tetapi memiliki lebih sedikit. Isolator terkarakterisasi oleh ikatan ionik sehingga

elektron-elektron valensi tidak bebas bergerak (Telford, *et al.*, 1990). Pada klasifikasi bebas, batuan dan mineral dibagi ke dalam 3 (tiga) kelompok yaitu:

- (1). Konduktor baik yaitu mineral dengan nilai resistivitas 10^{-8} sampai sekitar $1 \Omega m$.
- (2). Konduktor menengah yaitu mineral dan batuan dengan resistivitas 1 sampai $10^7 \Omega m$.
- (3). Konduktor buruk dengan resistivitas di atas $10^7 \Omega m$.

Variasi resistivitas dari mineral tertentu ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Resistivitas mineral (Telford, *et al.*, 1990)

No.	Mineral	Formula	Resistivitas (Ωm)	
			Kisaran	Rata-rata
1	Bismutinit	Bi_2S_3	18 – 570	
2	Covellite	CuS	$3 \times 10^{-7} - 8 \times 10^{-5}$	2×10^{-5}
3	Kalkosit	Cu_2S	$3 \times 10^{-5} - 0,6$	10^{-4}
4	Kalkopirit	$CuFeS_2$	$1,2 \times 10^{-5} - 0,3$	4×10^{-3}
5	Bornit	Cu_5FeS_4	$2,5 \times 10^{-5} - 0,5$	3×10^{-3}
6	Pirit	FeS_2	$2,9 \times 10^{-5} - 1,5$	3×10^{-1}
7	Pirotit	Fe_nS_m	$6,5 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-2}$	10^{-4}
8	Cinabar	HgS		2×10^7
9	Molibdenit	MoS_2	$10^{-3} - 10^6$	10
10	Galena	PbS	$3 \times 10^{-5} - 3 \times 10^2$	2×10^{-3}
11	Milerit	NiS		3×10^{-7}
12	Stanit	Cu_2FeSnS_2	$10^{-3} - 6 \times 10^3$	
13	Stibnit	Sb_2S_3	$10^5 - 10^{12}$	5×10^6
14	Spalerit	ZnS	$1,5 \times 10^7$	10^2
15	Kobaltit	$CoAsS$	$3,5 \times 10^{-4} - 10^{-1}$	
16	Arsenopirit	$FeAsS$	$2 \times 10^{-5} - 15$	10^{-3}
17	Nikolit	$NiAs$	$10^{-7} - 2 \times 10^{-3}$	2×10^{-5}
18	Bauksit	$Al_2O_3.nH_2O$	$2 \times 10^2 - 6 \times 10^3$	
19	Kuprit	Cu_2O	$10^{-3} - 300$	30
20	Kromit	$FeCr_2O_4$	$1 - 10^6$	
21	Spekularit	Fe_2O_3		6×10^{-3}
22	Hematit	Fe_2O_3	$3,5 \times 10^{-3} - 10^7$	
23	Limonit	$2Fe_2O_3.3H_2O$	$10^3 - 10^7$	
24	Magnetit	Fe_3O_4	$5 \times 10^{-5} - 5,7 \times 10^3$	
25	Ilmenit	$FeTiO_3$	$10^{-3} - 50$	
26	Wolframit	$Fe.Mn.WO_4$	$10 - 10^5$	
27	Pirolusit	MnO_2	$5 \times 10^{-3} - 10$	

28	Kuarsa	SiO ₂	$4 \times 10^{10} - 2 \times 10^{14}$	
29	Kasiterit	SnO ₂	$4 \times 10^{-4} - 10^4$	0,2
30	Rutil	TiO ₂	30 - 1000	500
31	Uraninit (pitchblende)	UO ₂	1 - 200	
32	Anhidrit	CaSO ₄		10 ⁹
33	Kalsit	CaCO ₃		2×10^{12}
34	Fluorit	CaF ₂		8×10^{13}
35	Siderit	Fe ₂ (CO ₃) ₃		70
36	Garam batu	NaCl	$30 - 10^{13}$	
37	Silvit	KCl	$10^{11} - 10^{12}$	
38	Intan (berlian)	C	$10 - 10^{14}$	
39	Serpentin		$2 \times 10^2 - 3 \times 10^3$	
40	Hornblende		$2 \times 10^2 - 10^6$	
41	Mika		$9 \times 10^2 - 10^{14}$	
42	Biotit		$2 \times 10^2 - 10^6$	
43	Bitum, batubara		$0,6 - 10^3$	
44	Antrasit		$10^{-3} - 2 \times 10^5$	
45	Lignit		9 - 200	
46	Lempung api			30
47	Air meteorik		$30 - 10^3$	
48	Air permukaan (batuan beku)		$0,1 - 3 \times 10^3$	
49	Air permukaan (sedimen)		10 - 100	
50	Air tanah			100
51	Air alami (batuan beku)		0,5 - 150	
52	Air alami (sedimen)		1 - 100	3
53	Air laut			0,2
54	Air garam, 3%			0,15
55	Air garam, 20%			0,05

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di sekitar lapangan sepakbola Mahacendra Yabansai, Distrik Heram, Kota Jayapura, Provinsi Papua. Lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 3. Rincian lintasan/titik pengukuran yaitu lintasan pengukuran memiliki panjang 150 m. Koordinat titik 0 (titik lateral) adalah $02^{\circ}34'48.60''$ dan $140^{\circ}38'57.94''$. Koordinat titik 150 m adalah $02^{\circ}34'43.79''$ dan $140^{\circ}38'58.35''$. Lokasi lintasan pengukuran ditunjukkan pada gambar 4. Lintasan pengukuran memiliki azimut 2° terhadap arah utara, seperti pada gambar 5. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei lapangan dan komputasi geofisika. Metode survei lapangan yaitu dengan melakukan pengukuran langsung menggunakan alat geolistrik. Peralatan survei geolistrik berupa unit resistivity meter model IRES T300f beserta asesorisnya. Pengukuran dengan alat ini memberikan nilai tegangan dan kuat arus listrik. Penelitian ini menggunakan konfigurasi Wenner Alfa secara lateral.

Metode komputasi geofisika yaitu dengan melakukan pengolahan data hasil pengukuran geolistrik secara komputasi. Pola struktur lapisan tanah secara lateral dianalisis berdasarkan profil dengan

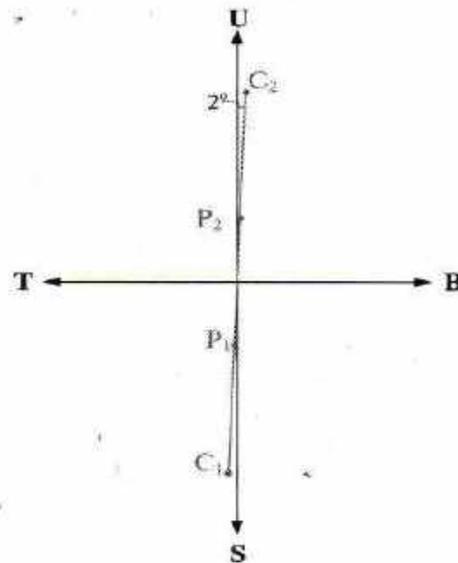
bantuan perangkat lunak geolistrik *mapping* yaitu Res2DINV. Perangkat lunak pengolah data secara lateral menggunakan Res2Dinv Version 3.4 buatan Geotomo Software, Malaysia.



Gambar 3. Lokasi penelitian



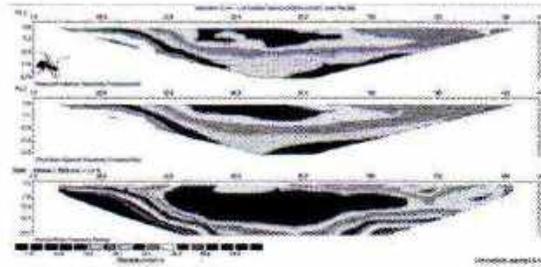
Gambar 4. Lokasi lintasan pengukuran di lapangan Mahacendra UNCEN



Gambar 5. Azimut lintasan pengukuran

Penelitian tentang pemetaan struktur lapisan tanah bawah permukaan tanah dilakukan di sekitar lapangan sepakbola Mahacendra Universitas Cenderawasih Yabansai, Heram, Kota Jayapura. Penelitian dilakukan pada 1 (satu) lintasan pengukuran secara lateral atau horisontal. Penelitian dilakukan dengan menggunakan konfigurasi elektroda yaitu konfigurasi Wenner Alfa. Profil pola struktur lapisan tanah bawah permukaan tanah secara Wenner Alfa ditunjukkan pada gambar 6. Profil lapisan memiliki 3 (tiga) model pola struktur yaitu model struktur irisan-semu resistivitas semu terukur atau resistivitas pengukuran lapangan, model struktur irisan-semu resistivitas semu perhitungan atau teoritis dan model struktur resistivitas secara iterasi atau biasanya disebut model gabungan secara lapangan dan teoritis. Pemetaan struktur lapisan tanah ini ditunjukkan untuk keperluan pembangunan fondasi tribune lapangan sepakbola tersebut. Struktur lapisan yang diharapkan pada model pola lapisan adalah struktur lapisan tanah yang tergolong keras beserta kedalamannya sehingga dapat digunakan untuk keperluan pancang tiang utama fondasi tribune.

interpretasi lapisan tanah berupa tanah liat padat.



Gambar 6. Profil lapisan lintasan dengan konfigurasi Wenner Alfa

Profil lapisan secara lateral pada gambar 6 secara konfigurasi Wenner Alfa menunjukkan pola struktur lapisan yang tidak teratur. Terdapat anomali tertutup lapisan tanah yang terletak pada jarak 40 – 110 m dari titik lateral dengan kedalaman 5 – 20 m dari permukaan tanah. Lapisan ini memiliki nilai resistivitas 8,64 – 13,80 Ωm . Lapisan ini tergolong lapisan tanah lunak yaitu tanah liat lanau, diduga mengandung air tanah. Lapisan tanah yang cukup keras terletak pada jarak 0 – 50 m dari titik lateral, menyudut $\pm 35^\circ$ (sudut diputar searah jarum jam, titik 0 sebagai pusat) dari permukaan tanah dengan kedalaman 0 – 22 m. Lapisan ini diperkirakan berlanjut relatif mendatar dari jarak 50 – 100 m pada kedalaman 22 m dan berlanjut terus dengan struktur berbeda naik mendatar pada jarak 100 – 150 m. Lapisan ini memiliki nilai resistivitas sekitar 19,10 – 88,00 Ωm dengan

KESIMPULAN

- (1) Lapisan tanah yang lunak terletak pada jarak 20 – 110 m dari titik lateral dengan kedalaman 0 – 20 m

dari permukaan tanah dengan nilai resistivitas 2,00 – 19,00 Ωm yang tergolong lapisan tanah lunak yaitu tanah liat lanau, diduga mengandung air tanah.

Lapisan tanah yang cukup keras terletak pada jarak 0 – 30 m dari titik lateral, tersebar secara tidak teratur, menyudut \pm

35° (sudut diputar searah jarum jam, titik 0 sebagai pusat) dengan kedalaman 0 – 50 m dan lapisan ini diperkirakan berlanjut relatif mendatar dari jarak 50 – 150 m pada kedalaman 20 m ke bawah, dimana lapisan ini memiliki nilai resistivitas sekitar 19,20 – 98,60 Ωm dengan interpretasi lapisan tanah berupa tanah liat padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Hendrajaya, L. dan Arif, I., 1988. Geolistrik Tahanan Jenis, Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika, ITB Bandung.
- Kirsch, R., 2009. *Groundwater Geophysics; A Tool for Hydrogeology, Second Edition*, Springer, Verlag-Berlin.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., and Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hakim, A.R., dan Hairunisa, 2017. Studi Struktur Bawah Permukaan Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Universitas Brawijaya, Malang), *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan dan Sains*, Vol. 5, No. 1, hal: 56-64.
- Gemasih, R., 2016. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas dan Induced Polarization (IP) Pada Area Pembangunan Jembatan Krueng Kaleng, Sabet, Aceh Jaya, Skripsi Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Syah Kuala Banda Aceh, Electronic Thesis dan Dissertations UNSYIAH.
- Ardiansyah, M., Rusyadi, M., dan Sandra, (2016). Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan dengan Menggunakan Metode Geolistrik di Kelurahan Tatura Selatan, *Jurnal Gravitasi*, Vol. 15, No. 2.
- Navatin, R., 2018. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan untuk Mengetahui Zona Kerusakan Jalan Di Kawasan Alue Naga, Banda Aceh dengan Metode Resistivitas, Skripsi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, Electronic Thesis dan Dissertations UNSYIAH. (2)