

**IDENTIFIKASI LAPISAN AKUIFER SECARA VERTIKAL MENGGUNAKAN
METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI WENNER ALFA DI
KAMPUNG NAFRI, DISTRIK ABEPURA, KOTA JAYAPURA**

STEVEN Y.Y. MANTIRI¹ DAN HUBERTUS NGADERMAN²

¹ Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

² Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

¹ email: svenlly@gmail.com

² email: ngadermanh@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian tentang identifikasi lapisan akuifer air tanah dengan metode geolistrik konfigurasi Wenner Alfa secara vertikal dilakukan di Kampung Nafri, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kedalaman lapisan akuifer air tanah di Kampung Nafri, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei lapangan dengan menggunakan alat geolistrik *Resistivity meter* IRES T300f. Penelitian ini menggunakan konfigurasi Wenner Alfa secara vertikal. Penentuan resistivitas, letak dan kedalaman lapisan akuifer ditentukan berdasarkan kajian analisis kurva kecenderungan antara jarak bentangan dan nilai resistivitas. Analisis ini dilakukan menggunakan perangkat lunak IPI2Win Versi 3.0.1.a.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lapisan akuifer pada pengukuran secara vertikal teridentifikasi pada semua titik pengukuran. Pengukuran secara vertikal dilakukan pada 4 titik pengukuran. Pada titik 1, lapisan akuifer terdapat di lapisan 5, kedalaman 3,68 – 10,50 m, merupakan akuifer bebas dan lapisan 7 bernilai 2,99 Ω m di kedalaman 17,00 – 33,50 m, tergolong akuifer tertekan. Pada titik 2, lapisan akuifer terdapat pada lapisan 7 bernilai 12,43 Ω m pada kedalaman 50 m, tergolong akuifer bocor. Pada titik 3 lapisan akuifer terdapat pada lapisan 4 bernilai 2,73 Ω m di kedalaman 2,88 – 9,50 m, tergolong akuifer bebas dan lapisan 6 di kedalaman 18,5 – 44,1 m, bernilai 2,81 Ω m, tergolong akuifer tertekan. Pada titik 4 lapisan akuifer terdapat pada lapisan 4, bernilai 4,23 Ω m di kedalaman 7,30 – 13,49 m, tergolong akuifer bebas dan lapisan 6 di kedalaman 20,44 – 58,42 m, bernilai 4,412 Ω m, tergolong akuifer tertekan.

Kata Kunci: akuifer, metode geolistrik, vertikal, Wenner Alfa, Kampung Nafri

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok manusia yang harus dipenuhi untuk kehidupan sehari-hari. Air dapat diperoleh dari berbagai sumber air salah satunya adalah air tanah, yang tersimpan di bawah permukaan tanah. Keberadaan air tanah di alam sangat tergantung dari ada tidaknya lapisan akuifer. Secara alami tidak semua batuan dapat bertindak sebagai akuifer mengingat akan sangat bergantung pada ruang antar butiran (pori) dan permeabilitasnya.

Metode geolistrik merupakan salah satu cara dalam penelitian air tanah dengan melaksanakan pengukuran berdasarkan sifat-sifat listrik yaitu sifat tahanan jenis dari batuan dilapangan. Keunggulan metode ini adalah dapat digunakan untuk mengadakan ekspolarasi dangkal yang tidak bersifat merusak dalam pendeteksiannya (Kirsch, 2009). Survei akuifer dengan metode geolistrik merupakan survei geofisika yang bersifat survei aktif namun ramah lingkungan. Di Indonesia, survei geolistrik merupakan metode survei yang terbaik untuk

eksplorasi air tanah. Budiman, dkk. (2013) melakukan penelitian pendugaan potensi air tanah dengan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger di Jorong Tampus Kanagarian, Ujung Gading, Kecamatan Lembah Malintang, Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat. Iswahyudi, dkk. (2017) melakukan pengukuran geolistrik tahanan jenis untuk menentukan letak akuifer air bawah tanah di Kecamatan Airmadidi, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara.

Kampung Nafri termasuk dalam wilayah administratif Distrik Abepura, Kota Jayapura. Penduduk Kampung Nafri menggunakan air bersih dari jaringan pipa air dari sumber air sungai di kampung Nafri, yang tergolong air permukaan yang rawan tercemar oleh kotoran, limbah eksternal dan keadaan ekstrim. Oleh sebab itu, perlu adanya sumber air baru yang bersih dan tidak bisa tercemar yaitu air tanah. Kajian ini dilakukan untuk menduga kedalaman lapisan akuifer air tanah bawah permukaan tanah di Kampung Nafri, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Perkiraan ini dapat dijaikan sebagai informasi awal bagi pemerintah dan masyarakat Kampung Nafri tentang letak dan kedalaman lapisan akuifer.

TINJAUAN PUSTAKA

1 Air tanah Dan Akuifer

Air tanah adalah air yang mengisi celah-celah atau ruang pori-pori tanah dan batuan yang berada dibawah tanah (Wuryantoro, 2007). Air tanah ditemukan pada formasi geologi permeabel yang dikenal sebagai akuifer. Akuifer merupakan suatu batuan/formasi yang mempunyai kemampuan menyimpan dan mengalirkan air tanah dengan jumlah yang berarti. Menurut Krussman dan Ridder (1970), jenis-jenis akuifer sebagai berikut:

(1). Akuifer bebas (*unconfined aquifer*), juga dikenal sebagai akuifer muka air (*watertable aquifer*), dibatasi di bawah oleh akuiklud, tetapi tidak dibatasi oleh lapisan pemisah di atasnya. Batas

atasnya adalah lapisan muka air yang bebas naik dan turun. Umumnya lapisan ini berada pada kedalaman < 20 m.

- (2). Akuifer tertekan (*confined aquifer*), dibatasi di atas dan di bawah oleh akuiklud. Pada akuifer tertekan, tekanan air biasanya lebih tinggi dari pada tekanan atmosfer, sehingga jika dilakukan pengeboran akuifer tersebut, maka air di dalamnya berdiri di atas puncak lapisan akuifer tersebut atau bahkan di atas permukaan tanah. Umumnya lapisan ini berada pada kedalaman > 40 m.
- (3). Akuifer bocor (*leaky aquifer*), juga dikenal sebagai akuifer semi-tertekan, adalah akuifer yang batas atas dan bawahnya adalah akuitar, atau satu batas adalah akuitar dan yang lainnya adalah akuiklud. Air bebas bergerak melalui akuitar ke atas atau ke bawah.

2 Metode Geolistrik Resistivitas (Tahanan Jenis)

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Metode resistivitas merupakan salah satu 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. Kelompok pertama adalah metode resistivitas leteral (*mapping*) yang bertujuan untuk mempelajari variasi tahanan jenis lapisan bawah permukaan secara horizontal. Hasil analisis metode

memberikan kontur iso-resistivitas. Kelompok yang kedua yaitu metode resistivitas vertikal (*sounding*) 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 secara teratur secara gradual. Jarak elektroda ini sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi.

3 Konfigurasi Elektroda, Faktor Geometri dan Resistivitas Semu

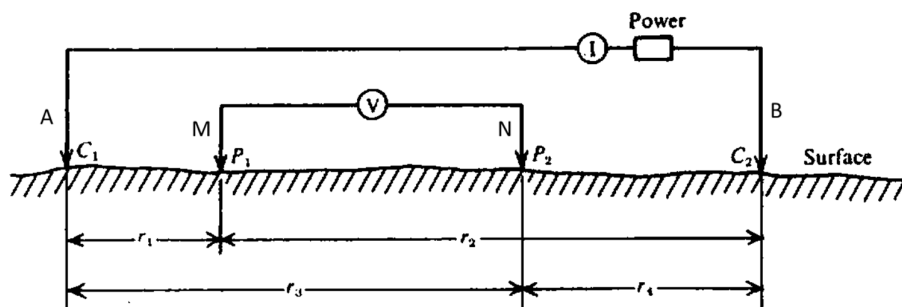
Pengukuran metode geolistrik resistivitas secara umum menggunakan 4 (empat) buah elektroda yang terdiri atas 2 (dua) buah elektroda untuk arus listrik dan 2 (dua) buah elektroda untuk potensial listrik. Pada metode geolistrik resistivitas, arus listrik dialirkan/diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua 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 tergantung pada besarnya arus yang dialirkan ke dalam bumi, letak kedua elektroda potensial terhadap letak kedua elektroda arus yang dipakai dan keadaan batuan yang dilewati arus listrik. Aturan-aturan penempatan keempat elektroda (2 buah elektroda arus dan 2 buah elektroda potensial) disebut **konfigurasi elektroda**. 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

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

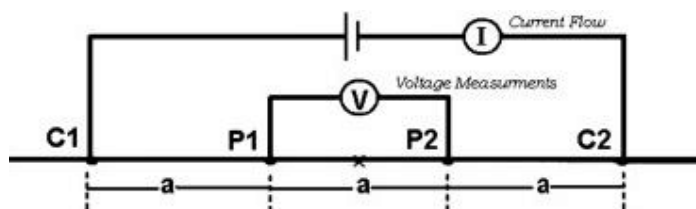
dimana k adalah faktor geometri yang berkaitan dengan geometri elektroda. Setiap konfigurasi elektroda memiliki nilai faktor geometri yang berbeda-beda. Dengan mengukur ΔV dan I dan

mengetahui konfigurasi elektroda, maka resistivitas ρ dapat ditentukan. Pada tanah homogen isotropik, nilai resistivitas ini akan konstan untuk setiap arus dan pengaturan elektroda. Jika tanah tidak homogen dan jarak elektroda bervariasi atau jarak tetap ditetapkan sementara seluruh rangkaian dipindahkan, maka secara umum rasio ΔV dan I akan berubah. 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 . Meskipun resistivitas semu merupakan diagnostik dari resistivitas sebenarnya (*actual resistivity*) untuk suatu zona di sekitar rangkaian elektroda pada tingkat tertentu, namun resistivitas semu bukanlah nilai rata-rata dan hanya pada kasus tanah homogen resistivitas semu sama dengan resistivitas sebenarnya. Istilah lain untuk resistivitas semu disebut resistivitas permukaan (*surface resistivity*). Resistivitas ini adalah nilai resistivitas semu yang diperoleh dengan jarak elektroda kecil. Jelas resistivitas tersebut sama dengan resistivitas permukaan sebenarnya (*true surface resistivity*) hanya jika tanahnya seragam di atas volume kira-kira dari dimensi pemisahan elektroda (Telford, *et al.*, 1990).

elektroda potensial (Telford, *et al.*, 1990).



Gambar 1. Skema susunan elektroda



Gambar 2. Susunan elektroda konfigurasi Wenner

4 Konfigurasi Wenner Alfa

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. Setiap konfigurasi memiliki faktor geometri yang berbeda-beda. Aturan elektroda Wenner pertama kali diperkenalkan oleh Wenner pada tahun 1915 dan 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 Alfa 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

Keempat elektroda dengan titik amat/tengah (titik pengukuran/datum) harus membentuk satu garis. Konfigurasi Wenner paling cocok untuk penyelidikan dangkal. Konfigurasi Wenner, baik Alfa, Beta maupun Gamma, masing-masing memiliki kedalaman semu yang sama sekitar $\frac{1}{5}$ dari bentangan elektroda arus. Faktor geometri untuk konfigurasi Wenner Alfa adalah

$$k = 2\pi a$$

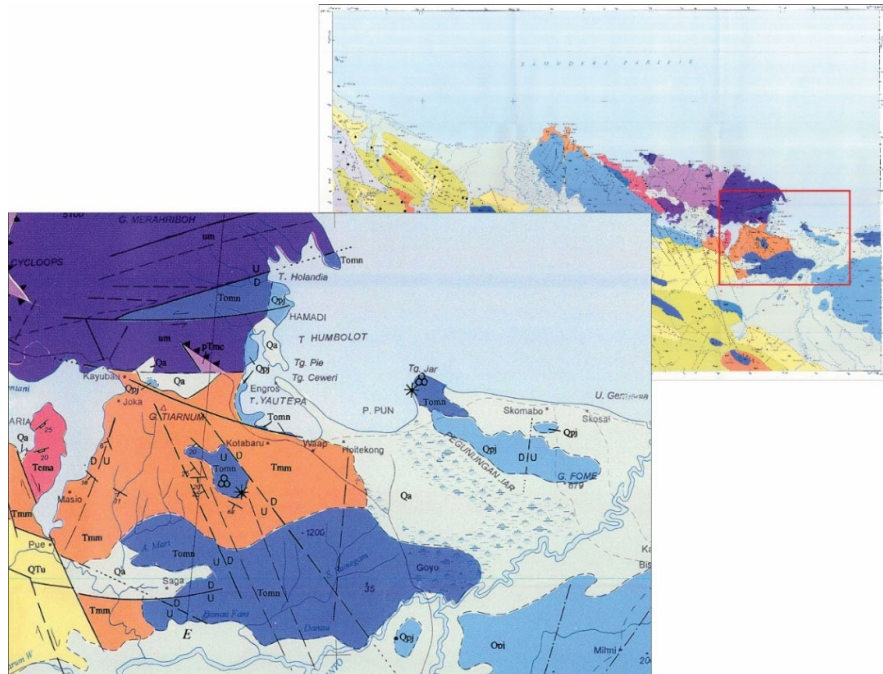
dimana a adalah jarak antar elektroda.

Resistivitas semu untuk konfigurasi Wenner Alfa adalah

$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{I}$$

5 Resistivitas Batuan

Dari semua sifat fisika batuan dan mineral, resistivitas listrik menunjukkan variasi terbesar. Konduktor biasanya didefinisikan sebagai material dengan resistivitas lebih kecil dari $10^{-5} \Omega\text{m}$, sedangkan isolator memiliki resistivitas lebih besar dari $10^7 \Omega\text{m}$. Di antara batas-batas ini terdapat semikonduktor. Logam



Gambar 3. Peta geologi Kampung Nafri dan sekitarnya (*kotak merah*) dan peta geologi

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: konduktor baik yaitu mineral dengan nilai resistivitas 10^{-8} sampai sekitar $1 \Omega\text{m}$, konduktor menengah yaitu mineral dan batuan dengan resistivitas 1 sampai $10^7 \Omega\text{m}$ dan konduktor buruk dengan resistivitas di atas $10^7 \Omega\text{m}$.

6 Geologi Lokasi Penelitian

Kondisi geologi wilayah Kampung Nafri terdiri atas 2 formasi batuan dominan yaitu formasi Makats (Tmm) dan formasi Nubai (Tomn) (Suwarna dan Noya, 1995). Geologi Kampung Nafri dan sekitarnya ditunjukkan pada gambar 3.

(1). Formasi Makats (Tmm)

Grewak, berselingan dengan batu lanau dan batu lempung; sisipan napal dan

konglomerat; lensa dan puncak batu gamping; bagian bawah bersisipan tuf dan breksi gunung api. Grewak, setempat gampingan, urat kalsit mengisi rekahan sampai 0,5 cm; struktur lapisan bersusun, lengseran, lapisan sejajar, silang-siur dan lapisan perulangan. Konglomerat, aneka bahan, pemineralan; komponen-andesit, batu gamping, rijang, lempng terkarsikkan, sedimen malih, berukuran 2 – 15 cm, didominasi ukuran 4 – 5 cm. Batu gamping, sebagian terhablurkan, setempat kalkarenit. Tuf (tufit), bersusunan andesit-basal, berlapis baik, tebal tiap lapisan 1 – 2 cm. Breksi gunung api berkomponen andesit-basal. Kumpulan fosil *Globorotalia* sp., *Globigerinoides* sp., *Globigerina* sp., *Miogypsina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Cycloclypeus* sp., dan *operculina* sp. menunjukkan umur Miosen Tengah sampai Miosen Akhir (Te atas – Tf bawah).

(2). Formasi Nubai (Tomn)

Batu gamping bersisipan biomikrit, napal, batu pasir halus, grewak gampingan tufan, tuf; setempat bersisipan kalkarenit dan kalsipelit. Batu gamping dan biomikrit, berlapis baik; jelek; fosil *Lepidocyclina* sp., *Spiroclypeus* sp.,



Gambar 3. Lokasi rencana penelitian

Amphistegina sp., *Elphidium* sp., *Globorotalia* sp., *Globigerina* sp., ganggang moluska, dan koral, umur Oligosen-Miosen Awal (Te bawah-atas). Batu pasir, halus, sisipan tebal 15 cm. Grewake, gampingan tufan, sisipan lava andesit. Tufa halus, sisipan tebal 0,5 cm. Kalkarenit dan kalsipelit, berlapis jelek; fosil *Globoquadrina* sp., *Heterostegina* sp., dan *Sphaerodinellopsis* sp., ganggang, moluska, umur Miosen Awal-Miosen Tengah. Batu gamping pelagos tufan mengandung radiolaria. Umur satuan Eosen-Miosen Akhir.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei lapangan dengan melakukan pengukuran langsung menggunakan alat geolistrik Resistivity meter IRES T300f. Pengukuran dengan alat ini memberikan nilai tegangan dan kuat arus listrik. Penelitian ini menggunakan konfigurasi Wenner Alfa secara vertikal. Prosedur penelitian dibagi dalam 4 (empat) tahap penting yang saling berhubungan yaitu tahap persiapan dan survei lapangan, tahap pengukuran dan pengambilan data, tahap pengolahan dan analisis, dan interpretasi. Penentuan letak

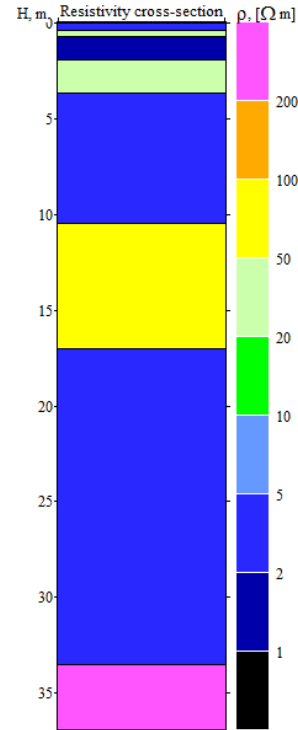
dan kedalaman akuifer air tanah secara vertikal ditentukan berdasarkan kajian analisis kurva kecenderungan antara jarak bentangan dan nilai resistivitas. Analisis ini dilakukan menggunakan perangkat lunak IPI2Win Versi 3.0.1.a. Lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 3. Lokasi pengukuran dilakukan pada 4 titik pengukuran. Titik 1 memiliki panjang bentangan 300 m dengan koordinat titik 0 (titik pusat) 02°38'06.06" dan 140°43'06.19". Titik 2 memiliki panjang bentangan 300 m dengan koordinat titik 0 (titik pusat) 02°38'05.10" dan 140°43'06.45". Titik 3 memiliki panjang bentangan 300 m dengan koordinat titik 0 (titik pusat) 02°38'07.30" dan 140°43'15.31". Titik 4 memiliki panjang bentangan 200 m dengan koordinat titik 0 (titik pusat) 02°38'09.83" dan 140°43'08.63".

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang pendugaan lapisan akuifer air tanah bawah permukaan telah dilakukan di Kampung Nafri, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Penelitian dilakukan pada 4 (empat) titik pengukuran secara vertikal. Profil lapisan setiap titik pengukuran bervariasi satu terhadap yang lain.

Tabel 1. Tabel nilai variabel dugaan lapisan pada titik 1

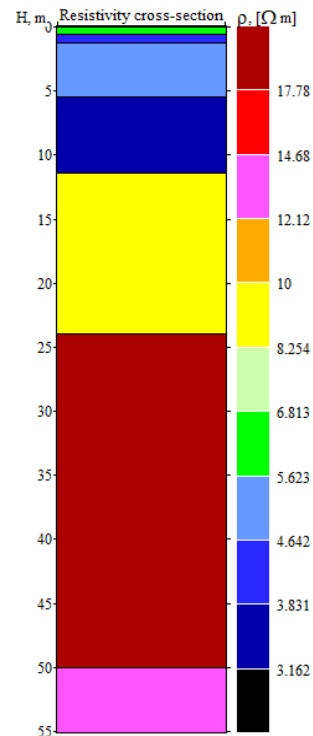
| N | Resistivitas (ρ) | Ketebalan (h) | Kedalaman (d) |
|---------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 2.99 | 0.37 | 0.00 – 0.37 |
| 2 | 33.90 | 0.37 | 0.37 – 0.73 |
| 3 | 1.12 | 1.18 | 0.73 – 1.91 |
| 4 | 38.90 | 1.77 | 1.91 – 3.68 |
| 5 | 2.09 | 6.80 | 3.68 – 10.50 |
| 6 | 70.90 | 6.52 | 10.50 – 17.00 |
| 7 | 2.99 | 16.50 | 17.00 – 33.50 |
| 8 | 492.00 | | 33.50 ke bawah |
| Error = 4.04% | | | |



Gambar 4. Profil dugaan lapisan vertikal pada titik 1

Tabel 2. Tabel nilai variabel dugaan lapisan pada titik 2

| N | Resistivitas (ρ) | Ketebalan (h) | Kedalaman (d) |
|---------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 6.79 | 0.6 | 0.00 – 0.60 |
| 2 | 4.50 | 0.65 | 0.60 – 1.25 |
| 3 | 4.73 | 4.22 | 1.25 – 5.48 |
| 4 | 3.72 | 5.97 | 5.48 – 11.45 |
| 5 | 8.77 | 12.48 | 11.45 – 23.93 |
| 6 | 21.27 | 26.08 | 23.93 – 50.01 |
| 7 | 12.43 | | 50.01 ke bawah |
| Error = 1.94% | | | |



Gambar 5. Profil dugaan lapisan vertikal pada titik 2

Profil lapisan secara vertikal pada titik pengukuran 1 ditunjukkan pada tabel 5.1 dan gambar 4, menunjukkan 8 (delapan) lapisan dugaan. Lapisan 1

bernilai 2,99 Ω m dengan ketebalan 0,37 m dan kedalaman 0,00 – 0,37 m merupakan lapisan permukaan paling atas berupa tanah lempung basah. Lapisan 2 bernilai

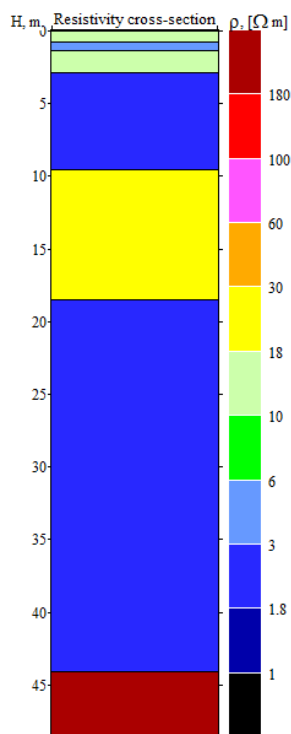
33,90 Ω m dengan ketebalan 0,37 m, dan kedalaman 0,37 – 0,73 m merupakan lapisan berupa tanah lanau agak basah. Lapisan 3 bernilai 1,12 Ω m dengan ketebalan 1,18 m dan kedalaman 0,73 – 1,91 m merupakan lapisan tanah lempung basah. Lapisan 4 bernilai 38,90 Ω m dengan ketebalan 1,77 m dan kedalaman 1,91 – 3,68 m merupakan lapisan lanau agak basah. Lapisan 5 bernilai 2,06 Ω m dengan ketebalan 6,80 m dan kedalaman 3,68 – 10,50 m merupakan lapisan lempung pasir bercampur kerikil, merupakan akuifer bebas. Lapisan 6 bernilai 70,90 Ω m dengan ketebalan 6,52 m dan kedalaman 10,50 – 17,00 m merupakan lapisan tanah lanau dominan lempung agak kering, merupakan lapisan kedap air. Lapisan 7 bernilai 2,99 Ω m dengan ketebalan 16,50 m dan kedalaman 17,00 – 33,50 m merupakan lapisan tanah lanau dominan pasir dan kerikil kecil basah, merupakan lapisan akuifer tertekan. Lapisan 8 bernilai 492,00 Ω m dengan kedalaman 33,50 m ke bawah merupakan lapisan tanah aluvium bercampur gamping.

Profil lapisan secara vertikal pada titik pengukuran 2, pada tabel 5.2 dan gambar 5, menunjukkan 7 (tujuh) lapisan dugaan. Lapisan 1 sampai lapisan 5, dengan interval nilai 3,72 - 8,77 Ω m, merupakan lapisan berupa tanah lempung basah. Lapisan 6 bernilai 21,27 Ω m, dengan ketebalan 26,08 m, dan kedalaman 23,93 – 50,01 m merupakan lapisan lanau agak basah. Lapisan 7 bernilai 12,47 Ω m, dengan kedalaman 50,01 m ke bawah merupakan lapisan tanah lanau pasir bercampur kerikil, merupakan akuifer bocor.

Profil lapisan secara vertikal pada titik pengukuran 3, pada tabel 5.3 dan gambar 6, menunjukkan 7 (tujuh) lapisan dugaan. Lapisan 1 bernilai 10,8 Ω m, dengan ketebalan 0,718 m, dan kedalaman 0 – 0,718 m merupakan lapisan permukaan paling atas berupa tanah lempung agak basah. Lapisan 2 bernilai 4,72 Ω m, dengan ketebalan 0,616 m, dan kedalaman 0,718 – 1,33 m merupakan lapisan berupa tanah lempung basah. Lapisan 3 bernilai 15,8 Ω m, dengan ketebalan 1,55 m, dan kedalaman 1,33 –

Tabel 3. Tabel nilai variabel dugaan lapisan pada titik 3

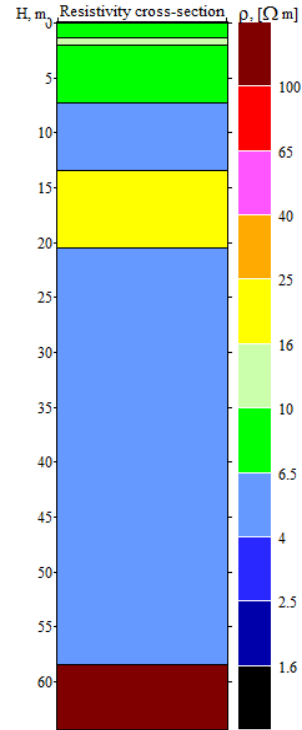
| N | Resistivitas (ρ) | Ketebalan (h) | Kedalaman (d) |
|---------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 10.80 | 0.72 | 0.00 – 0.72 |
| 2 | 4.72 | 0.62 | 0.72 – 1.33 |
| 3 | 15.80 | 1.55 | 1.33 – 2.88 |
| 4 | 2.73 | 6.62 | 2.88 – 9.50 |
| 5 | 24.70 | 8.97 | 9.50 – 18.50 |
| 6 | 2.81 | 25.6 | 18.50 – 44.10 |
| 7 | 557 | | 44.10 ke bawah |
| Error = 3.39% | | | |



Gambar 6. Profil dugaan lapisan vertikal pada titik 3

Tabel 4. Tabel nilai variabel dugaan lapisan pada titik 4

| N | Resistivitas (ρ) | Ketebalan (h) | Kedalaman (d) |
|---------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 7.18 | 1.31 | 0.00 – 1.31 |
| 2 | 11.91 | 0.72 | 1.31 – 2.04 |
| 3 | 8.40 | 5.26 | 2.04 – 7.30 |
| 4 | 4.23 | 6.19 | 7.30 – 13.49 |
| 5 | 22.95 | 6.96 | 13.49 – 20.44 |
| 6 | 4.41 | 37.98 | 20.44 – 58.42 |
| 7 | 320.60 | | 58.42 ke bawah |
| Error = 3.39% | | | |



Gambar 7. Profil dugaan lapisan vertikal pada titik 4

2,88 m merupakan lapisan yang masih berupa tanah lanau agak basah. Lapisan 4 bernilai 2,73 Ωm, dengan ketebalan 6,62 m, dan kedalaman 2,88 – 9,5 m merupakan lapisan berupa tanah lanau pasiran bercampur kerikil basah, diduga lapisan akuifer bebas. Lapisan 5 bernilai 24,7 Ωm, dengan ketebalan 8,97 m, dan kedalaman 9,5 – 18,5 m merupakan lapisan berupa tanah lanau agak basah. Lapisan 6 bernilai 2,81 Ωm, dengan ketebalan 25,6 m, dan kedalaman 18,5 – 44,1 m merupakan lapisan agak tebal berupa tanah lanau dominan pasir bercampur kerikil basah, merupakan lapisan akuifer bebas. Lapisan 7 bernilai 557 Ωm, dengan kedalaman 44,1 m ke bawah merupakan lapisan batu gamping.

Profil lapisan secara vertikal pada titik pengukuran 4, pada tabel 5.4 dan gambar 7, menunjukkan 7 (tujuh) lapisan dugaan. Lapisan 1 bernilai 7,183 Ωm, dengan ketebalan 1,312 m, dan kedalaman 0 – 1,312 m merupakan lapisan permukaan paling atas berupa tanah lempung agak basah. Lapisan 2 bernilai 11,91 Ωm, dengan ketebalan 0,7233 m,

dan kedalaman 1,312 – 2,035 m merupakan lapisan berupa tanah lempung agak kering, kurang basah dibanding lapisan 1. Lapisan 3 bernilai 8,4 Ωm, dengan ketebalan 5,261 m, dan kedalaman 2,035 – 7,296 m merupakan lapisan sama seperti lapisan 1. Lapisan 4 bernilai 4,234 Ωm, dengan ketebalan 6,189 m, dan kedalaman 7,296 – 13,49 m merupakan lapisan berupa tanah lanau pasiran kerikil basah, merupakan akuifer bebas. Lapisan 5 bernilai 22,95 Ωm, dengan ketebalan 6,959 m, dan kedalaman 13,49 – 20,44 m merupakan lapisan berupa tanah lanau agak basah. Lapisan 6 bernilai 4,412 Ωm, dengan ketebalan 37,98 m, dan kedalaman 20,44 – 58,42 m merupakan lapisan agak tebal berupa tanah lanau pasiran bercampur kerikil basah, merupakan akuifer tertekan. Lapisan 7 bernilai 320,6 Ωm, dengan kedalaman 58,42 m ke bawah merupakan lapisan tanah aluvium bercampur batu gamping.

KESIMPULAN

Penelitian tentang identifikasi lapisan akuifer menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner Alfa secara vertikal dilakukan di Kampung Nafri, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Pengukuran secara vertikal dilakukan pada 4 titik pengukuran. Pada titik 1, lapisan akuifer terdapat di lapisan 5, kedalaman 3,68 – 10,50 m, merupakan akuifer bebas dan lapisan 7 bernilai 2,99 Ωm di kedalaman 17,00 – 33,50 m, tergolong akuifer tertekan. Pada titik 2, lapisan akuifer terdapat pada lapisan 7 bernilai 12,43 Ωm pada kedalaman 50 m, tergolong akuifer bocor. Pada titik 3 lapisan akuifer terdapat pada lapisan 4 bernilai 2,73 Ωm di kedalaman 2,88 – 9,50 m, tergolong akuifer bebas dan lapisan 6 di kedalaman 18,5 – 44,1 m, bernilai 2,81 Ωm , tergolong akuifer tertekan. Pada titik 4 lapisan akuifer terdapat pada lapisan 4, bernilai 4,23 Ωm di kedalaman 7,30 – 13,49 m, tergolong akuifer bebas dan lapisan 6 di kedalaman 20,44 – 58,42 m, bernilai 4,412 Ωm , tergolong akuifer tertekan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada LPPM Universitas Cenderawasih atas bantuan dana penelitian PNBPN UNCEN 2018. Selain itu, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada Tim Survei Lapangan Program Studi Geofisika Universitas Cenderawasih yang telah membantu dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

Budiman, A., Delhasni, dan Widjojo, S.A.H.S., 2013. Pendugaan Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis, Konfigurasi Schlumberger (Jorong Tampus Kanagarian Ujung Gading, Kecamatan Lembah Malintang, Kabupaten Pasaman Barat,

Sumatera Barat), Jurnal Ilmu Fisika (JIF), Vol. 5, No. 2, 72 – 78.

Hendrajaya, L. dan Arif, I., 1988. Geolistrik Tahanan Jenis, Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika, ITB Bandung.

Iswahyudi, A., Prabawa, S.E., Warnana, D.D., dan Rochman, J.P.G.N., 2017. Pengukuran Geolistrik Tahanan Jenis untuk Menentukan Letak Akuifer Air Bawah Tanah (Studi Kasus: Kecamatan Airmadidi, Kabupaten Minahasa Utara), Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah X (ATPW), Surabaya, 05 Agustus 2017.

Kirsch, R., 2009. *Groundwater Geophysics; A Tool for Hydrogeology, Second Edition*, Springer, Verlag-Berlin.

Krussman, G.P. and Ridder, N.A. 1970. *Analysis and Evaluation of Pumping Test Data*, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen.

Suwarna, N. dan Noya, Y. 1995. Peta geologi lembar Jayapura (Pegunungan Cycloops), Irian Jaya, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung.

Telford, W.M., Geldart, L.P., and Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*, Cambridge University Press, Cambridge.

Wuryantoro, 2007. Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis untuk menentukan letak dan kedalaman Akuifer Air tanah, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

